



<p>Logotyp</p> 	<p>Nazwa instytucji</p> <p style="text-align: center;">Muzeum Ustrońskie</p>	
<p>Tytuł jednostki / publikacji / fotografii</p> <p>Urządzenia sanitarno-techniczne w uzdrowiskach</p>		
<p>Ilość stron oryginału</p> <p style="text-align: center;">349</p>	<p>Ilość skanów</p> <p style="text-align: center;">349</p>	<p>Liczba plików publikacji</p> <p style="text-align: center;">701</p>
<p>Autor</p> <p style="text-align: center;">Andrzej Madeyski</p>	<p>Wydawnictwo / zakład fotograficzny</p> <p style="text-align: center;">Wydawnictwo „Arkady”</p>	<p>Skan okładki</p> 
<p>Miejsce wydania</p> <p style="text-align: center;">Warszawa</p>	<p>Rok wydania / Data powstania</p> <p style="text-align: center;">1966</p>	
<p>Sygnatura</p> <p style="text-align: center;">---</p>	<p>Rodzaj zasobu (np. zdjęcie, czasopismo itp.)</p> <p>książka</p>	
<p>Wymiary (wys x szer)</p> <p style="text-align: center;">24,2 x 17,3 cm</p>	<p>Stan zachowania</p> <p style="text-align: center;">---</p>	<p>Charakterystyka skanowanego obiektu</p> <p>historia uzdrowisk polskich i europejskich z ukiemowaniem na projektowanie i eksploatację urządzeń sanitarno-technicznych w uzdrowiskach; liczne fotografie i rysunki techniczne; pojawiają się też wzmianki o Ustrońiu i tutejszym zakładzie przyrodolecznictwa oraz planach budowy sanatoriów</p>
<p>Hasła przedmiotowe (okres historyczny, postacie, miejsce)</p> <p>druga połowa XX w. (do lat 60.), Ustroń (wzmianki)</p>		
<p>Hasła tematyczne (np. miasto, przemysł, kuznia, letnicy itp.)</p> <p>uzdrowiska, zdrojowiska, surowce lecznicze, przyrodolecznictwo, sanatoria, wody mineralne, balneotechnika</p>		
<p>Prawa autorskie</p> <p>---</p>		

A. MADEYSKI

urządzenia
sanitarно-
techniczne
w uzdrowiskach

18/21/VII/1

ARKADY

DANES
-PICTA
.COM

K

Y

M

C

Grey Scale #13

B

G

R

A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

Colour Chart #13

Centimetres

Inches

DANES
-PICTA
.COM

Mgr inż. Jan Jarocki

MUZEUM USTRŃSKIE
im. Jana Jarockiego
w Ustroniu
43-450 Ustroń, ul. Hutnicza 3
tel. 854-29-96, NIP 548-10-63-949

Mgr inż. Jan Jarecki

DR INŻ. ANDRZEJ MADEYSKI

628(083.9) + 628(004) : 711.455.4

URZĄDZENIA SANITARNO-TECHNICZNE W UZDROWISKACH

PROJEKTOWANIE I EKSPLOATACJA

A. Madeyski

URZĄDZENIA SANITARNO-TECHNICZNE W UZDROWISKACH

Ważniejsze błędy dostrzeżone w druku

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
29	1 od dołu	Luhocovice	Luhacovice
81	1 od dołu	b) w Oyenhausen	b) w Oeynhausen
82	4 od dołu	Oyenhausen	Oeynhausen
102	1 od dołu	Traemünde	Travemünde
117	w podp. pod rys. 7-7	2-przycisk	2 -automat do urucha-
122	w podp. pod rys. 7-15	(f-ma Doyor-Francy	(f-ma Doyer-Francja)
209	24 od góry	-czać należy	dząć należy
295	21 od góry	-sodowe jodkowe	-sodowe jodkowe
339	—	—	CAF (rys. 5-9, 5-10, 6-5, 7-43a, 7-47)
339	—	—	Funkiewicz A (rys. 4-21)
339	9 od dołu	TSCHIRA INTERPHOT (rys. 4-34)	Bickel M. (rys. 4-34)

WYDAWNICTWO • ARKADY • WARSZAWA 1966

Opiniodawcy

PROF. ZYGMUNT RUDOLF
PROF. DR MED. JÓZEF JANKOWIAK

Redaktor naukowy
MGR INŻ. MARIUSZ CHUŹZICKI

W książce podano najważniejsze wiadomości z zakresu projektowania i eksploatacji urządzeń balneotechnicznych stosowanych w zdrojownictwie.

Ponadto omówiono całokształt zagadnień związanych z projektowaniem zdrojowisk i przemysłu zdrojowego w oparciu o wzorowe rozwiązania realizowane w Polsce i za granicą.

Uzupełnieniem podanych wiadomości jest retrospektywny przegląd literatury podany w układzie tematycznym.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników zajmujących się projektowaniem, eksploatacją i remontami obiektów oraz instalacji zdrojowiskowych.

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
Copyright 1966, „Arkady” Warszawa

*Normy lub cytaty norm zamieszczone w niniejszej pracy są aktualne w chwili druku.
Sprawdzić przed stosowaniem normy.*

Okładkę projektował
STEFAN NARGIEŁŁO

Redaktor techniczny
K. KARDASZEWICZ

Korektorzy techniczni
G. WINKLEROWA i E. TERESZKIEWICZ

Wydawnictwo „Arkady” Warszawa 1966. Wyd. I. Nakład 2 160 egz. Ark. wyd. 27,7. Ark. druk. 23,25 (30,59/A). Format B5. Papier druk sat. kl. III. 80 g, 70×100 z Fabryki Papieru we Włocławku. Maszynopis oddano do składania 25. XI. 1965. Podpisano do druku 22. VI. 1966. Druk ukończono w lipcu 1966. Symbol Bs/20707. Cena zł 50.—

Krakowska Drukarnia Prasowa. Kraków, Wielopole 1. Zam. 2540/65. T-10

SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
1. Uzdrawiskowe surowce lecznicze	9
1.1. Podział i definicje	9
1.2. Wody mineralne (lecznicze)	9
1.3. Gazy lecznicze	10
1.4. Peloidy	11
1.5. Ogólne zasady eksploatacji złóż naturalnych surowców leczniczych	11
1.6. Produkty zdrojowe	12
2. Wiadomości o uzdrowisku z punktu widzenia techniki	14
3. Pijalnie wód leczniczych	20
4. Zakłady przyrodolecznice	31
4.1. Wstęp	31
4.2. Podział i wiadomości ogólne	32
4.3. Układ technologiczny obiektu	33
4.4. Funkcjonalność pomieszczeń zabiegowych	44
4.4.1. Kabin dla kąpeli wannowych	44
4.4.2. Wziewalnie i zakłady płukań śródustnych	46
4.4.3. Baseny lecznicze	49
4.4.4. Zakłady hydroterapii	52
4.4.5. Pozostałe zabiegi balneologiczne	54
4.5. Zakłady przyrodolecznice przysanatoryjne	57
4.6. Współczesne kierunki w budownictwie	59
4.7. Wskaźniki	59
4.8. Przykłady rozwiązań technologicznych zakładów przyrodoleczniczych	65
5. Sanatoria uzdrawiskowe	89
5.1. Wiadomości ogólne i podział sanatoriów	89
5.2. Układ technologiczny	90
5.3. Wyposażenie sanitarno-techniczne obiektów sanatoryjnych	93
5.4. Przykłady budownictwa sanatoryjnego	93
6. Inne obiekty uzdrawiskowe	101
6.1. Wstęp	101
6.2. Przychodnie zdrojowe	101
6.3. Domy zdrojowe	102
6.4. Parki, muszle koncertowe, urządzenia rozrywkowe na wolnej przestrzeni, komunikacja wewnątrz-uzdrawiskowa	104
6.5. Ciepłownie w uzdrowiskach	108
6.6. Budownictwo administracyjne	108

7. Urządzenia zabiegowe i specjalne wyposażenie obiektów balneoterapeutycznych	110
7.1. Aparaty i urządzenia do zabiegów słodkowodnych	110
7.1.1. Katedry natryskowe	111
7.1.2. Baterie natryskowe średnio- i niskociśnieniowe	115
7.1.3. Natrysk płaszczowy (boczny)	115
7.1.4. Natrysk nasiadowy (wstępujący)	115
7.1.5. Inne natryski	115
7.1.6. Natryski „Vichy”	116
7.1.7. Zestawy do polewań	116
7.1.8. Zestawy do kąpieli naprzemiennych o temperaturze stopniowanej i kąpieli częściowych	118
7.1.9. Urządzenia do kąpieli wibracyjnych	119
7.1.10. Brodziki (baseny do kąpieli nóg)	120
7.1.11. Sauna	120
7.1.12. Łaźnie parowe i rzymskie	121
7.2. Aparaty i urządzenia do płukań stosowanych w balneoterapii	122
7.2.1. Aparaty do płukań ginekologicznych	122
7.2.2. Aparaty do głębokich płukań jelit	123
7.2.3. Aparaty do irygacji jamy ustnej	124
7.2.4. Aparaty do zabiegów balneologicznych w leczeniu schorzeń narządu wzroku	126
7.2.5. Aparaty do zabiegów balneologicznych przy schorzeniach narządu słuchu	128
7.2.6. Urządzenia do płukania nosa i gardła	129
7.3. Aparaty do wziewań	129
7.3.1. Podstawy teoretyczne wziewalnictwa	130
7.3.2. Inhalatory indywidualne	135
7.3.3. Inhalatoria celkowe i zbiorowe	141
7.3.4. Komory pneumatyczne	145
7.3.5. Inhalacje pneumatyczne	146
7.3.6. Specjalne aparaty inhalacyjne	147
7.4. Urządzenia do kąpieli leczniczych	151
7.4.1. Wiadomości ogólne	151
7.4.2. Wanny do wodnych kąpieli zwykłych i leczniczych	154
7.4.3. Wanny do kąpieli peloidowych	158
7.4.4. Wanny i aparaty do masażu podwodnego i gimnastyki leczniczej	160
7.4.5. Urządzenia do kąpieli gazowych	163
7.4.6. Urządzenia do kąpieli natryskowych	165
7.4.7. Baseny lecznicze	167
7.4.8. Specjalne aparaty i urządzenia pomocnicze stosowane przy kąpieliach	174
8. Projektowanie i eksploatacja instalacji dla wód mineralnych	179
8.1. Wiadomości ogólne	179
8.2. Ujęcia źródeł wód mineralnych	180
8.3. Zbiorniki dla wód mineralnych	183
8.4. Pompownie dla wód mineralnych	184
8.5. Podgrzewanie wód mineralnych	184
8.6. Rurociągi dla wód mineralnych	184
8.6.1. Wiadomości ogólne	184
8.6.2. Dobór tworzywa na rurociągi	186

8.6.3. Rury azbestowo-cementowe	186
8.6.4. Rury ze szkła	190
8.6.5. Rury z winiduru	191
9. Projektowanie i eksploatacja instalacji dla peloidów	193
9.1. Wiadomości ogólne	193
9.2. Kopalnie peloidów	196
9.3. Oddziały przyrządzania borowiny	197
9.4. Gospodarka peloidami pozabiegowymi	201
9.5. Układy technologiczne zakładów borowinowych	203
10. Rozlewnie wód	208
10.1. Wiadomości ogólne	208
10.2. Surowce i produkty	209
10.2.1. Wody mineralne	209
10.2.2. Dwutlenek węgla	210
10.3. Układy technologiczne	215
10.3.1. Ogólny opis	215
10.3.2. Technologia rozlewni	216
10.3.3. Przykłady projektów technologicznych rozlewni	218
10.3.4. Szczególne wymagania dla rozlewni wód leczniczych	228
10.4. Uzdatnianie wody	228
10.4.1. Ochładzanie wody	229
10.4.2. Odżelazianie wody	230
10.4.3. Usuwanie siarkowodoru względnie metanu	231
10.4.4. Filtrowanie wód	231
10.4.5. Mieszanie wód	233
10.4.6. Nasycanie wód dwutlenkiem węgla	233
10.4.7. Mieszanie wód z sokami	233
10.5. Urządzenia dla produkcji wód butelkowanych	234
10.5.1. Myjnie butelek	234
10.5.2. Saturatory	246
10.5.3. Rozlewaczki	248
10.5.4. Zamykarki butelek (kapsłownice)	250
10.5.5. Urządzenia specjalne i różne	252
10.6. Zaopatrywanie rozlewni w dwutlenek węgla	255
10.6.1. Dwutlenek węgla w butlach	255
10.6.2. Transport płynnego dwutlenku węgla w zbiornikach	256
10.6.3. Eksploatacja naturalnego dwutlenku węgla	258
10.7. Opakowanie produktów	258
10.7.1. Butelki	258
10.7.2. Etykiety	262
10.7.3. Skrzynki	262
10.8. Urządzenia transportowe	263
10.8.1. Przenośniki butelek	263
10.8.2. Przenośniki rolkowe	265
10.8.3. Podnośniki widłowe	267
10.8.4. Transport skrzynek	267
10.8.5. Urządzenia do pakowania butelek do skrzynek	270
10.9. Magazyny	272
10.10. Kontrola jakości produkcji	274
10.11. Zagadnienia BHP	276
10.12. Charakterystyka rozlewni w oparciu o wskaźniki	278

11. Materiały stosowane w balneotechnice	280
11.1. Ogólne wytyczne przy doborze tworzyw	280
11.2. Tworzywa metalowe	282
11.3. Tworzywa ceramiczne	283
11.4. Szkło techniczne	283
11.5. Tworzywa sztuczne	284
12. Nadzór balneotechniczny w uzdrowiskach	286
13. Charakterystyka zdrojowisk polskich oraz ważniejszych miejscowości mających naturalne surowce lecznicze	292
13.1. Zdrojowiska	292
13.2. Ważniejsze potencjalne miejscowości zdrojowiskowe	299
13.3. Inne miejscowości posiadające źródła mineralne	300
14. Retrospektywny przegląd literatury z zakresu balneotechniki	302
14.1. Piśmiennictwo podstawowe	302
14.2. Historia techniki uzdrowiskowej	305
14.3. Opisy uzdrowisk krajowych i zagranicznych	306
14.4. Budownictwo obiektów balneoterapeutycznych	308
14.5. Kąpiele lecznicze	310
14.6. Wodolecznictwo	311
14.7. Wziewania i płukania śródustne	312
14.8. Inne zabiegi balneologiczne	314
14.9. Eksploatacja wód mineralnych	315
14.10. Eksploatacja gazów leczniczych	318
14.11. Eksploatacja wody morskiej w lecznictwie	319
14.12. Eksploatacja peloidów	319
14.13. Przemysł zdrojowy (rozlewnie wód mineralnych)	322
14.14. Materiałoznawstwo	325
14.15. Normy związane z techniką uzdrowiskową	327
15. Terminologia dla potrzeb balneotechniki	328
Wykaz firm, z których katalogów zaczerpnięto ilustracje do niniejszej książki	339
Skorowidz rzeczowy	341

*Pamięci prekursorów polskiej techniki uzdrowiskowej:
Zieleniewskiego, Dietla, Nadolskiego, Nowotarskiego
pracę tę poświęca*

AUTOR

PRZEDMOWA

Kraj nasz ma bogate zasoby wód mineralnych, gazów leczniczych i peloidów. W Polsce występują wszystkie typy wód stosowanych w balneoterapii, wśród nich wody o unikalnej wartości w skali światowej. Rozwój badań geologicznych stwarza dalsze możliwości zaopatrywania istniejących i przyszłych uzdrowisk w surowce lecznicze.

Stworzenie optymalnych warunków leczniczych i technicznych dla użytkowania naturalnych surowców uzdrowiskowych w lecznictwie jest zadaniem złożonym, wymagającym współdziałania specjalistów wielu dziedzin, w pierwszym rzędzie lekarzy, geologów, chemików, biologów i inżynierów różnych branż, zwłaszcza inżynierów urządzeń sanitarnych.

Nieocenionym walorem polskiego zdrojownictwa jest stosunkowo mała urbanizacja i zachowany bezpośredni kontakt z otaczającą przyrodą. Zadaniem inżynierów jest pokierować dalszą niezbędną rozbudową uzdrowisk w taki sposób, aby były one nowoczesnie wyposażone pod względem leczniczym, wzorowe pod względem sanitarno-technicznym, dogodne pod względem komunikacyjnym i stanowiły zarazem oazy naturalnej bioce-nozy.

Mimo usunięcia zniszczeń wojennych w uzdrowiskach, rozbudowy uzdrowisk, wciąż jeszcze istnieje społeczna potrzeba zwiększenia ich niewielkiej liczby oraz ciągłej modernizacji istniejących już zakładów.

Szczególnie dążyć należy do podniesienia poziomu techniki w uzdrowiskach przez wprowadzenie nowoczesnego wyposażenia w aparaty i urządzenia zabiegowe, doskonalenie układów funkcjonalnych zakładów przyrodoleczniczych, pijalni, sanatoriów oraz obiektów produkcji zdrojowej.

Zadania z dziedziny projektowania i eksploatacji w zdrojownictwie wciągają coraz szersze grono inżynierów i techników o wysokich kwalifikacjach, lecz często nie wprowadzonych w specyficzne zagadnienia balneologii. Dysponowali oni do chwili obecnej głównie monografią pt. „Podstawy balneotechniki” (*L. Jastrzębski, A. Madeyski, I. Potocki*, Arkady 1958), której zadaniem było podać podstawy geologii i techniki uzdrowiskowej. W niniejszej pracy szczególną uwagę zwrócono na zagadnienia projektowania i eksploatacji instalacji balneotechnicznych, zakładów przyrodoleczniczych i pijalni wód mineralnych, układów funkcjonalnych tych obiektów, jak również aparatów i urządzeń zabiegowych. Po-

nadto obszernie omówiono funkcjonalność i wyposażenie rozlewni wód mineralnych z uwagi na dynamiczny rozwój produkcji uzdrowiskowej w Polsce.

Przy omawianiu zagadnień ujmowania źródeł mineralnych, transportu, przechowywania i ogrzewania wód leczniczych, eksploatacji peloidów — ograniczono się do podania jedynie nowości, gdyż ogólne zasady zawarte w podręczniku „Podstawy balneotechniki” zachowały swą aktualność. Z myślą o Czytelnikach pragnących pogłębiać wiadomości z dziedziny balneotechniki podano obszerną bibliografię przedmiotu w układzie tematycznym.

Autor składa w tym miejscu podziękowanie tym wszystkim znawcom poszczególnych dyscyplin zdrojownictwa, którzy przy okazji stałych kontaktów fachowych wzbogacili wiadomości zawarte w tej pracy. Szczególne podziękowanie autor składa Dyrekcji Instytutu Balneoklimatycznego w Poznaniu za umożliwienie kontynuowania prac nad książką w podległym mu Zakładzie Techniki i Geologii Uzdrowiskowej w Warszawie.

Autor uważa za swój miły obowiązek złożyć podziękowanie opiniodawcom Prof. Dr Józefowi Jankowiakowi oraz Prof. Inż. Zygmuntowi Rudolfowi za cenne uwagi, które przyczyniły się do podniesienia wartości pracy, jak również Zespołowi Redakcji Inżynierii Sanitarnej za duży trud włożony przy redagowaniu tej książki.

Przekazując tę książkę Czytelnikom autor zwraca się z uprzejmą prośbą o nadsyłanie uwag krytycznych, które pozwoliłyby na dalsze pogłębianie zasobu wiedzy o tej młodej dyscyplinie inżynierii sanitarnej.

AUTOR

Warszawa, kwiecień 1966 r.

1. UZDROWISKOWE SUROWCE LECZNICZE

1.1. PODZIAŁ I DEFINICJE

W uzdrowiskach stosowane są następujące surowce (tworzywa) lecznicze:

- wody mineralne (lecznicze),
- gazy lecznicze,
- peloidy.

1.2. WODY MINERALNE (LECNICZE)

Naturalnymi wodami mineralnymi (leczniczymi) są wody ze źródeł ujętych, które mają udowodnione działanie lecznicze. W szczególności wodami mineralnymi nazywamy naturalne roztwory wodne zawierające:

- składniki mineralne występujące normalnie w wodzie źródlanej, lecz w ilości co najmniej 1000 mg na 1 litr,
- składniki o specyficznej aktywności biologicznej w ilościach określonych specjalną klasyfikacją,
- wody wyróżniające się temperaturą wyższą ponad przeciętną normę.

Wyróżnia się następujące grupy wód mineralnych:

- wody chlorkowe-sodowo-jodkowe (wody słone, solanki),
- wody szczawne (szczawy),
- wody siarczkowe,
- wody radoczyste,
- wody arsenowe,
- wody cieplicze (cieplice, termy),
- wody siarczanowo-sodowe (wody glauberskie),
- wody siarczanowo-magnezowe (wody gorzkie).

Wodę zawierającą mniej niż 1 g/l składników stałych nazywa się wodą słabo zmineralizowaną.

Wody zawierające składniki o specyficznej aktywności biologicznej w ilościach nie mniejszych niż podane w tabl. 1-1 względnie o określonych cechach fizycznych nazywamy wodami swoistymi.

WSPÓŁCZYNNIKI FARMAKODYNAMICZNE¹⁾

Nazwa wody	Zawartość w 1 litrze co najmniej:
Woda żelazista	10 mg jonów żelaza ($Fe^{++} + Fe^{+++}$)
Woda arsenowa	0,7 mg As w postaci chemicznie związanej
Woda fluorkowa	1 mg jonów fluorkowych
Woda bromkowa	5 mg jonów bromkowych
Woda jodkowa	1 mg jonów jodkowych
Woda siarczkowa	1 mg siarki ogólnej dającej się oznaczyć jodometrycznie
Woda borowa	5 mg kwasu meta-borowego (HBO_2)
Woda krzemowa	100 mg kwasu metakrzemowego
Woda szczawa	1000 mg wolnego dwutlenku węgla (CO_2)
Woda radoczyzna	2 milimikrocurie (10^{-9} curie, czyli nanocurie)
Woda cieplicza	wykazuje temperaturę powyżej 20°C

¹⁾ Bliższe dane o chemii wód mineralnych i peloidów oraz klasyfikacji wód mineralnych zawierają prace M. Szmytównej i A. Jarockiej w podręczniku *Balneologia kliniczna*. PZWL. 1962.

Znajomość podstawowych pojęć o wodach mineralnych jest niezbędna dla inżynierów i techników projektujących lub nadzorujących instalacje balneotechniczne. Wody mineralne zawierają bowiem składniki wrażliwe na sposób czerpania, transportu, magazynowania lub ogrzewania i układy instalacji są zależne od charakteru fizycznego i chemicznego danej wody mineralnej. Zagadnienia te są szczegółowo omówione w podręczniku „Podstawy Balneotechniki” (Warszawa, Arkady 1958), zaś podstawowe zasady przytoczone są w dalszych rozdziałach tej pracy.

1.3. GAZY LECZNICZE

Do zabiegów balneologicznych stosowane są następujące gazy lecznicze:

- dwutlenek węgla (CO_2) do suchych kąpeli gazowych i kąpeli kwasowęglowych,
- siarkowodór (H_2S) do wzięwań,
- radon (Rn) do wzięwań.

Spośród wymienionych gazów leczniczych jedynie dwutlenek węgla stosowany jest o koncentracji bliskiej 100% do suchych kąpeli zbiorowych lub indywidualnych. Pozostałe gazy stosowane są w formie naturalnie występującej lub sztucznie uzyskanej mieszaniny z powietrzem, przy czym zawartość danego gazu nie może przekraczać określonej granicy, poza którą występuje już działanie toksyczne lub inne szkodliwe.

Praktycznie biorąc na terenach polskich uzdrowisk jedynie dwutlenek węgla występuje częściowo w postaci naturalnych wypływów (wyziewów) gazowych zwanych mofetami. Najczęściej jednak gazy lecznicze występują wraz z wodami mineralnymi i użytkowane są przez czerpanie gazu ponad wodą lub separowanie go w specjalnych urządzeniach.

W niektórych uzdrowiskach stosowane są zabiegi polegające na tym, że chorzy przebywają w sztolniach lub grotach (Bad Gastein, Monsummano — Grota Giusti, Wieliczka), przy czym działanie lecznicze związane jest z wpływem powietrza wypełniającego sztolnie lub grotę o szczególnych cechach. Specyficzne działanie tego powietrza polega np. na koncentracji radonu, względnie wysokiej temperaturze lub wilgotności.

1.4. PELOIDY

Peloidami (z greckiego pelos = szlamowaty) nazywamy utwory powstałe wskutek naturalnych procesów geologicznych, które w stanie naturalnym lub po rozdrobnieniu i po zmieszaniu z wodą służą do zabiegów leczniczych w formie kąpieli, zawijań itp.

Peloidy dzielimy na:

- peloidy o przewodze części organicznych (borowiny, torfy lecznicze, szlamy organiczne),
- peloidy o przewodze części nieorganicznych (muły źródlane, muły rzek i jezior, muły morskie),
- peloidy o zawartości tylko składników nieorganicznych (glinki, margiel-kreda, less, piasek, fango-muł pochodzenia wulkanicznego).

1.5. OGÓLNE ZASADY EKSPLOATACJI ZŁOŻ NATURALNYCH SUROWCÓW LECZNICZYCH

Przy użytkowaniu w zdrojownictwie naturalnych surowców leczniczych, a zwłaszcza wód mineralnych, należy uwzględnić że:

- stanowią one podstawę egzystencji i główny majątek każdego zdrojowiska,
- zaliczane są one do kopalin i podlegają ustalonym przepisom dotyczącym eksploatacji.

Starożytne przysłowie „*tales sunt aque quales terrae per quas fluunt*” (takie są wody, jakie skały przez które przepływają) wskazuje trafnie na najściślejszy wiążek gospodarki złożami naturalnymi surowców leczniczych z geologią i hydrogeologią.

Istnieje prawny obowiązek ustalania zasobów podziemnych wód leczniczych w poszczególnych kategoriach ich rozpoznania¹⁾. Operaty sporządzone w tym celu zawierają rozpoznanie geologiczne, rozpoznanie złożeń podziemnych wód leczniczych, mapy geologiczne (zakryte i odkryte), inwentaryzację źródeł i wycieków wód podziemnych, dane hydrochemicz-

¹⁾ Zarządzenie Prezesa Centr. Urzędu Geologii z dn. 13 maja 1965 w sprawie ustalania zasobów wód podziemnych dla celów leczniczych i przedstawiania dokumentacji do zatwierdzenia (Mon. Pol. nr 25, poz. 125, 1965 r.).

ne, wyniki próbných pompowań istniejących źródeł oraz wnioski co do warunków eksploatacji złóż.

Przy projektowaniu nowych uzdrowisk względnie uruchamianiu nowych źródeł należy zawsze pamiętać o niezbędności tych pracochłonnych i często długotrwałych prac geologicznych i hydrogeologicznych.

W przypadku peloidów istnieje analogiczny obowiązek sporządzania dokumentacji geologicznej złoża oraz dokumentacji ustalającej warunki eksploatacji.

Przy definiowaniu wód mineralnych podkreślono, że muszą one mieć udowodnione działanie lecznicze. W tym celu niezbędna jest precyzyjna znajomość cech fizycznych i składu chemicznego danej wody. W oparciu o tę znajomość i naukowe prace kliniczne uzyskuje się informacje co do działania leczniczego danego tworzywa uzdrowiskowego i rodzaju wskazań lub przeciwwskazań przy poszczególnych jednostkach chorobowych.

Zakres badań fizykochemicznych wód mineralnych, gazów leczniczych i peloidów obejmuje:

- duże analizy szczegółowe wykonywane zwykle co 10 lat,
- małe analizy szczegółowe wykonywane zwykle co 3 lata,
- analizy kontrolne wykonywane co roku,
- badania kontrolne (obserwacja) wykonywane codziennie lub co parę dni,
- badania faz eksploatacji, polegające na stwierdzeniu zmian, jakim podlega tworzywo lecznicze na drodze od źródła do miejsca zabiegu lub produkcji uzdrowiskowej,
- badania higieniczno-sanitarne wykonywane raz na miesiąc.

Całokształt tych prac należy do zadań chemii uzdrowiskowej i balneotechniki.

Podkreślić należy, że nowoczesne poglądy na gospodarkę surowcami leczniczymi w uzdrowiskach określają, że miarodajne dla lecznictwa są wyniki badań prób pobranych nie w miejscu wydobywania danego surowca leczniczego (np. w źródle), lecz w miejscu jego leczniczego użytkowania, a więc np. w wannie. Ten słuszny pogląd wyraża, jak ściśle powiązana jest działalność lekarza, geologa, chemika, biologa i balneotechnika, od którego zależy przecież jakość instalacji eksploatacyjnych a więc i zmiany, jakim ulegają tworzywa lecznicze.

1.6. PRODUKTY ZDROJOWE

Przy omawianiu uzdrowiskowych surowców leczniczych nie sposób pominąć produktów zdrojowych, które wytwarzane są z tych surowców.

Główną i klasyczną grupę produktów zdrojowych stanowią:

- wody lecznicze butelkowane,

- wody stołowe butelkowane,
- sole lecznicze, szlamy lecznicze, ług leczniczy.

Na terenie zdrojowisk (krajowych względnie zagranicznych) wytwarza się też inne produkty zdrojowe np. okłady borowinowe, pasty borowinowe, ekstrakty kąpielowe, sprężony dwutlenek węgla w butlach stalowych itp.

Lecznicze wody butelkowane są to naturalne wody mineralne w stanie niezmiennym, nalane do butelek przy zachowaniu szczególnych ostrożności.

Wody stołowe są napojami orzeźwiającyymi, wyprodukowanymi z naturalnych wód mineralnych, zwykle sztucznie nasycane znaczną ilością dwutlenku węgla.

Sole lecznicze są produktami uzyskanymi przez krystalizację wód silnie zmineralizowanych. Najczęściej surowcem wyjściowym są wody słone zawierające cennie w lecznictwie takie składniki, jak jod i brom. Sole lecznicze produkowane są do sporządzania sztucznych kąpeli leczniczych, inhalacji, irygacji, kuracji pitnych. Zależnie od przeznaczenia — sole mogą być pakowane w postaci sypkiej lub też w formie tabletek.

Ług leczniczy wytwarzany w Ciechocinku jest produktem ubocznym, otrzymywanym przy produkcji soli z naturalnych solanek. Jest to ług pokrystaliczny zawierający ok. 30 g substancji stałych, rozpuszczonych w 1 kg roztworu. Ług ten zawiera dużą ilość jonów bromkowych oraz jodkowych.

W celu zorientowania Czytelników, w rodzajach i rozmieszczeniu w Polsce zdrojowisk i naturalnych surowców leczniczych, na końcu książki umieszczone są odpowiednie zestawienia i mapa.

2. WIADOMOŚCI O UZDROWISKU Z PUNKTU WIDZENIA TECHNIKI

Uzdrowiska dzielimy na zdrojowiska, uzdrowiska nadmorskie, uzdrowiska (stacje) klimatyczne. W zdrojowisku — podstawowym czynnikiem leczniczym są wody mineralne lub peloidy, zaś w uzdrowisku nadmorskim — woda morska i klimat. Wymienić też należy, wprawdzie obecnie nie istniejące w Polsce, lecz znane powszechnie za granicą, uzdrowiska oparte na leczeniu słodkowodnym (natryski, polewania itp. z wody zwykłej). Duże pokrewieństwo z działalnością uzdrowiskową mają liczne zakłady przyrodolecznicze w ośrodkach miejskich, oparte najczęściej na sztucznych zabiegach balneologicznych.

Lecznictwo uzdrowiskowe ma charakter kompleksowy i jego wyniki zależą od wielu czynników, wśród których należy wymienić: stosowane zabiegi balneologiczne, leczenie farmakologiczne, warunki klimatyczne, stan sanitarno-techniczny osiedla i reżim panujący w uzdrowisku.

Z punktu widzenia techniki uzdrowiskowej w różnych typach uzdrowisk występują wspólne elementy, np. dotyczące warunków sanitarno-technicznych osiedla, układów urbanistycznych i komunikacyjnych, a zwłaszcza podobieństwa pomiędzy takimi obiektami, jak sanatoria, zakłady przyrodolecznicze, domy zdrojowe, obiekty kulturalno-rozrywkowe.

Dla zobrazowania złożonych funkcji uzdrowiska warto wymienić jego ważniejsze elementy:

Elementy bezpośrednio-lecznicze

— Zasoby naturalnych surowców leczniczych, a więc wód mineralnych, gazów leczniczych i peloidów (borowin, mułów, szlamów, glinek leczniczych).

— Zakłady przyrodolecznicze, w których koncentrują się specyficzne metody leczenia uzdrowiskowego w formie zabiegów.

— Pijalnie wód mineralnych.

— Sanatoria.

— Zakłady diagnostyczno-lecznicze łącznie z laboratoriami i przychodniami leczniczymi.

— Ośrodki badawcze.

Ogólne i bytowe

- Biura usługowe, mające na celu obsługę recepcyjną kuracjuszy.
- Obiekty kulturalno-rozrywkowe (sale koncertowe, świetlice, czytelnie, sale teatralne, kawiarnie, sale kongresowe, występowe itp.).
- Tereny parkowe (zielone).
- Zakłady żywienia zbiorowego.

Zaplecze pomocnicze

- Zaplecze dla żywienia zbiorowego (kuchnie, magazyny).
- Zaplecze techniczno-gospodarcze (ciepłownie, pralnie, obiekty inżynierii sanitarnej, magazyny, garaże, warsztaty, obiekty administracyjne).
- Zakłady produkcji zdrojowej (rozlewnie wód stołowych i mineralnych, warzelnie soli, tabletkarnie, wytwórnie preparatów kąpielowych i peloidowych).

Istnienie poszczególnych elementów i ich ilości są zależne oczywiście od charakteru i wielkości danego uzdrowiska.

Dla każdego z typów uzdrowisk, wymienionych na wstępie, istnieją wymagania określone w poszczególnych krajach przez ustawy uzdrowiskowe lub instrukcje związków uzdrowiskowych.

Uznaje się ogólnie, że miano zdrojowiska przysługuje miejscowości, która ma:

- naturalne surowce lecznicze występujące na obszarze uzdrowiskowym, uznane przez naukę i wypróbowane eksperymentalnie,
 - badania klimatyczne dla obszaru uzdrowiskowego z opinią pozytywną,
 - odpowiednie urządzenia zdrojowiskowe,
 - odpowiednie warunki sanitarno-techniczne na terenie uzdrowiska,
 - ustalone i opublikowane wskazania i przeciwwskazania do leczenia.
- Warto podkreślić wzrastające wymagania, dotyczące badań klimatu, który na równi z wodami mineralnymi względnie peloidami zaliczony jest do naturalnych surowców leczniczych.

Posiadanie przez uzdrowisko odpowiednich urządzeń zdrojowiskowych należy rozumieć, że stosownie do profilu leczniczego uzdrowisko ma:

- pijalnię wód z halą spacerową,
- zakład przyrodolecznicy,
- park zdrojowy z siecią dróg do terenoterapii,
- odpowiednie sanatoria, hotele, pensjonaty z możliwością wyżywienia dietetycznego.

Wymagania dotyczące warunków sanitarno-technicznych obejmują:

- prawidłowe zaopatrzenie w wodę słodką, usuwanie ścieków i nieczystości,
- dostateczną ilość i w dobrym stanie ustępów publicznych,
- należyłą ochronę miejscowości przed zapyleniem i hałasem,

— prawidłową organizację dla udzielania pierwszej pomocy chorym i zwalczania epidemii,

— odpowiednie możliwości dla korzystania z kąpeli higienicznych.

Przy projektowaniu nowych, a zwłaszcza rozbudowie istniejących uzdrowisk, ważnym zagadnieniem jest ustalenie prawidłowej wielkości uzdrowiska. O wielkości uzdrowiska w pierwszym rzędzie decydują zasoby naturalnych surowców leczniczych i warunki terenowe. Tak więc określając liczbę kuracjuszy w danym uzdrowisku należy przeprowadzić bilans wód mineralnych lub peloidów, jak również zbadać wskaźnik terenowy przypadający na 1 kuracjusza. Przyjmuje się, że wskaźnik ten nie powinien być niższy od 250 m² na kuracjusza.

Choć na ogół każde uzdrowisko jest w swoim rozwiązaniu niepowtarzalne, to jednak występują pewne prawidłowości w urbanistyce nowoczesnego uzdrowiska a mianowicie:

— pijalnie wód mineralnych należy zawsze lokalizować jak najbliżej miejsc występowania źródeł mineralnych i w miarę możliwości tak, aby woda dopływała do punktów czerpalnych w sposób grawitacyjny;

— pożądane jest sytuowanie zakładów przyrodoleczniczych w niewielkiej odległości od źródeł, zwłaszcza jeżeli wody mineralne zawierają składniki chwiejne (labilne) np. gazy lecznicze;

— lokalizacja sanatoriów powinna uwzględniać optymalne warunki klimatyczne uzdrowiska i możliwie małą odległość od zakładów przyrodoleczniczych;

— dążyć należy do maksymalnego wydzielenia z centrum uzdrowiskowego wszelkich funkcji pomocniczych, a więc pralni, ciepłowni, warsztatów, magazynów;

— w rozsądny sposób należy ustalić liczbę punktów handlowych i użytkowych w centrum uzdrowiska;

— dążyć należy do ochrony uzdrowiska przed hałasem i spalinami, a przelotowe szlaki komunikacyjne należy usunąć z centrum przez tworzenie obwodnic;

— uzdrowisko należy chronić przed uciążliwymi zakładami przemysłowymi;

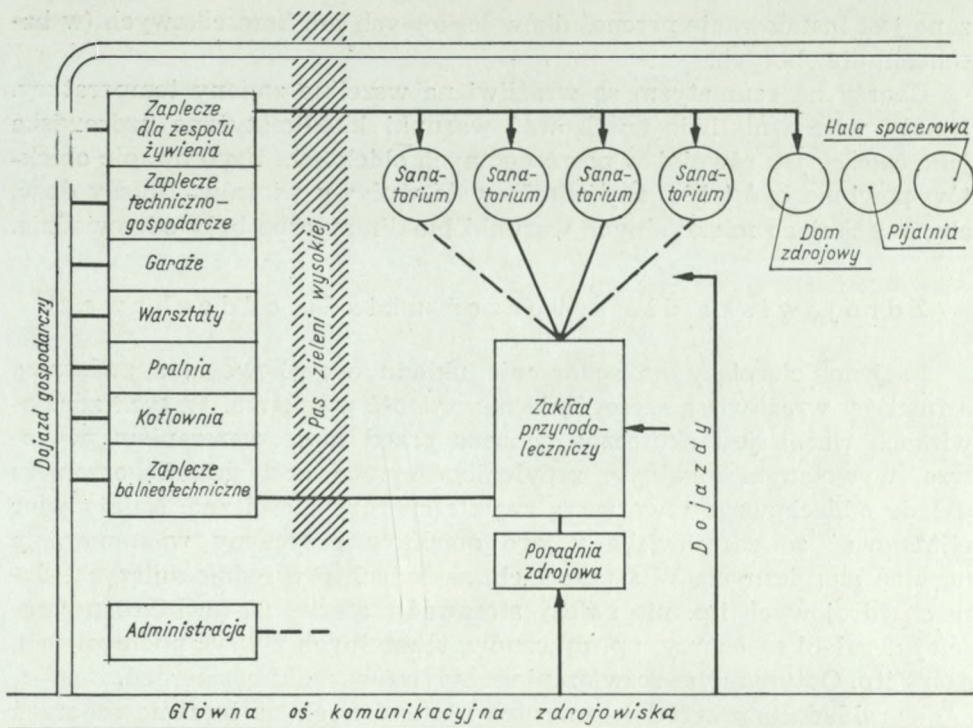
— wielkość osiedla dla stałych mieszkańców w zasadzie powinna być dostosowana tylko do wielkości załogi uzdrowiska i funkcji z nim związanych.

Na rysunku 2-1 przedstawiono schematycznie ogólne dyspozycje funkcjonalne w zdrojowisku.

Projektując nowe zdrojowisko względnie jego poszczególne obiekty, należy bardzo dokładnie analizować przesłanki funkcjonalne, wynikające z profilu leczniczego zdrojowiska.

Przy klasyfikacji zdrojowisk (zależnie od profilu leczniczego) pod kątem widzenia projektanta wyróżnić można następujące grupy:

— zdrojowiska dla schorzeń układu ruchowego,



(P) Punkt końcowy dojazdu kuracjuszy

Rys. 2-1. Schemat funkcjonalny zdrojowiska

- zdrojowiska dla schorzeń układu oddechowego,
- zdrojowiska dla schorzeń układu krążenia,
- zdrojowiska dla dzieci.

Podstawowe zalecenia techniczne dla poszczególnych typów zdrojowisk są następujące:

Zdrowiska dla schorzeń układu ruchowego

Optymalnym rozwiązaniem jest uzdrowisko „bez schodów”. Oznacza to taki układ traktów pieszych oraz obiektów, przy których eliminuje się schody, uciążliwe przy wielu schorzeniach układu ruchowego.

Zakłady przyrodolecznicze rozwiązywać należy w układzie parterowym. Dla komunikacji pionowej przewidzieć należy windy. Tam gdzie występują małe różnice poziomów zamiast schodów należy urządzać pochylnie. Uwzględnić należy możliwość poruszania się kuracjuszy w wózkach inwalidzkich. W łazienkach, kabinach zabiegowych, toaletach stosować należy uchwyty na ścianach lub przy urządzeniach, ułatwiające poruszanie się pacjentów. Przy basenach oraz wannach kąpielowych wska-

zane jest instalowanie przenośników łózkowych lub krzeselkowych (w basenach) dla chorych.

Chorzy na reumatyzm są wrażliwi na wszelkie zmiany temperatury. Należy więc wnikliwie analizować warunki bioklimatyczne uzdrowiska jako całości, jak również w poszczególnych obiektach. Usytuowanie obiektów powinno być takie, aby eliminowało wpływy wiatrów. Należy dbać, aby w pokojach mieszkalnych warunki bioklimatyczne były odpowiednie.

Zdrojowiska dla schorzeń układu oddechowego

Pacjenci cierpiący na schorzenia układu oddechowego, a zwłaszcza astmatycy wrażliwi są szczególnie na czystość powietrza. W tych zdrojowiskach ważna jest skuteczna ochrona przed zanieczyszczaniem powietrza, wywołanym lokalnym zapyleniem np. od kotłowni. Schorzeniom układu oddechowego towarzyszą zwykle choroby alergiczne. Należy więc eliminować ze zdrojowiska i jego obiektów przyczyny występowania uczuleń alergicznych. W sanatoriach, zakładach przyrodoleczniczych, domach zdrojowych itp. nie należy stosować materiałów, na które najczęściej uczuleni są chorzy, np. dywanów, tekstylnych pokryć podłogowych, skóry itp. Optymalnym rozwiązaniem byłyby warunki bezalergenowe.

W zakładach przyrodoleczniczych nastawionych na leczenie schorzeń układu oddechowego najważniejszą rolę odgrywają zabiegi inhalacyjne. Na ogół medium leczniczym lub nośnikiem leku przy tych zabiegach jest powietrze. Ważnym zaleceniem jest dbałość o czystość i dobrą jakość doprowadzanego do aparatów powietrza przez odpowiednie usytuowanie czerpni powietrza i filtrów. Przykładem może być uzdrowisko Luhacovice (CSRS), w którym powietrze do wziewań czerpane jest ze znacznej odległości z głębi lasu.

Zdrojowisko dla schorzeń układu krążenia

Dla ochrony kuracjuszy przed nadmiernym zmęczeniem należy dbać o dobre warunki komunikacji wewnątrzuzdrowiskowej, zwłaszcza jeżeli odległości między głównymi obiektami, a więc sanatorium, pijalnią, zakładem przyrodoleczniczym, domem zdrojowym — są duże. Tam, gdzie konieczne jest pokonywanie większych wzniesień, celowe są specjalne kolejki. W obiektach i parkach powinny być takie warunki, aby nie występowały okazyje do nadmiernego przegrzewania względnie nasłoneczniania chorych.

Zdrojowiska dla dzieci

Zależnie od profilu leczniczego należy stosować wymienione wyżej zalecenia. Ponadto układ sanatoriów, terenów parkowych, tras spacerowych itd. nie powinien dopuszczać do stykania się wszystkich dzieci.

Układ zdrojowiska dziecięcego powinien umożliwiać izolację dzieci w przypadkach chorób zakaźnych. Odradzać należy budowę sanatoriów wielkich, np. na kilkaset łóżek, lepsze są obiekty małe dla ok. 80 do 120 dzieci.

Najdogodniejsze są zdrojowiska mieszane dla dzieci i dorosłych, w których zresztą można stworzyć wyodrębnione rejony dla poszczególnych grup kuracjuszy.

Powyżej omówiono główne zalecenia zależnie od profilu leczniczego budowanego zdrojowiska. Nie wyczerpują one oczywiście problematyki projektowania całych zdrojowisk, której w zasadzie nie uwzględnia niniejsza książka. Warto jednak zwrócić uwagę na pewne zagadnienia dotąd niedoceniane lub pomijane w planowaniu zdrojowisk, a mianowicie dotyczące optymalnej wielkości zdrojowiska oraz wpływów jego planu urbanistycznego na warunki bioklimatyczne.

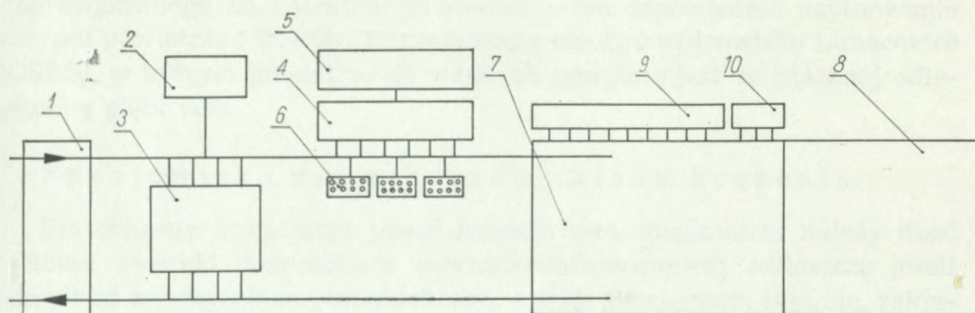
Nadmierne zagęszczanie budynków w uzdrowisku prowadzi do zmian klimatycznych: zmian temperatury, zmian wietrzności, wzrostu zanieczyszczenia powietrza. Przez odpowiednią lokalizację obiektów, celowe kształtowanie terenów zadrzewionych można regulować warunki bioklimatyczne uzdrowiska. Zagadnienie to wiąże się z istotnym problemem planowania uzdrowisk, a mianowicie optymalną wielkością uzdrowiska. Większość specjalistów uważa, że optymalna wielkość uzdrowiska odpowiada ok. 1000—1200 łóżek. Tu zaznacza się już wyraźna sprzeczność z rozwojem, zwłaszcza wielkich uzdrowisk, gdzie nie hamuje się nadmiernej rozbudowy, prowadząc do tworzenia uzdrowisk-miast.

3. PIJALNIE WÓD LECZNICZYCH

Kuracja pitna wodami mineralnymi stanowi ważny składnik postępowania leczniczego uzdrowiska. Pijalnie obok funkcji bezpośrednio leczniczych odgrywają też pewną rolę w życiu uzdrowskowym, jako miejsce spotkań i często łączą się z halami spacerowymi względnie salami koncertowymi.

Rozpatrując pijalnie pod względem technologicznym należy wyróżnić następujące elementy funkcjonalne (rys. 3-1):

- stanowiska pobierania wód mineralnych z zapleczem technicznym,
- przechowalnie i zmywalnie szklanek,
- pomieszczenia spacerowe do picia wody w czasie spaceru (kryte hale spacerowe),
- pomieszczenia towarzyszące w postaci sal koncertowych, czytelni, obiektów usługowych itp.,
- pomieszczenia sanitarne.

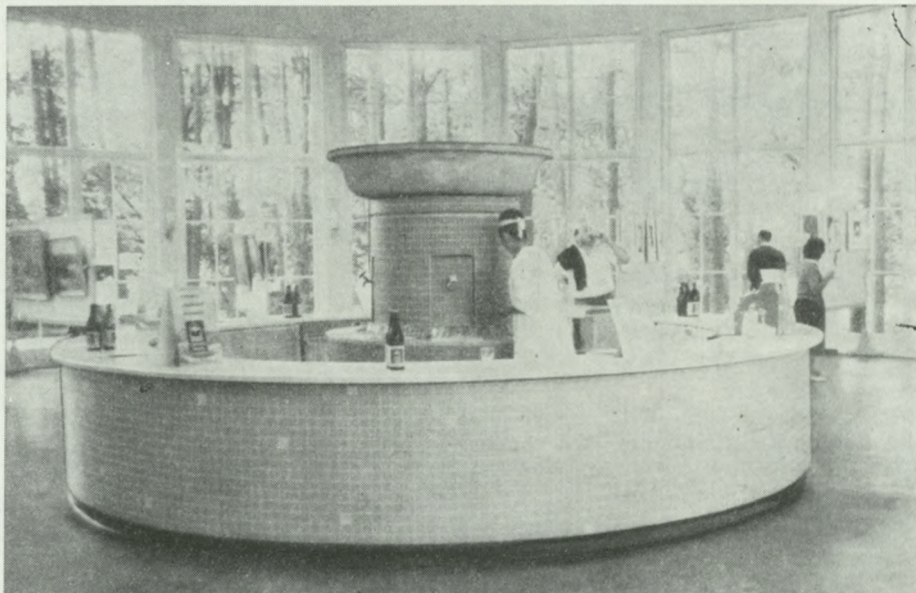


Rys. 3-1. Schemat funkcjonalny pijalni wód leczniczych

- 1 - hol wejściowy, 2 - pomieszczenia socjalne personelu, 3 - wydawanie i mycie szklanek, 4 - pobór wód leczniczych, 5 - zaplecze techniczne, 6 - samoobsługowe dogrzewanie szklanek, 7 - hala spacerowa kryta, 8 - hala spacerowa otwarta, 9 - część usługowo-handlowa, 10 - węzły sanitarne

Pijalnie wód mineralnych powinny być usytuowane jak najbliżej źródeł wód mineralnych. Dla kuracji pitnych najczęściej stosuje się wody, zawierające składniki gazowe i wówczas ich odleglejszy transport może zmienić właściwości smakowe i lecznicze wody. W przypadku wód radoczynnych należy pamiętać, że wszelkie magazynowanie wody powoduje spadek

własności radioaktywnych. Najkorzystniej jest, jeżeli stanowiska do czerpania wody usytuowane są bezpośrednio przy źródle bądź w jego pobliżu i tak, aby woda dopływała grawitacyjnie bez użycia urządzeń pompowych. Jeśli są one konieczne, powinny być projektowane z wielką starannością. Należy wówczas stosować wolnobieżne pompy tłokowe względnie inne specjalne i starannie wykonane przewody. W przypadku stosowania hydroforów muszą one mieć możliwie małą wydajność, a przestrzeń gazowa hydroforu powinna być wypełniona dwutlenkiem węgla doprowadzanym z sieci względnie z butli.



Rys. 3-2. Pijalnia wody morskiej w uzdrowisku Timmendorfer Strand

Zdarzają się przypadki, że wydajność źródła nie pokrywa maksymalnego zapotrzebowania. Wówczas zachodzi konieczność zainstalowania małego zbiornika, najlepiej zamkniętego, o pojemności ściśle obliczonej.

Przy źródłach subartezyjskich w celu uniknięcia urządzeń pompowych można obniżyć poziom posadzki tak, aby dopływ wody był grawitacyjny.

Znane są przypadki, że w uzdrowiskach źródło o wyjątkowo wysokich walorach leczniczych znajduje się daleko od centrum zdroju. Nie zawsze opłaca się i celowe jest zbudowanie rurociągów. Niekiedy lepsze jest dowożenie danej wody mineralnej do centralnej pijalni w specjalnych pojemnikach, w których woda znajduje się pod ciśnieniem gazu obojętnego lub dwutlenku węgla.

W uzdrowiskach nadmorskich np. Westerland, Travemuende, Timmendorfer Strand i innych istnieją pijalnie wody morskiej (rys. 3-2), gdzie wydaje się naturalną wodę morską, rozcieńczoną bądź nasyconą dwutlenkiem węgla. Woda czerpana jest z morza rurociągami wprost do pijalni lub

z głębi morza do zbiorników umieszczonych na statkach. Woda morska przed dostarczeniem do pijalni jest starannie filtrowana.

W uzdrowisku Pymont ogólnie dostępny punkt czerpalny wody mineralnej wykorzystywany jest przez ludność również do płukania oczu.

W Bad Ragaz w każdej kabinie dla wannowych kąpeli mineralnych znajduje się punkt czerpalny wody mineralnej (rys. 3-3).

W niektórych uzdrowiskach pijalnie wód mineralnych oprócz lokalnych wód wydają również inne wody lecznicze butelkowane z innych uzdrowisk, różne napoje mleczne i owocowe, sporządzane przy użyciu wody mineralnej.



Rys. 3-3. Punkt do czerpania wody pitnej w kabinie do kąpeli mineralnych (Zakład Przyrodolecznicy w uzdrowisku Ragaz — Szwajcaria)



Rys. 3-4. Pijalnia wody mineralnej wyposażona w zawory czerpalne uruchamiane przez przycisk nożny (uzdrowisko Ischl — Austria)

Stanowiska do czerpania wody powinny umożliwiać napełnianie szklanek bez rozpryskiwania wody, które powoduje wydzielanie się gazu. W tym celu powinno stosować się specjalne zawory czerpalne, wprowadzające wodę przez rurkę, zanurzoną do dna szklanki, przy czym rurka każdorazowo jest spłukiwana wodą¹⁾. Stosowane są niekiedy kurki uruchamiane nogą (przycisk nożny, uzdrowisko Ischl rys. 3-4). W pijalni uzdrowiska Mergentheim kurki sterowane są fotokomórką; z chwilą podsunięcia szklanki pod kurek czerpalny samoczynnie zaczyna wypływać woda (rys. 3-5). Tam gdzie do kuracji pitnej stosuje się silnie zmineralizowane wody, które powinny być używane w ściśle określonych ilościach (np. woda

¹⁾ Jastrzębski, Madeyski, Potocki: Podstawy balneotechniki (Arkady 1958) — na str. 244 przedstawiony jest taki zawór.

Zuber w Krynicy), celowe jest stosowanie kurków umożliwiających dozowanie wody np. po 50 gr. Takie specjalne kurki ma np. nowoczesna pijalnia w uzdrowisku St. Vincent (Włochy).



Rys. 3-5. Sterowanie fotokomórką zaworów w pijalni (uzdrowisko Mergentheim)

Wodę mineralną do pijalni należy doprowadzać o temperaturze naturalnej oraz ogrzaną do temperatury ok. 40°C . Do podgrzewania wody należy stosować niewielkie podgrzewacze przeciwprądowe z termostatami, a jako źródło ciepła można stosować: gorącą wodę, parę, grzałki elektryczne lub gazowe. W Kissingen w dużej i starej pijalni ogrzewanie wód pitnych odbywa się na miejscu odbioru za pomocą maleńkich podgrzewaczy przeciwprądowych, zainstalowanych przy kurku czerpalnym. Medium grzejnym jest woda o temperaturze 80°C . Wskazane też jest urządzenie samoobsługowych podgrzewaczy wodnych do szklanek, w których kuracjusze mogą sobie dodatkowo dogrzać wodę mineralną. Pijalnie wód mineralnych muszą mieć dobrze rozwiązany sposób przechowywania i mycia szklanek.

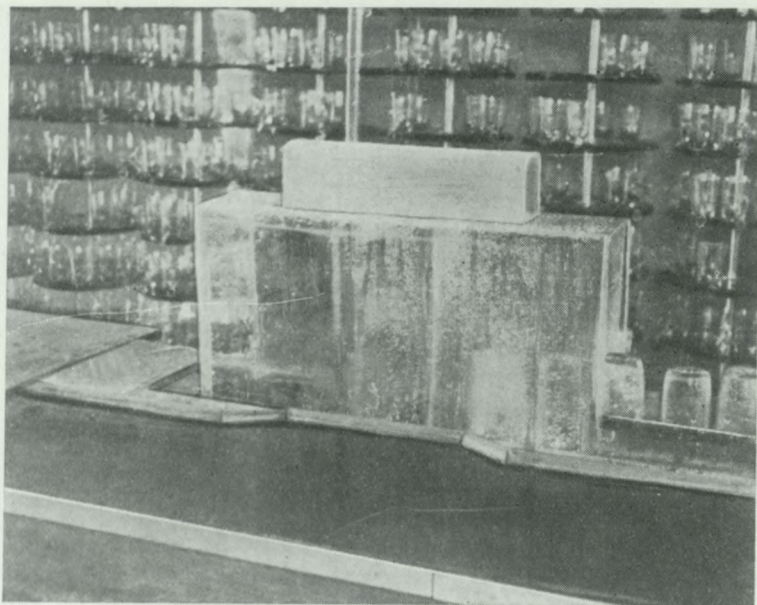
Obecnie stosowane są trzy systemy:

— kuracjusz posiada własną szklankę i przynosi ją każdorazowo z sobą do pijalni,

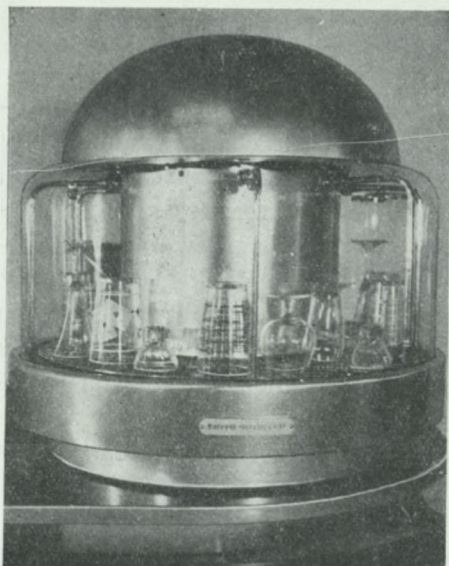
— kuracjusz posiada własną szklanę, oznaczoną numerem, która przechowywana jest w pijalni,

— kuracjusz korzysta ze szklanek pijalni, które myte są w specjalnej myjce, obsługiwanej przez personel.

Sposób pierwszy można stosować w małych pijalniach, w których nie stosuje się stałej obsługi. Sposób drugi należy do układu tradycyjnego.



Rys. 3-6. Myjka tunelowa w pijalniach wód leczniczych



Rys. 3-7. Myjka szklanek karuzelowa

Sprawia on jednak trudności w dużych uzdrowiskach o paru tysiącach kuracjuszy, gdyż wymaga dużych przechowalni szklanek i licznego personelu. Sposób trzeci jest rozwiązaniem nowoczesnym — pod warunkiem zainstalowania sprawnej i pewnej w działaniu myjki, połączonej najlepiej ze sterylizacją szklanek.

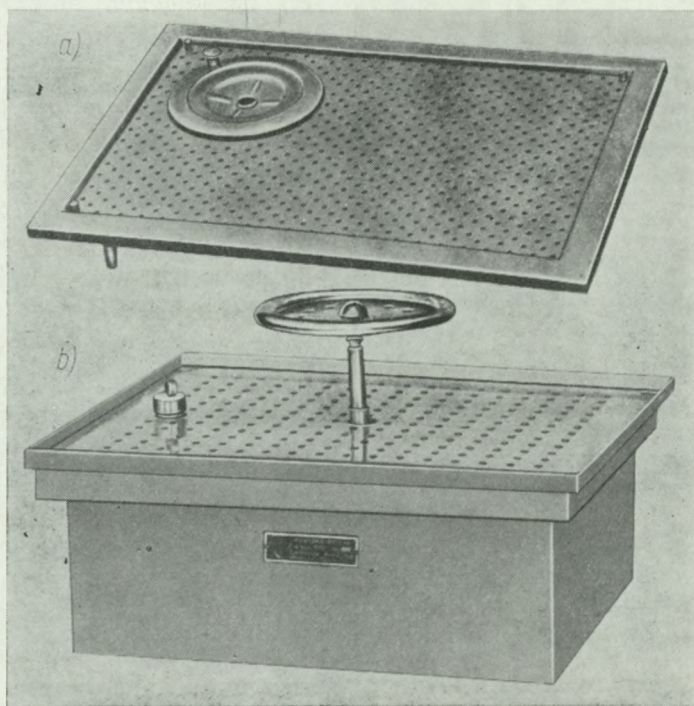
W wielu uzdrowiskach wprowadza się mechaniczne myjki szklanek. W uzdrowisku St. Vincent (Włochy) zastosowano np. dużą myjkę szklanek w układzie tunelowym, do której wprowadza się szklanki w koszykach po 10 sztuk. Urządzenie to ma transporter przeprowadzający koszyczki przez tunel, w którym następuje pro-

ces mycia. Proces ten składa się z mycia w kwasie następnie w ługu, oraz ozonowania i suszenia szklanek. Szklanki wymyte mogą być przechowywane w oszklonych szafach metalowych.

W innych uzdrowiskach stosuje się małe myjki tunelowe (rys. 3-6) lub karuzelowe. Mycie szklanek przeprowadza się z dodatkiem środków dezynfekcyjnych.

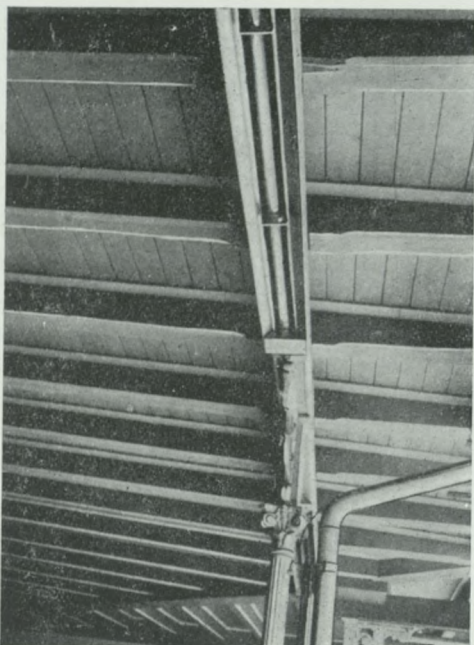
Rysunek 3-7 przedstawia myjkę karuzelową produkcji firmy Stierlen (Niemcy). Ma ona wydajność ok. 1500 szklanek na godzinę przy zużyciu wody do 150 l/godz. Myjki mogą być wyposażone we własne elektryczne podgrzewacze wody do mycia (o mocy ok. 3000 W) lub zasilane wodą ciepłą z sieci. Wymiary gabarytowe myjki wynoszą: średnica 650 mm, wysokość 600 mm.

W małych pijalniach mogą znaleźć zastosowanie ręczne stołowe płuczki do szklanek, uruchamiane przez nacisk szklanką. Wymiary tych płuczek w wykonaniu typowym są: $520 \times 370 \times 45$ mm — typ podłączony do sieci (rys. 3-8a), względnie pracujące ze zbiornikiem wody $420 \times 335 \times 240$ mm (rys. 3-8b).

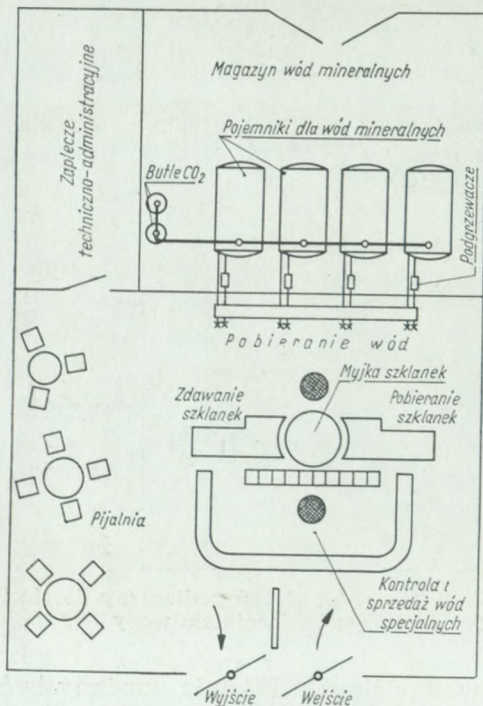


Rys. 3-8. Płuczki ręczne do szklanek produkcji krajowej: a) typ podłączany do sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, b) typ z własnym zbiornikiem wody

Na zakończenie podaje się parę uwag ogólnych. Pijalnie powinny być tak rozległe, aby kuracjusze mogli pić wodę w czasie spaceru. Celowe są hale spacerowe, przystosowane do sezonu zimowego i letniego. Otwarte



Rys. 3-9. Ogrzewanie hali spacerowej pijalni promiennikami podczerwonymi



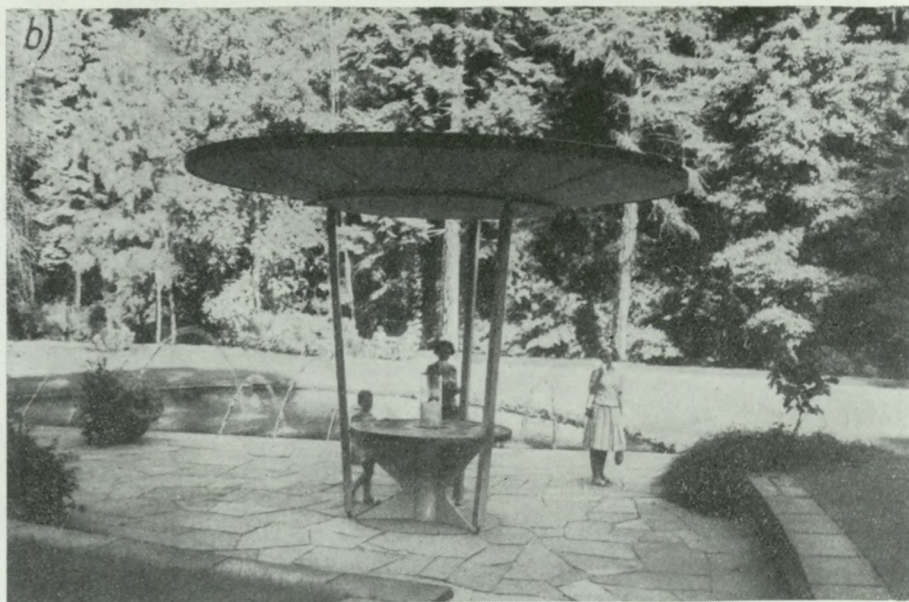
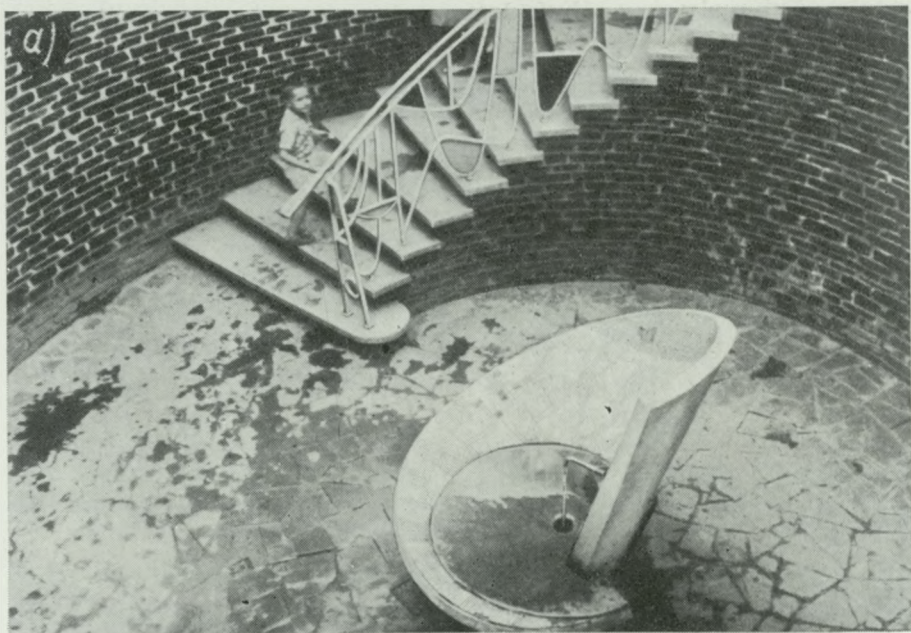
Rys. 3-10. Schemat technologiczny samoobsługowej pijalni wód mineralnych

hale spacerowe mogą być ogrzewane za pomocą promieni podczerwonych (rys. 3-9). Elementy grzejne zainstalowane wzdłuż krawędzi dachu stwarzają kurtynę ciepłą, która izoluje od chłodnego zewnętrznego powietrza. System ten stosowany jest np. w wielu otwartych kawiarniach.

W niektórych uzdrowiskach m. in. w Dusznikach, Krynicy, Kudowie, Polanicy, Szczawnie, Szczawnicy, Świeradowie pijalnie są obiektami uczęszczanymi przez wiele setek lub parę tysięcy kuracjuszy dziennie. Przy projektowaniu nowych pijalni lub modernizacji istniejących należy mieć na uwadze konieczność uporządkowania ruchu wewnątrz obiektu. Użytkowanie pijalni nie jest równomierne w ciągu dnia. Maksymalne natężenie ruchu przypada na godziny ranne, południowe i wieczorne, przed posiłkami. Jedynie w uzdrowiskach, które równocześnie są dużymi ośrodkami czasowo-turystycznymi może występować też w pozostałych godzinach ruch osób pijących wody mineralne typu wód stołowych. Pijalnie powinny być przystosowane do przyjęcia maksymalnego ruchu. Powierzchnie pijalni i hal spacerowych należy ustalać w oparciu o doświadczenia danego uzdrowiska tak, aby nie powodować nadmiernego zagęszczenia kuracjuszy. Należy dążyć do stworzenia wewnątrz pijalni hal spacerowych ruchu ciągłego, jednokierunkowego, który zapewnia większą swobodę dla kuracjuszy w czasie kuracji pitnej.

Układ stanowisk do czerpania wody i przechowalni szklanek powinien być taki, aby zmuszał kuracjuszy do spacerów.

W halach spacerowych urządza się często pomieszczenia handlowe, kioski itp. Ustawiane są też automaty do zakupu biletów na wody mineralne dla osób sporadycznie odwiedzających pijalnię.

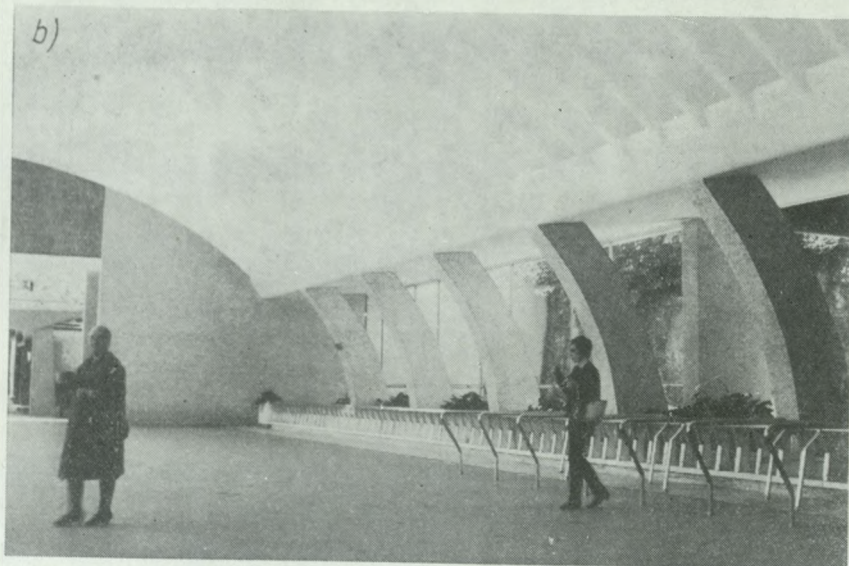


Rys. 3-11. Przykłady małych pijalni otwartych (Bad Schwalbach): a) mała otwarta pijalnia wody mineralnej usytuowana w obniżeniu do czerpania wody z przelewu (źródła subartezyjskie), b) mała pijalnia wody mineralnej na terenie parkowym

Warto jeszcze wspomnieć o pijalniach wód leczniczych względnie napojów orzeźwiających w dużych miastach. W wielu krajach, np. w ZSRR, NRF, USA stosuje się coraz częściej automaty do wydawania napojów orzeźwiających.

Automat taki napelnia szklanke jednorazowo używaną po wrzuceniu monety. Automaty mogą być dostosowane do jednego rodzaju napoju, mogą też przyrządzać napoje o różnych smakach.

Inną formą popularyzacji picia wód mineralnych są pijalnie w lokalach, coraz liczniej urządzane w Polsce. Z uwagi na koszt obsługi tych pijalni



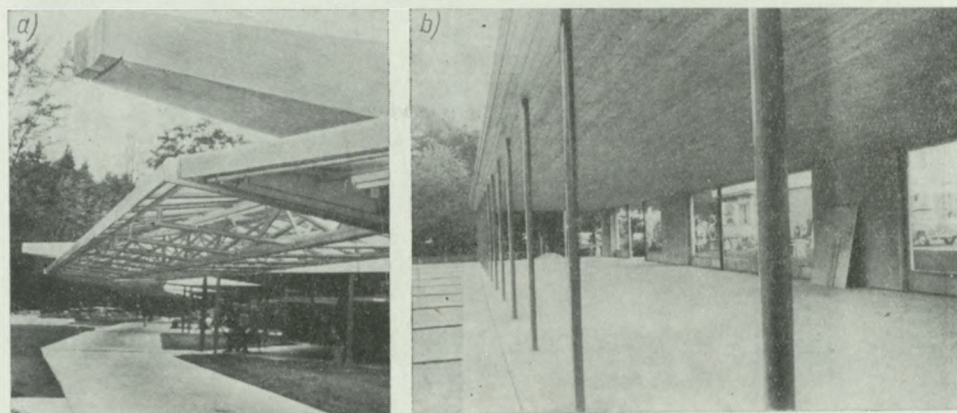
Rys. 3-12. Przykłady wnętrza pijalni wód mineralnych: a) pijalnia w uzdrowisku Schwalbach (NRF), b) duża pijalnia w Chianciano Terme (Włochy)

celowe jest urządzenie pijalni samoobsługowych. Rys. 3-10 przedstawia schemat technologiczny takiej pijalni wg projektu autora.

Na rysunkach 3-11 do 3-14 przedstawiono szereg przykładów pijalni i hal spacerowych przy pijalniach.

Rys. 3-11a przedstawia fragment otwartej pijalni usytuowanej bezpośrednio przy źródle subartezyjskim. Z tego też względu pijalnia znajduje się w obniżeniu co umożliwia czerpanie wody z przelewu.

Mała pijalnia przedstawiona na rys. 3-11b stanowi udany przykład efekownego i oszczędnego budownictwa przy spełnieniu wymogów bal-



Rys. 3-13. Przykłady otwartych hal spacerowych przy pijalniach wód mineralnych: a) uzdrowisko Wildbad, b) uzdrowisko Dürreheim

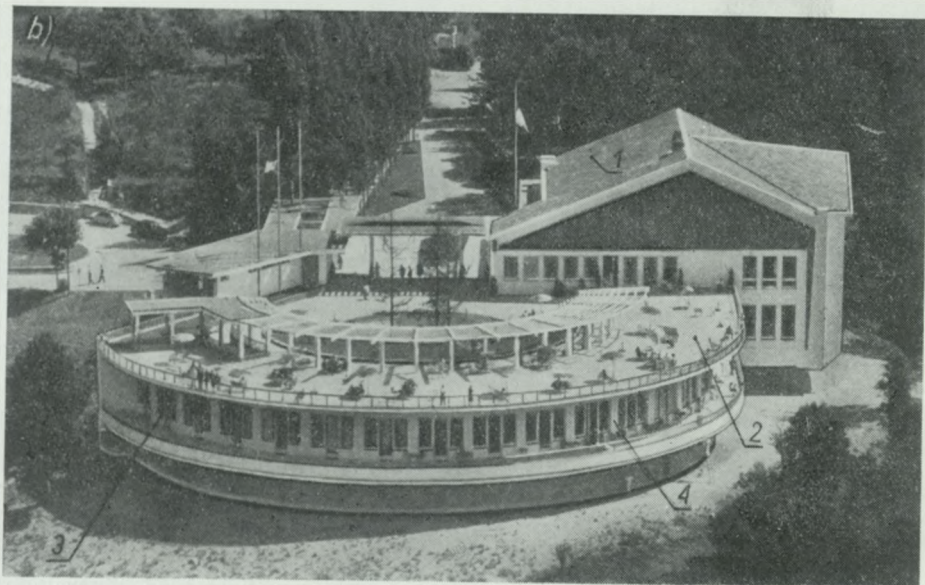


Rys. 3-14a. Pijalnia i hala spacerowa w uzdrowisku Luhovcove (CSRS)

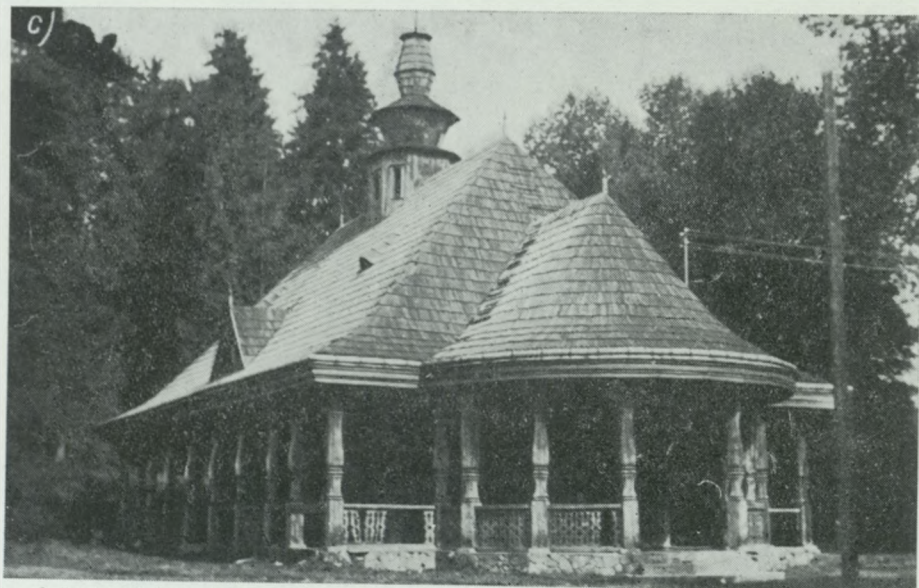
neotechnicznych. Pijalnie tego rodzaju zalecić należy w małych, a zwłaszcza w powstających dopiero uzdrowiskach (w tzw. punktach zdrojowych).

Podobne walory posiada hala spacerowa przedstawiona na rys. 3-13b.

Rys. 3-14c przedstawia przykład pijalni dostosowanej do budownictwa regionalnego.



Rys. 3-14b. Pijalnia wraz z poradnią zdrojową, małym zakładem przyrodoleczniczym i salą wystawową w uzdrowisku St. Vincent (Włochy)
1 — właściwa pijalnia z krytą halą spacerową, 2 — taras spełniający funkcję otwartej hali spacerowej, 3 — zakład przyrodoleczniczy i poradnie zdrojowe, 4 — sala wystawowa;



Rys. 3-14c. Pijalnia wód mineralnych w uzdrowisku Wysowa (pow. Gorlice) — stan z roku 1960

4. ZAKŁADY PRZYRODOLECZNICZE

4.1. WSTĘP

Praca *Teodora Torosiewicza* pt. „Rozbiór fizyko-chemiczny źródła siarczystego w Konopkowie” wydana we Lwowie w 1833 jest przykładem, że tradycje zdrojownictwa polskiego są piękne również na odcinku budownictwa zdrojowego. Książka zawiera między innymi piękną dokumentację architektoniczną i balneotechniczną zakładu kąpielowego dla blisko 50 wanien, z częścią mieszkalną, czyli jak dzisiaj mówimy sanatorium typu łóżko-wanna-łóżko (rys. 4-1). A oto parę wyjątków z tej książki:

„Prawie w pośrodku murowanych łazienek, których długość wynosi 118 sążni, stoi budowa, zamykająca w sobie piec z potrzebnymi do tego urządzeniami do grzania wody kruszcowej.

Woda sprowadzana bywa bezpośrednio ze źródła, przez maszyny ssące i cisnące, za pomocą będących w związku dobrze opatrzonych rur, do dwóch wielkich, starannie zamkniętych, drewnianych kadzi, z których płynie rurami do wielkiego drewnianego kotła szczelnie zamkniętego, w pośród którego podług Franklina jest przyrządzenie miedziane, służące do rozgrzewania wody. Sposób ten grzania wody kruszcowej lepszy jest nad wszystkie inne; albowiem zawiera nie tylko korzyści szybkiego grzania wody, ale dla kąpiącego się jeszcze tę ważną korzyść, iż woda siarczysta nie może być przez gorąco swoich lotnych składowych części pozbawiona, ani też rozłożona przez przystęp atmosfery powietrza.

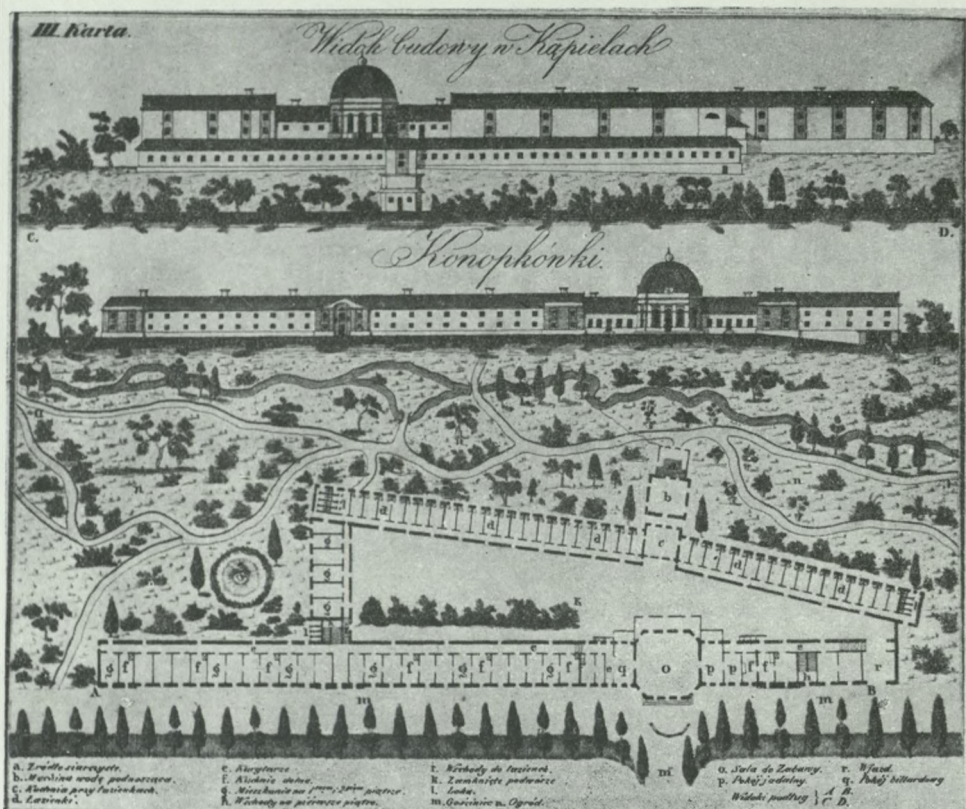
Z każdej strony budowy, która mieści w sobie piec, idą w prostej linii łazienki, i to z prawej jest ich 20, a z lewej 23, z osobnym wchodem, do którego wiedzie wspólny, od przeciągu powietrza wolny i chłodny chodnik.

Łazienki są wygodne i widne, każda ma dwie drewniane wanny i kanał do ścieku wody. Sprzęty pokojowe składają się z kanapy, dwóch krzeseł, stolika, zwierciadła i firanek u okna.

Rury miedziane, ściśle zamknięte mosiężnymi kurkami, toczą ciepłą i chłodną wodę.

Blisko łazienek jest mieszkanie łaźniennego, któremu oddaje się bilet na kąpiel, kupiony u dozorczy kąpeli i ten obowiązany jest natychmiast urządzić kąpiel podług potrzebnego stopnia termometru. Można go także, zadzwoniwszy, przyzwać, aby stosownie do żądania kąpiącego się, przygotował świeżą lub ogrzaną bieliznę do osuszenia ciała...”

Lata międzywojenne przyniosły w Polsce budowę paru nowoczesnych zakładów przyrodoleczniczych względnie sanatoriów typu łóżko-wanna-łóżko. Wymienić tu warto m. in. Nowe Łazienki i Nowy Dom Zdrojowy



Rys. 4-1. Widok łaźniek mineralnych w Konopkówce wg projektu z roku ok. 1830

w Krynicy, inhalatoria w Szczawnicy i Inowrocławiu, sanatorium Excelsior w Iwoniczu. Są to obiekty o prawidłowych układach, ówczynie bardzo nowoczesnym wyposażeniu i służą nadal dobrze kuracjom.

4.2. PODZIAŁ I WIADOMOŚCI OGÓLNE

Zadaniem zakładów przyrodoleczniczych jest świadczenie usług w formie zabiegów balneologicznych, np. kąpieli leczniczych, zabiegów peloidowych, wziewań, zabiegów słodkowodnych (natrysków, polewań), zabiegów elektro- i światłoleczniczych. Wśród zabiegów uprzywilejowaną grupą są te, do których wykorzystuje się naturalne surowce lecznicze w postaci wód mineralnych, gazów lub peloidów (borowin, mułów, szlamów).

Zależnie od programu zabiegowego rozróżniamy zakłady przyrodolecznicze ogólne przystosowane do wydawania pełnego asortymentu zabiegów uzasadnionych programem leczniczym oraz zakłady przyrodolecznicze

specjalistyczne nastawione na jedną grupę zabiegów np. borowinowe, inhalatoria, zakłady wodolecznicze itp.

Zależnie od lokalizacji obiektów rozróżniamy zakłady przyrodolecznicze centralne, stanowiące samodzielne obiekty, do których dochodzą kuracjusze z sanatoriów dla przyjmowania zabiegów oraz zakłady przyrodolecznicze przysanatoryjne (tzw. węzły zabiegowe), stanowiące część sanatorium typu łóżko-wanna-łóżko, w których kuracjusz bez opuszczania zamieszkiwanego obiektu ma możliwość pobierania zabiegów.

Mogą to być zakłady o funkcji mieszanej, czyli usytuowane przy sanatorium, lecz dostępne również dla kuracjuszy z zewnątrz.

Zakłady przyrodolecznicze są obiektami o złożonej i różnorodnej funkcji i pod tym względem są zbliżone do budownictwa przemysłowego. Około 75% kosztów budowy przypada na instalacje i urządzenia techniczne. Długość przewodów w zakładzie wydającym 3 000 zabiegów dziennie wynosi ok. 5 km. Te okoliczności wskazują, że punkt ciężkości przy budowie, adaptacji lub remontach zakładów przyrodoleczniczych tkwi nie w samym budynku (tzw. budownictwie kubaturowym), lecz jego instalacjach i wyposażeniu technicznym.

Zakłady przyrodolecznicze stanowią centralne obiekty każdego uzdrowiska. Ich forma architektoniczna musi być piękna, ciekawa, harmonizująca z otaczającą przyrodą, lecz podporządkowana funkcjonalności wewnątrz i wymaganiom, wypływającym z wyposażenia sanitarno-technicznego.

4.3. UKŁAD TECHNOLOGICZNY OBIEKTU

Zakład przyrodoleczniczy dzieli się na następujące grupy pomieszczeń (rys. 4-2)¹⁾:

- pomieszczenia zabiegowe,
- pomieszczenia pomocnicze,
- zaplecze techniczne.

Pomieszczenia zabiegowe

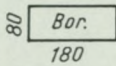
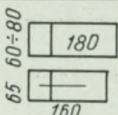
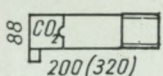
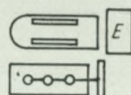


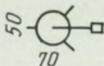

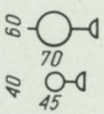

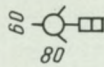

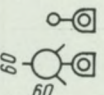

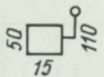



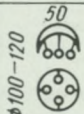




W zależności od profilu leczniczego pomieszczenia te muszą być przystosowane do wykonywania w nich takich zabiegów, jak:

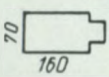
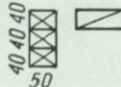








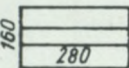
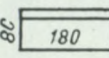


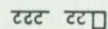



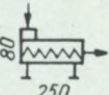


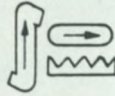
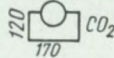
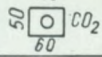


















- kąpiele lecznicze wannowe lub basenowe,
- kąpiele wannowe całkowite, nasiadowe lub częściowe z peloidów,
- wzięwania i płukania śródustne,
- zabiegi wodolecznicze słodkowodne,
- masaże i gimnastyka lecznicza,
- zabiegi elektrolecniczne, suche i mokre oraz światłoleczniczne,
- inne zabiegi (np. kąpiele gazowe, głębokie płukania jelit, irygacje itp.).

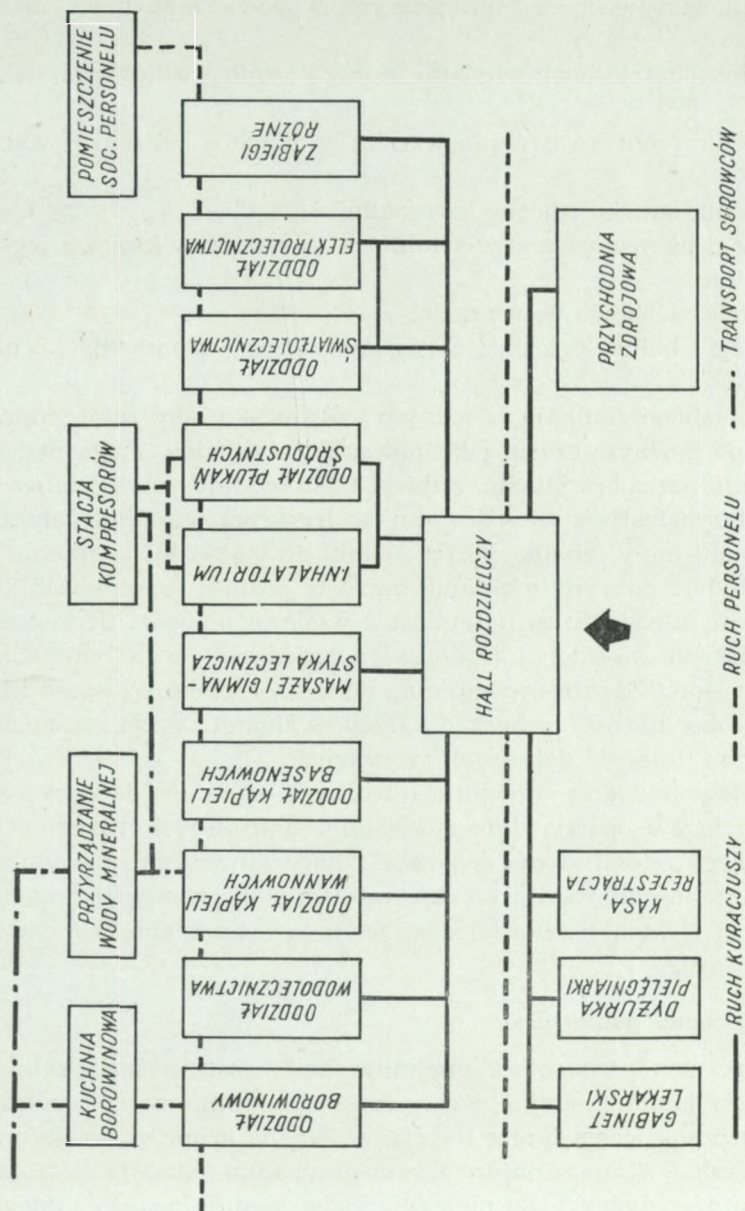
¹⁾ Na rysunkach technologicznych, dotyczących obiektów uzdrowiskowych — meble, aparaty i urządzenia oznacza się, jak podano w tabl. 4-1.

**OZNACZENIA MEBLI, APARATÓW I URZĄDZEŃ W OBIEKTACH
BALNEOTERAPEUTYCZNYCH**

	<p>Wanna obudowana Wanna wolnostojąca</p>	<p>K. Kąpiel kwasowęglowa M " mineralna H " higieniczna P " perletkowa</p>
	<p>Wanna nasiadowa Wanny do kąp. częściowych</p>	<p>T " tlenowa Ig " igliwiowa B " borowinowa Bz " w zawieszynie borowinowej</p>
	<p>Natryski higien. grn. i dln.</p>	<p>Sedes (37x49) Bidet (30x65) Pisuar (30x36) Umywalki: zwykła, lekarska</p>
	<p>Natrysk płaszczyzny (p), igielkowy (i), nasiadowy (n) wstępujący (w)</p>	<p>Suszarka powietrzna ciepła (rąk) Spluwaczka splukiwana Suszarka (grzejnik) ręczników</p>
	<p>Zestaw do wibracyjnego podwodn. masażu nóg j.w. rąk</p>	<p>Przybory do polewań stodo- wodnych (ZINIEWICZA)</p>
	<p>Głębokie płukanie jet syst. podwodn. BRÖSCH</p>	<p>Katedra natryskowa (NP - natrysk parowy)</p>
	<p>j.w. syst. GVMNACOLAN</p>	<p>Zestaw dla kąpeli naprzemiennych Urządzenia do natr. parowego Umywalka z baterią natryskową</p>
	<p>Zestaw dla kąpeli czterokomorowych</p>	<p>Przenośnik hydrauliczny basenowy Automat natryskowy Bateria natryskowa przysścienna</p>
	<p>Basen motylkowy (HUBBARD)</p>	<p>Wanienka do kąpeli rąk lub nóg Chłodnica na serce Ruszt drewniany</p>
	<p>Zestaw dla masażu podwo- dnych (wanna i aparatura)</p>	<p>Irygator na stojaku Stół irygacyjny</p>

 <p>80 Bor. 180</p>	<p>Stół do zawijania barowinowych</p>	 <p>60-80 180 160</p>	<p>Leżanka drewniana Leżak wypoczynkowy</p>
 <p>88 CO₂ 200 (320)</p>	<p>Szafka do suchych kąpielii CO₂</p>	 <p>65 100 100</p>	<p>Kąpiele elektrowodne Masaż pod natryskiem</p>
 <p>60 70</p>	<p>Lampa kwarcowa zbiorowa (JESIONKA)</p>		<p>Wytwarzająca aerozoli</p>
 <p>50 70</p>	<p>Lampa kwarcowa miejsc. (KROMAVERA)</p>	 <p>90 ÷ 100</p>	<p>Inhalacje ustnikowe</p>
 <p>60 70 40 45</p>	<p>Lampa kwarcowa z reflektorem półkolistym BACHA j.w. model stołowy</p>	 <p>90 ÷ 100</p>	<p>Inhalacje pneumatyczne ustnikowe</p>
 <p>60 80</p>	<p>Lampa SOLLUX</p>	 <p>120 120</p>	<p>Inhalacje celkowe</p>
 <p>60 60</p>	<p>Lampa promieni podczerwonych (INFRAROUGE) - model stołowy j.w. - model stojakowy</p>	 <p>90 ÷ 100</p>	<p>Płukania przyzębia</p>
 <p>50 15 110</p>	<p>Aparat do diatermii krótkofalowej</p>	 <p>90 ÷ 100</p>	<p>Płukania gardła</p>
 <p>Dia</p>	<p>Inne aparaty np. diadynamiczny (Dia) ultradźwiękowy (Ultr.)</p>	 <p>St.</p>	<p>Dozownik leków Sterylizator</p>
 <p>50 φ 100-120</p>	<p>Świetlanka częściowa Świetlanka całkowita</p>	 <p>40 40</p>	<p>Wózek dla butli stalowych</p>
 <p>50 70 P</p>	<p>Pantostat</p>	 <p>70 90</p>	<p>Wózek inwalidzki</p>
 <p>Ko</p>	<p>Komutator</p>		

	Fotel do badań ginekologicznych		Szafki odzieżowe, szafy
	Fotel do badań laryngologicznych	 	Stół Pulpit sterowniczy
 	Waga osobowa Digestorium	  	Krzesła drewniane, fotele Taboret, taboret na śrubę Fotel wypoczynkowy
 	Stół laboratoryjny podwójny j.w. pojedynczy	  	Ławeczki; podnoszona, zwykła Stolik z półką Wieszak, wieszak z półką
	Mieszalnik papki borowinowej $V = 3,5 m^3 \phi 1800 mm$ $V = 2,0 m^3 \phi 140 mm$	 	Sprężarka rotacyjna Sprężarka tłokowa
	Mieszalnik poziomy papki borowinowej do zawijań	 	Podgrzewacz wody mineralnej Filtr
	Przenośniki borowiny	 	Saturator Mi 1200 Saturator kolumnowy
	Rozdrabniacz borowiny	  	Manometr Higrometr Termometr
DZNA CZENIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH			
   	Gniazdko elektryczne Aparat telefoniczny Zegar Oprawa oświetleniowa sufitowa	  	Kasownik sygn. przyzewowej Sygnalizacja przyzewowa Sygn. przyzewowa pociągowa
   	j.w. ścienna j.w. hermetyczna Wyłacznik ścienny Oświetlenie przeciwmgielne	  	Czasomierz zabiegu Uziemienie urządzenia Gniazdko dla siły



Rys. 4-2. Ogólny schemat technologiczny zakładu przyrodoleczniczego

Nadmienić warto, że program zabiegów ulega zmianom w miarę rozwoju balneologii lekarskiej i balneotechniki. Zmiany te dotyczą techniki sporządzania zabiegów, ich modyfikacji lub też polegają na wprowadzeniu zupełnie nowych metod leczniczych.

W wielu uzdrowiskach zagranicznych wprowadzono nowe formy zabiegów, np.:

- kąpiele natryskowe wodami mineralnymi (jodkowymi, siarczkowymi),
- leczenie schorzeń narządu wzroku za pomocą aerosoli z wód mineralnych,
- płukania ginekologiczne aerosolami,
- zabiegi balneologiczne w sztolniach i grotach, w których występują gazy lecznicze,
- kąpiele piaskowe w wannach,
- zabiegi balneologiczne aerosolami przy schorzeniach narządu słuchu itp.

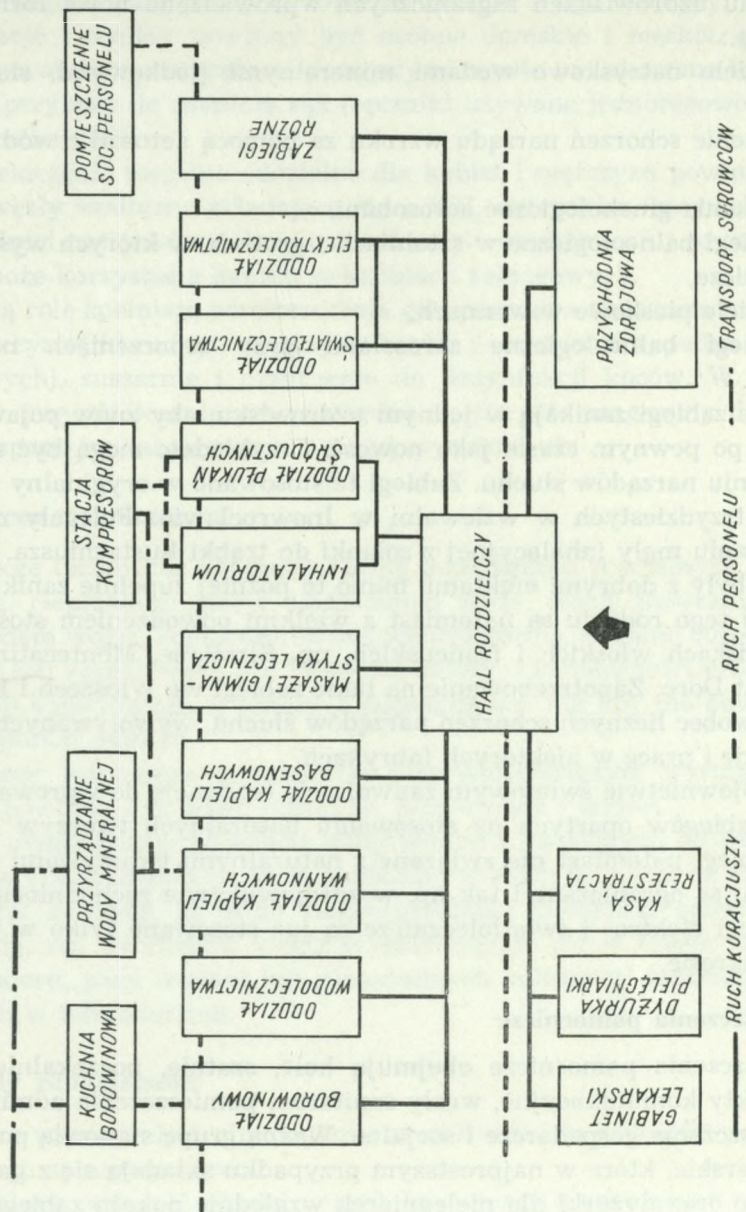
Niektóre zabiegi zanikają w jednym uzdrowisku, aby znów pojawić się w innych po pewnym czasie jako nowość. Przykładem mogą być zabiegi przy leczeniu narządów słuchu. Zabiegi te stosowano w oryginalny sposób w latach trzydziestych w wiewalni w Inowrocławiu. Polegały one na wprowadzaniu mgły inhalacyjnej z solanki do trąbki Eustachiusza. Stosowane one były z dobrymi efektami, mimo to później zupełnie zanikły.

Zabiegi tego rodzaju są natomiast z wielkim powodzeniem stosowane w uzdrowiskach włoskich i francuskich, np. Sirmione, Montecatini, Luchon, Mont Dore. Zapotrzebowanie na takie zabiegi we Włoszech i Francji jest duże wobec licznych schorzeń narządów słuchu, wywoływanych przez motoryzację i pracę w niektórych fabrykach.

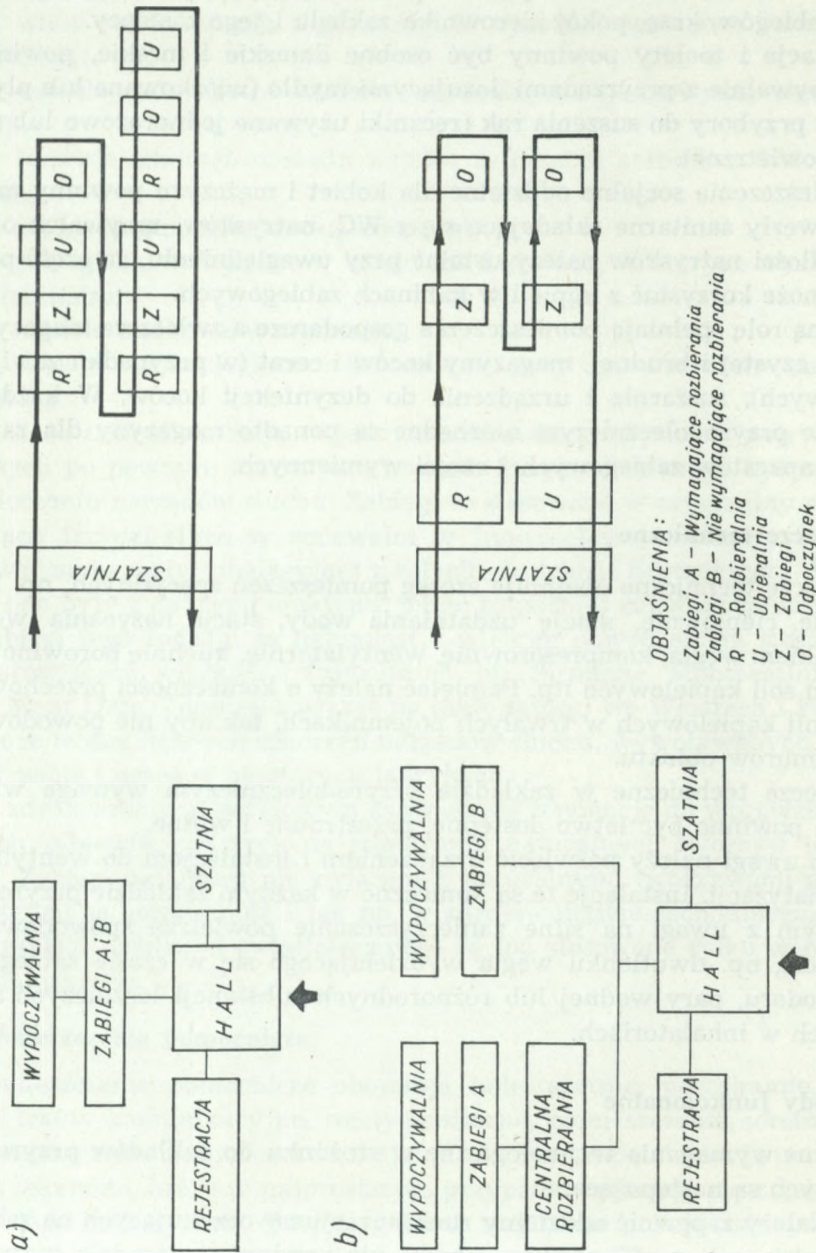
W zdrojownictwie światowym zauważa się tendencję do wprowadzania nowych zabiegów opartych na stosowaniu naturalnych tworzyw leczniczych. Zabiegi natomiast nie związane z naturalnymi tworzywami uzdrowiskowymi są ograniczane i tak np. w zdrojownictwie zachodnioeuropejskim zabiegi elektro- i światłolecznice są już stosowane tylko w bardzo wąskim zakresie.

Pomieszczenia pomocnicze

Pomieszczenia pomocnicze obejmują hole, szatnie, poczekalnie, czytelnie, trakty komunikacyjne, węzły sanitarne, pomieszczenia administracji, pomieszczenia gospodarcze i socjalne. Ważną grupę stanowią pomieszczenia lekarskie, które w najprostszym przypadku składają się z gabinetu lekarskiego oraz dyżurki dla pielęgniarek względnie pokoju zabiegowego. W naszych warunkach często budownictwo przyrodolecznicze połączone jest z przychodnią lekarską przeznaczoną dla obsługi lecznictwa otwartego względnie też z przychodniami specjalistycznymi dla kuracjuszy sanatoryjnych.



Rys. 4-2. Ogólny schemat technologiczny zakładu przyrodoleczniczego



Rys. 4-3. Rozbiernalnie w zakładach przyrodoleczniczych: a) układ z rozbiernalniami przy każdej kabinie, b) układ z centralną rozbiernalnią

traktami przeznaczonymi dla kuracjuszy zwłaszcza w czasie ruchu zakładów. Zalecane są rozwiązania, przy których wydziela się wewnętrzne obsługowe trakty komunikacyjne.

— Rozmieszczenie w zakładzie poszczególnych grup zabiegów powinno uwzględniać przelotowość stanowisk zabiegowych. Zabiegi krótkotrwałe, przy których jest duży ruch kuracjuszy, powinny znajdować się blisko holi rozdzielczych.

— Dla wielu zabiegów wypoczynek na leżance odgrywa ważną rolę i powinien być traktowany jako integralna część zabiegu. Wypoczywalnie powinny więc być odpowiednio duże i łączyć się bezpośrednio z kabiną zabiegową.

Duży wpływ na układ funkcjonalny ma wybór koncepcji rozbieralni dla kuracjuszy. W rachubę wchodzi układ z rozbieralnią bezpośrednio przy każdej kabinie dla grupy kabin (układ tradycyjny) względnie układ z centralną rozbieralnią (rys. 4-3).

Układ funkcjonalny obiektu powinien być rezultatem gruntownych studiów techniki zabiegowej i przebiegu przyjmowania zabiegów przez kuracjusza, jak również ścisłych obliczeń przelotowości itd. Odrzucić jednak należy równoczesne nadawanie zakładom przyrodoleczniczym charakteru fabryki zabiegów, w której kuracjusz nie mógłby być indywidualnie traktowany.

Przy projektowaniu zakładów przyrodoleczniczych obowiązujące są następujące kryteria:

— Analiza całego cyklu pobierania zabiegu zgodnie z wymaganiami medycyny, długości drogi przebywanej przez kuracjusza, dogodność warunków rozbierania się i np. wejścia do wanny.

— Analiza czynności personelu przygotowującego i nadzorującego zabieg, co do długości drogi przebywanej przez personel, łatwości utrzymania aparatów zabiegowych i całych pomieszczeń w czystości, warunków do spełniania prawidłowego nadzoru nad kuracjuszami w czasie zabiegu i wypoczynku.

— Analiza czasowa przebiegu całego zabiegu przy założeniu, że możliwa jest daleko idąca ekonomizacja drogą racjonalnego projektowania bez pogarszania, a nawet odwrotnie, polepszająca warunki lecznicze.

Ważną pomocą może być zastosowanie naukowych metod organizacji pracy. Obejmować one mogą sporządzanie kart czynności, wykresy drogi kuracjusza i personelu, studia ruchów i mikroruchów, chronometraż.

Karty czynności służą do rejestrowania kolejnych czynności kuracjuszy i pracowników. Wykresy drogi, np. wykres sznurkowy pozwala na określenie wielkości drogi przebywanej przez kuracjuszy bądź personel i analizę, czy przebiega ona poprawnie. Szczególnie celowa jest analiza drogi kuracjuszy na terenie całego zakładu przyrodoleczniczego, która pozwala obliczyć wskaźnik drogi kuracjusza, przypadający na jeden zabieg wg metody stosowanej przez *Jachowicza* w szpitalnictwie.

Studia ruchów i mikroruchów mogą być szczególnie cenne przy badaniu, np. warunków wchodzenia pacjenta do wanny, warunków pobierania wzięwania itp. Chronometraż jest metodą pomiaru czasu głównego i pomocniczego przy wykonywaniu czynności i pozwala na ekonomiczną analizę, np. czasu trwania zabiegu, czasu zajęcia kabin.

Szczegółowe studia w podanych kierunkach przekraczają ramy tej pracy. Dla przykładu jednak, jakie istnieją związki pomiędzy różnymi układami funkcjonalnymi i przelotowością kabin podaje się poniżej analizę różnych rozwiązań kabin kąpielowych.

Dla porównania różnych układów wprowadzono współczynnik K określający ilość zabiegów, przypadających na 1 m^2 powierzchni

$$K = \frac{60}{T \cdot F}$$

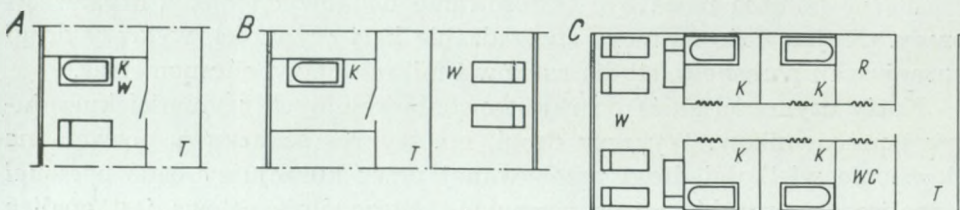
gdzie: T — czas zajmowania kabiny zabiegowej, min,

F — powierzchnia łączna kabiny i przypadająca na nią powierzchnia wypoczynwalni, m^2 .

Dane dla porównywanych trzech układów (rys. 4-4) zestawiono poniżej

	A	B	C
1			
Rozebranie, min	5	5	1
Właściwy zabieg, min	20	20	20
Ubieranie, min	5	5	1
Mycie wanny i przygotow. kąpeli, min	5	5	5
Wypoczynek, min	30	—	—
Razem (T) min	65	35	27
2			
Powierzchnia (F), m^2	11	14	16
3			
Współczynnik K	$8,3 \cdot 10^{-2}$	$12,2 \cdot 10^{-2}$	$13,9 \cdot 10^{-2}$

Układ A jest całkowicie przestarzały i rzadko już stosowany, ciekawe jest natomiast porównanie układu B — powszechnie stosowanego — z układem C, który jest bardzo dogodny, a ponadto ma własną rozbieralnię i toaletę. Mimo to w układzie C współczynnik wykorzystania K jest o 14% większy.

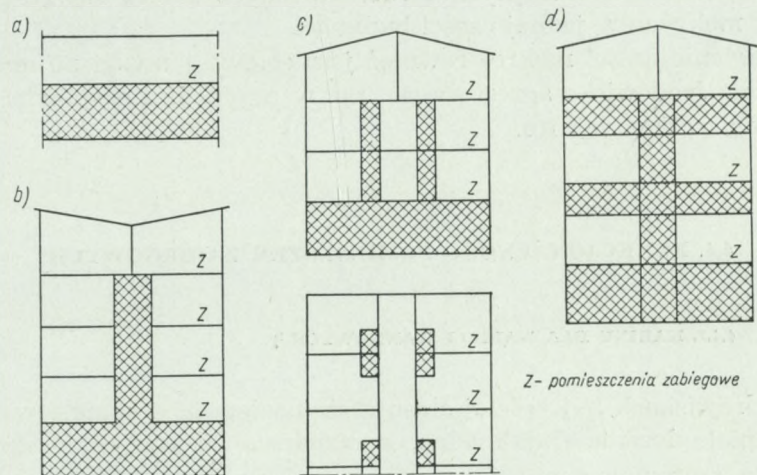


Rys. 4-4. Charakterystyczne układy kabin kąpielowych i wypoczynwalni: a) układ kabiny z wanną i leżanką, b) układ oddzielnych kabin i wypoczynwalni, c) układ zespołu dla 4 wanien i wypoczynwalni

Prawidłowy układ technologiczny nie tylko pozwala na dogodny przyjmowanie zabiegu i dostosowanie jego przebiegu do wymagań lecznictwa, lecz ma też wpływ na efekty ekonomiczne zakładu, gdyż zwiększa przepływalność stanowisk zabiegowych.

Złożone funkcje zakładu przyrodoleczniczego wymagają różnorodnych instalacji specjalnych. Ich umieszczenie, montaż, wymiana i konserwacja wymaga obszernych kanałów lub przestrzeni przeznaczonych tylko do instalacji. Niedostateczne uwzględnienie tych wymagań sprawia wiele kłopotów w eksploatacji.

Z uwagi na instalacje spotyka się następujące rozwiązania zakładów przyrodoleczniczych (rys. 4-5).



Rys. 4-5. Układy instalacyjne zakładów przyrodoleczniczych: a) układ z przyziemem instalacyjnym, b) układ z rdzeniem instalacyjnym, c) układ z pionowymi kanałami instalacyjnymi, d) układ z przestrzeniami międzykondygnacyjnymi

— W zakładach parterowych na instalacje przewiduje się przyziemia. Wysokość przyziemia powinna wynosić 3 m w świetle. Umieszczenie instalacji jedynie w kanale, np. pod traktem komunikacyjnym jest rozwiązaniem nie wystarczającym.

— W zakładach piętrowych ciekawym rozwiązaniem jest układ z rdzeniem instalacyjnym. Rdzeń instalacyjny jest to wydzielone pomieszczenie w środku budynku, sięgające do najwyższego piętra i mieszczące w sobie wszystkie instalacje. Układ taki pozwala na bardzo dogodny dostęp do instalacji bez zakłócenia normalnego ruchu w zakładzie.

— Inne rozwiązanie w zakładach piętrowych polega na wydzieleniu w obiekcie pionowych kanałów, np. o wymiarze $2,0 \times 1,0$ m, prowadzących od przyziemia instalacyjnego. Rewizja instalacji następuje w tym przypadku przez drzwi lub zdejmowane zasłony od strony traktów komunikacyjnych kuracjuszy lub personelu.

— Dalsze rozwiązanie stosowane szczególnie w zakładach wielopiętrowych polega na tworzeniu poziomych przestrzeni międzykondygnacyjnych o wysokości co najmniej 1,6 m w świetle, połączonych pionowym kanałem lub kanałami instalacyjnymi.

Zagadnienie dostatecznego miejsca dla instalacji często nie jest doceniane przez projektantów i znane są zakłady o pięknej formie architektonicznej, lecz bardzo kłopotliwe w eksploatacji. W nowym budownictwie wskazane jest opracowywanie koncepcji architektonicznej przy ścisłym uwzględnieniu przestrzennego szkieletu instalacyjnego.

Układ technologiczny obiektu powinien grupować zabiegi tzw. mokre i suche.

Ze względów instalacyjnych i ekonomicznych zaleca się grupowanie zabiegów mokrych w jednej części budynku.

Wydzielenie części mokrej również jest celowe z uwagi na możliwość wystąpienia środowiska agresywnego, np. w przypadku eksploatacji solanek, wód siarczkowych itp.

4.4. FUNKCJONALNOŚĆ POMIESZCZEŃ ZABIEGOWYCH

4.4.1. KABINY DLA KĄPIELI WANNOWYCH ¹⁾

W uzdrowiskach najczęściej stosuje się następujące kąpiele wannowe:

— kąpiele lecznicze naturalne, sporządzone z wód mineralnych — solankowe, szczawne, siarczkowe, radonowe, z wody morskiej,

— kąpiele lecznicze, sztucznie przyrządzone, np. kwasowęglowe, siarczkowe, solankowe,

— kąpiele perełkowe — powietrzne, tlenowe,

— kąpiele borowinowe względnie mułowe,

— kąpiele borowinowe zawieszinowe,

— kąpiele gazowe suche z dwutlenku węgla,

— kąpiele elektrolecniczne wodne.

Integralną częścią zabiegu kąpielowego jest odpoczynek po właściwej kąpiele, który powinien następować w wypoczynalni. Stosunek liczby wanny do liczby leżanek powinien wynosić: dla kąpiele wodnych 1 : 1,5 do 1 : 2 i dla kąpiele peloidowych 1 : 2, do 1 : 3. Niższy stosunek może być stosowany w zakładach przysanatoryjnych.

Układ technologiczny kabin i wypoczynalni musi być zgodny z wymaganiami leczniczymi, zapewniać maksymalną przelotowość, jak również powinien zapewniać kuracjom przyjemne i estetyczne warunki przyjmowania zabiegów.

¹⁾ Urządzenia zabiegowe omówiono w p. 7.

Tradycyjne układy bez bezpośredniego połączenia kabiny i wycoczynalnia są niedogodne w użytkowaniu, gdyż pacjent zmuszony jest do ubierania się i rozbierania, względnie musi przechodzić w płaszczu kąpielowym przez trakt komunikacyjny, przeznaczony też dla oczekujących na kąpiel. Wad tych nie mają nowoczesne układy, zaprojektowane w oparciu o szczegółową analizę funkcjonalności. Szczególnie korzystny jest układ, przy którym zespół czterech wanien, obsługiwany przez jedną kąpielową, łączy się z wycoczynalnią, wyposażoną w odpowiednią ilość leżanek (rys. 4-6). Droga kuracjusza jest bezkolizyjna, zaś wydzielenie rozbieralni zwiększa zdolność zabiegową, jak to wykazano przy omawianiu zasad funkcjonalnych zakładów przyrodoleczniczych.

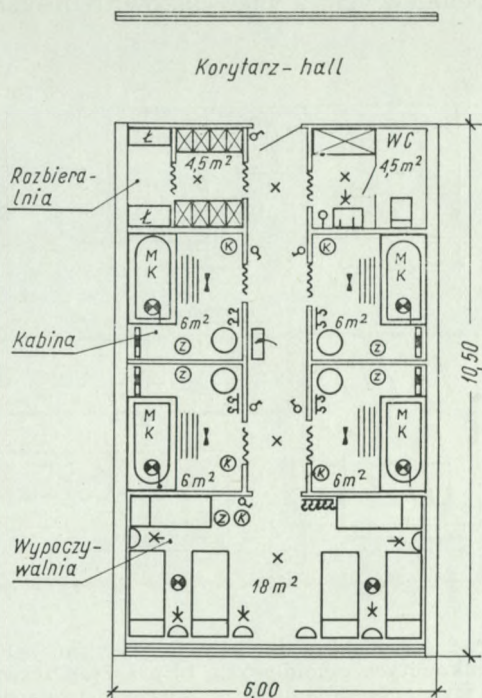
Kabiny powinny mieć powierzchnię ok. 7,5 do 8,5 m², wycoczynalnie zbiorowe ok. 3,5 m² na 1 leżankę, indywidualne minimum 4 m².

Najdogodniejsze ustawienie wanny jest wówczas, gdy jej dno znajduje się na wysokości podłogi. W nowoczesnych rozwiązaniach stosuje się wanny z tworzyw sztucznych, wykładziny ścian z laminatów, przewody doprowadzające z winiduru, zaś przewody spustowe z rur azbestocementowych. W przypadku stosowania przewodów z tworzyw sztucznych pamiętać należy o uziemieniu wanny kąpielowej.

Konserwację instalacji lub jej wymianę ułatwia usytuowanie kabin nad piwnicami, względnie urządzenie pod kabinami przełazowych kanałów instalacyjnych.

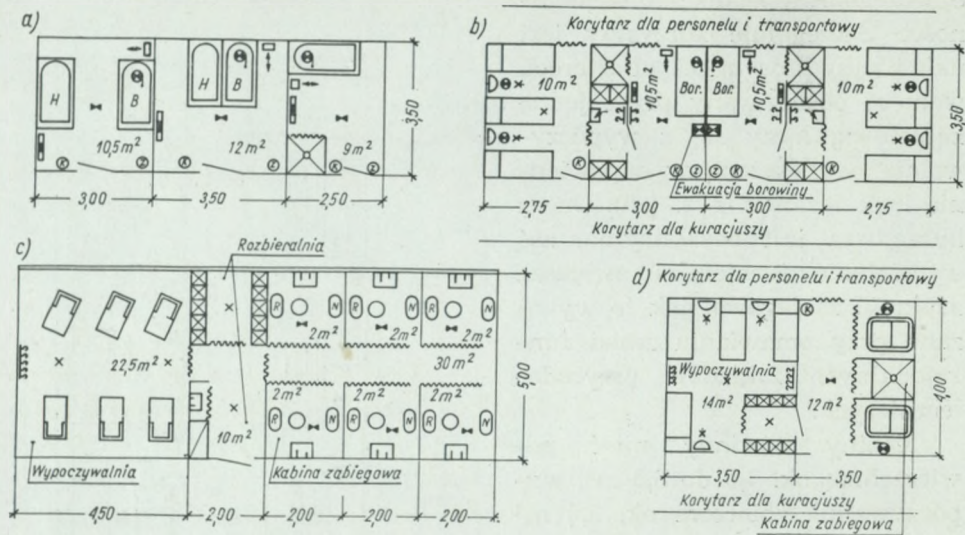
W kabinach przeznaczonych dla kąpeli szczawnych (kwasowęglowych) konieczne są w ścianach tuż przy posadzce otwory wentylacyjne dla usunięcia dwutlenku węgla. Wyciągi do wentylacji mechanicznej w tych kabinach powinny znajdować się u dołu. Jeśli z kabiną kąpielową sąsiadują wycoczynalnie, to należy w nich stosować wentylację z nadciśnieniem.

Szczególnie wnikliwie należy projektować kabiny do zabiegów peloidowych (rys. 4-7). Przy kąpielach peloidowych należy przyjmować jako zasadę transport papki zabiegowej rurociągiem za pomocą pomp kanałowych (pompy takie są produkowane w kraju). W przypadku zawijań na-



Rys. 4-6. Zespół 4 kabin dla kąpeli leczniczych

leży stosować przenośniki mechaniczne. Pamiętać jednak należy, że zawiązania borowinowe należą do najuciążliwszych zabiegów. Duże trudności sprawia transport papki zabiegowej i usuwanie zużytej borowiny. Łatwiejsze pod względem technicznym jest wprowadzenie różnych form kąpiei peloidowych, a więc całkowite, nasiadowe, półkąpiele i kąpiele rąk i nóg.



Rys. 4-7. Kabiny dla kąpiei i zawiązań peloidowych: a) przykłady kabiny dla kąpiei całkowitych peloidowych, b) przykład zespołu 2 kabiny do zawiązań peloidowych wraz z wypoczynkami (przy założeniu transportu pionowego peloidu z przyziemia technicznego), c) duży zespół 6 kabiny do kąpiei peloidowych częściowych (rąk lub nóg) wraz z wypoczynkami, d) przykład zespołu kabiny z dwiema wannami do kąpiei nasiadowych peloidowych (półkąpiele) wraz z wypoczynkami (układ zastosowany w łazienkach borowinowych w Krynicy)

Mechanizacja dostarczania i usuwania borowiny daje gwarancję przed powtórny użyciem bezpośrednio po sobie borowin (co może zdarzyć się w starych układach), jak również pozwala na utrzymanie kabiny w należytym stanie higienicznym. Wyposażenie kabiny — oprócz wanny zabiegowej, wanny do kąpiei higienicznej względnie natrysku — powinno m. in. obejmować chłodniczki (ochładzacze) na serce ze stałą cyrkulacją wody oraz sygnalizację przyzewową.

4.4.2. WZIEWALNIE (INHALATORIA) I ZAKŁADY PŁUKAŃ ŚRÓDUSTNYCH

Leczenie drogą wziewną polega na wprowadzeniu różnorodnych tworzyw leczniczych w postaci mgły względnie gazu do dróg oddechowych. Płukania śródustne polegają na natryskiwaniu jamy ustnej względnie przyzębia wodami mineralnymi. Pokrewną grupę zabiegów stanowią płukania nosa i gardła przy użyciu wód leczniczych.

Zabiegi inhalacyjne ustnikowe wykonuje się przy specjalnych umywalkach (miskach inhalacyjnych), nad którymi umocowany jest aparat. W jednej sali można usytuować szereg stanowisk zabiegowych, najlepiej 6, gdyż taką liczbę obsługuje zwykle jedna osoba z personelu. W jednej sali nie należy urządzać wzięwań różnego rodzaju, gdyż pacjenci często uczuleni na określone leki nie znoszą zabiegu w takich warunkach. W szczególności oddzielnie należy sytuować wzięwania olejków, antybiotyków itp. Dla sześciu stanowisk zabiegowych wystarcza sala o powierzchni ok. $18 \div 22 \text{ m}^2$. W sali należy przewidzieć miejsce na skład ustników, sterylizator skrzynkowy i dozownik leków. Podobny układ mają sale zabiegowe, przeznaczone dla irygacji przyzębia i płukań nosa lub gardła.

Stosuje się również wzięwania indywidualne w celkach o powierzchni ok. $1,5 \text{ m}^2$. Pacjent wdycha mgłę rozpyloną w całej przestrzeni kabiny bez potrzeby używania ustnika względnie maski.

Wzięwania zbiorowe organizuje się w salach najlepiej o rzucie okrągłym, przy czym na jednego pacjenta przypada ok. $4\text{--}5 \text{ m}^3$ kubatury sali zabiegowej. Przed właściwą salą wzięwań należy projektować niewielki hol i składzik peleryn ochronnych z suszarnią. Pomieszczenia dla wzięwań elektroaerosoli powinny odpowiadać wszelkim przepisom, dotyczącym instalacji elektrycznych dla napięcia rzędu 50 kV . Sale zabiegowe dla wzięwań elektroaerosoli urządza się podobnie jak dla zwykłych wzięwań zbiorowych z tym, że należy przewidzieć dodatkowe pomieszczenie o powierzchni ok. 6 m^2 dla pulpitu sterowniczego.

Wspomnieć należy jeszcze o formie wzięwań zbiorowych, tzw. czynnych, przy których pacjenci wdychając mgłę inhalacyjną, wykonują jednocześnie ćwiczenia gimnastyczne. Dla tego rodzaju wzięwań nie obowiązuje już rzut okrągły sali zabiegowej, gdyż wówczas instaluje się szereg aparatów rozpylających, rozmieszczonych w ścianach i suficie tak, aby mgła wypełniała całą przestrzeń sali. Powierzchnia sali wzięwań czynnych dla ok. 10 pacjentów wynosi łącznie z rozbieralnią ok. 50 m^2 .

W zdrojownictwie stosuje się ponadto także przenośne aparaty inhalacyjne, umożliwiające przyjmowanie zabiegów, np. w pokoju sanatoryjnym.

Do wzięwań pneumatycznych pomieszczenia zabiegowe projektuje się tak, jak do wzięwań ustnikowych zwykłych. Zespół pomieszczeń zabiegowych dla komór pneumatycznych — klimatycznych składa się z właściwej komory o kubaturze minimalnej 2 m^3 na jednego kuracjusza, komory przejściowej (słuzę) oraz małego holu, w którym umieszcza się również aparaturę sterowniczą i kontrolną.

Komory buduje się z betonu zbrojonego lub ze stali, przy czym należy pamiętać o dokładnych obliczeniach wytrzymałości, gdyż skutek ciśnień na komorę działają znaczne siły (ok. 5 T/m^2).

Ważnym, z punktu widzenia technologii, elementem wzięwalni są kompresorownie, których zadaniem jest dostarczenie odpowiednich ilości czy-

naniu z ciężarem właściwym wody równym 1,000. W przypadku więc całkowitego zanurzenia się pod wodę przy pozycji np. pionowej, stopy obciąża tylko 36/1000 ciężaru ciała w powietrzu, tj. ok. 1/30. Przy częściowym zanurzeniu ciała obciążenie wzrasta o ciężar ciała niezanurzonego i np. gdy pacjent zanurzony jest po szyję, wówczas stopy obciąża już ok. 1/10 ciężaru całkowitego ciała w powietrzu.

Ruch ciała jest bez porównania łatwiejszy w ośrodku wodnym. Każdy ruch ciała składa się bowiem z trzech faz: ruchu przyspieszonego, jednostajnego i opóźnionego. Ruch przyspieszony i opóźniony jest proporcjonalny do ciężaru poruszanego ciała, a ponieważ ciężar ciała zanurzonego w wodzie jest pozornie bardzo niski, zatem praca konieczna na wykonanie ruchu jest znacznie mniejsza w ośrodku wodnym.

Oczywiście w ośrodku wodnym występują też inne okoliczności, a m. in. strata energii na pokonanie oporów, która choć skutek dużego ciężaru właściwego wody względem powietrza jest odpowiednio większa, lecz głównie zależy ona od kwadratu prędkości ruchu. Dlatego też w przypadku leczenia ruchem czynnym stosuje się bardzo małą prędkość poruszania kończyn. W przypadku gimnastyki biernej ta okoliczność nie odgrywa roli, gdyż wydatek energii na wykonanie ruchów przejmują osoba prowadząca ćwiczenia a nie pacjent.

Podane zasady nabierają szczególnego znaczenia w przypadku zabiegów w wodach leczniczych silnie zmineralizowanych, głównie w solankach. Ciężar właściwy solanki o stężeniu 3 do 4% wynosi 1,03 do 1,04 kG/dcm³ i jest prawie równy średniemu ciężarowi ciała ludzkiego. W takim więc ośrodku jak solanka ruch jest szczególnie ułatwiony.

W celu wyrównania nadwyżki ciężaru ciała pacjenta lub też dla ustawienia go w dogodnej pozycji w wodzie stosuje się dodatkowe przyrządy, podtrzymujące całe ciało lub daną część, np. pływaki korkowe, nadmuchiwane, obciążniki (m. in. stalowy but). Dodatkowym urządzeniem mogą być stałe uchwyty w basenie w formie lin, prętów, poręczy. Przyrządy te pozwalają na celowe dozowanie ruchu (pracy) rąk lub nóg.

Kąpiele lecznicze basenowe znajdują szerokie zastosowanie w leczeniu chorób narządów ruchu, gośćca i w leczeniu pourazowym, przy czym urządzone są w pierwszym rzędzie w tych uzdrowiskach, które dysponują źródłami wód mineralnych o dużej wydajności.

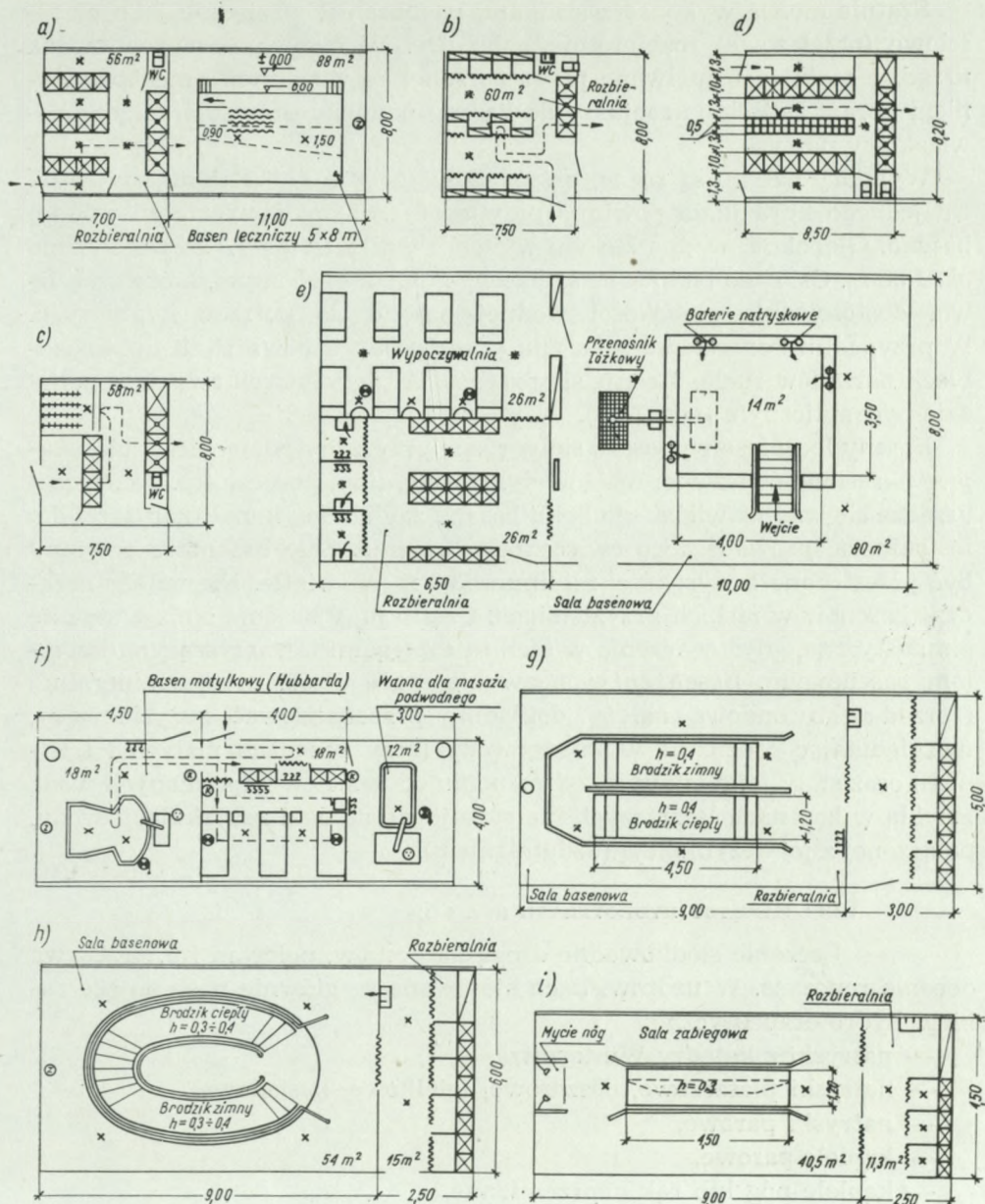
Baseny lecznicze kryte budowane są z reguły w uzdrowiskach nadmorskich, gdyż umożliwiają utrzymanie sezonu przez cały rok. Stosuje się w nich wodę morską względnie mineralną (jeśli jest do dyspozycji).

W lecznictwie uzdrowiskowym budowane są baseny trzech typów (rys. 4-10):

— Baseny leczniczo-profilaktyczno-sportowe kryte lub na otwartej przestrzeni. Typowym przykładem takiego obiektu jest otwarty basen solankowo-termalny w Ciechocinku, usytuowany pomiędzy łożyskami, względnie baseny kryte o dużych wymiarach, jak np. w Łądku.

— Baseny lecznicze kryte dla kąpeli kilku, względnie kilkudziesięciu osób równocześnie.

— Baseny specjalne (rehabilitacyjne), małe, przystosowane do indy-



Rys. 4-10. Baseny lecznicze: a) basen leczniczy 8x5 m z rozbieralnią, b) c) i d) różne układy basenu rehabilitacyjnego wraz z rozbieralnią i wypoczynalnią, e) układ basenu z wanną do masażu podwodnego, g) h) przykłady brodzików do kąpeli słodkowodnych nóg, i) basen do kąpeli borowinowych nóg (brodzik borowinowy)

widualnych ćwiczeń względnie masażu, przeznaczone dla jednej osoby (tzw. baseny motylkowe), lub paru osób.

Układ technologiczny basenu powinien obejmować szatnię, WC, natryski, właściwy basen, ewentualnie wypoczywalnię.

Szatnie można wykonać z szafkami na ubranie, względnie jako przejściowe (przełazowe) rozbieralnie kabinowe. W dużych basenach można urządzić szatnie obsługiwane przez personel ze wspólnym przechowywaniem ubrań. Dojście kuracjuszy do basenu powinno prowadzić przez obowiązkowy natrysk.

Wymiary basenu są różne, przykładowo 6×8 m, 8×12,5 m, 16×25 m. Na jednego kuracjusza powinno przypadać 4÷5 m² powierzchni wodnej basenu. Głębokość wodna basenu wynosi zwykle 1,3 do 1,7 m zaś średnio ok. 1,35 m. Ostatnio budowane są baseny z dnem ruchomym, które umożliwiają dostosowanie głębokości wodnej basenu do potrzeb leczniczych. W przypadku korzystania z basenu przez osoby o poważnych upośledzeniach narządów ruchu stosuje się przenośniki dla chorych zwykle o napędzie hydraulicznym (rys. 7-77).

Baseny lecznicze wyposaża się w różne przyrządy pomocnicze, ułatwiające określone ćwiczenia, np. schody, tratwy, liny, poręcze itp. Zazwyczaj urządza się wzdłuż większego boku basenu zagłębiony kanał (korytarz) dla instruktora, prowadzącego ćwiczenia w basenie. Sale basenowe powinny być przestronne o wysokości minimum 3,3 m w świetle. Nie należy urządzać basenów w niskich przyziemiach. Często przy basenie buduje się sale gimnastyczne, gdyż ćwiczenia w nich są zabiegami towarzyszącymi kąpielom basenowym. Basen zużywa zwykle duże ilości wody mineralnej i przed jego budową należy dokładnie przeanalizować zużycie wody, uwzględniając codzienną wymianę wody (przy basenach małych i średnich) oraz stały jej dopływ. W odróżnieniu od basenów napełnianych wodą zwykłą w basenach leczniczych nie stosuje się na ogół recyrkulacji wody, połączonej z jej dezynfekcją (uzdatnianiem).

4.4.4. ZAKŁADY HYDROTERAPII (rys. 4-11)

Leczenie słodkowodne drogą natrysków, polewań itp. przeżywa obecnie renesans. W uzdrowiskach stosowane są głównie następujące zabiegi hydroterapeutyczne:

- natryski z katedry Winternitza,
- natryski płaszczowe, deszczowe, igielkowe, nasiadowe,
- natryski parowe,
- kąpiele parowe,
- kąpiele nóg lub rąk naprzemienne,
- kocowanie mokre,
- natryski systemu Vichy,
- polewanie Żniniewicza,
- kąpiele nasiadówkowe,

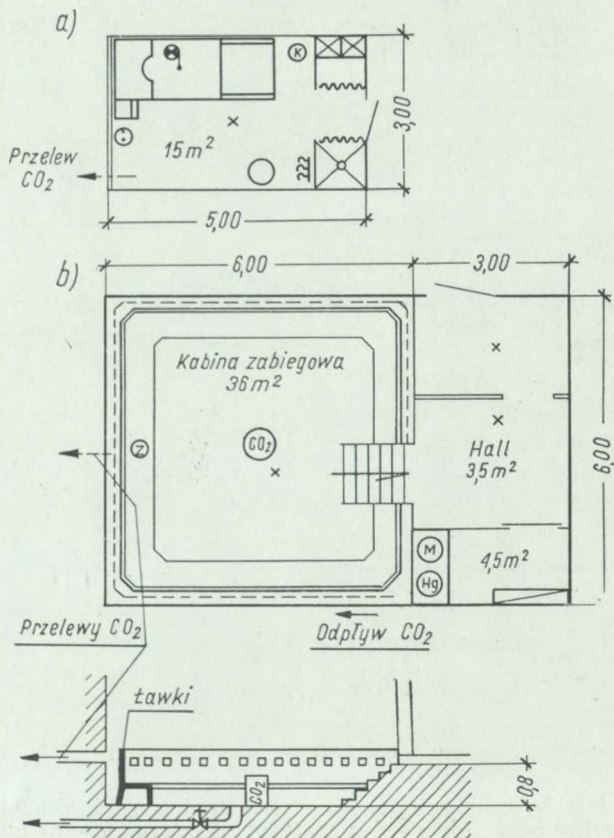
są przejściowe. Powierzchnia pomieszczeń do natrysków (1 komplet) i wyczuwalni wynosi ok. 40—50 m².

Do natrysków wymagane jest minimalne stałe ciśnienie wody 3,5 atn. Jeśli ciśnienie w sieci wodociągowej jest niższe, to należy koniecznie zainstalować hydrofornię. Pomieszczenia zabiegowe powinny być dobrze wentylowane z zastosowaniem odemglania. Ściany na całej wysokości należy pokrywać płytkami glazurowanymi. Ścianę natryskową najlepiej chronić ponadto przez zamontowanie ekranu z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego. Odległość pomiędzy katedrą natryskową a ścianą natryskową powinna wynosić 3,5÷4,0 m.

Instalacje elektryczne, podobnie jak wszystkie instalacje w kabinach dla zabiegów mokrych, powinny być dostosowane do pomieszczeń zawilgoconych.

4.4.5. POZOSTAŁE ZABIEGI BALNEOLOGICZNE

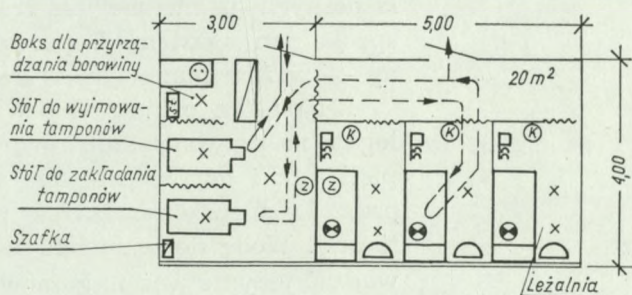
Suche kąpiele gazowe (rys. 4-12) polegają na przyjmowaniu kąpiele gazowej z dwutlenku węgla (sięgającej serca) przez kilka-



Rys. 4-12. Suche kąpiele gazowe: a) kabina do indywidualnych kąpiele gazowych CO₂ (szafkowych), b) sala do zbiorowych kąpiele gazowych (układ istniejący w uzdrowisku Krynica)

naście minut. Stosuje się je w wannach odpowiednio przystosowanych, szafkach lub pomieszczeniach zbiorowych. Istotne znaczenie dla efektów leczniczych ma odpowiednia temperatura i wilgotność gazu. Powinny być zainstalowane urządzenia, umożliwiające regulację tych parametrów.

Przy obsłudze i pobieraniu tych zabiegów należy pamiętać o zagadnieniach bezpieczeństwa, gdyż — jak wiadomo — wchłonięcie nadmiernej ilości dwutlenku węgla grozi śmiercią. Z tego też względu zabiegi te muszą być troskliwie nadzorowane. Przy zabiegach zbiorowych musi sprawnie funkcjonować odprowadzenie gazu (przelew) umieszczone na wysokości dolnej krawędzi serca kuracjusza. Poziom gazu najłatwiej oznaczać palącą się świecą, pamiętając, że jest to oznaczenie orientacyjne. Układ technologiczny pomieszczeń powinien chronić przestrzeń zabiegową przed powstawaniem przeciągów.



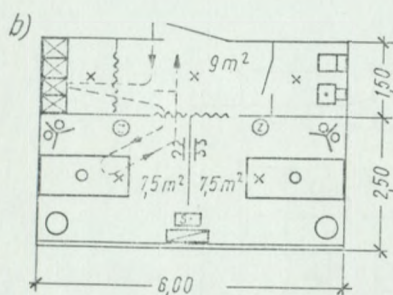
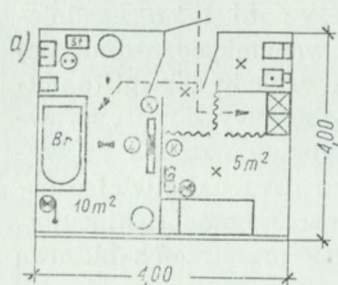
Rys. 4-13. Kabinę do tamponady borowinowej z wypoczywalnią

Tamponada borowinowa (rys. 4-13) jest zabiegiem, polegającym na zakładaniu wkładek borowinowych przy schorzeniach ginekologicznych do pochwy. Borowina powinna być bezwarunkowo najwyższej jakości, wolna od jakichkolwiek zanieczyszczeń. Niedopuszczalne jest stosowanie borowiny już raz używanej. Papkę borowinową należy przyrządzać po starannym rozdrobnieniu borowiny. Stosuje się papkę o temperaturze 45 do 50°C. Przed użyciem porcję borowiny sterylizuje się. Przelotowość tych stanowisk zabiegowych zależy głównie od liczby leżanek w sali przylegającej do kabiny zabiegowej. Wyposażenie kabiny powinno obejmować stoły ginekologiczne do zakładania i wyjmowania wkładek a w oddzielnym pomieszczeniu mały mieszalnik borowinowy, sterylizator, zestaw przyrządów do zakładania tamponów.

Głębokie płukanie jelit przeprowadza się systemem *Broscha* w wannie, względnie systemem *Gymnacolon*. System *Broscha* polega na przeprowadzeniu zabiegu w wannie w ośrodku wodnym. Zapewnić należy swobodny dostęp obsługi do wanny od strony głowy pacjenta i frontu.

Przy systemie *Gymnacolon* zabieg przeprowadza się na fotelu o budowie podobnej do fotelu ginekologicznego.

Obsługa powinna posiadać wysokie kwalifikacje. Pomieszczenia zabiegowe powinny obejmować: kabinę zabiegową, WC, bidet, umywalkę, rozbiornię i wypoczywalnię (rys. 4-14a).

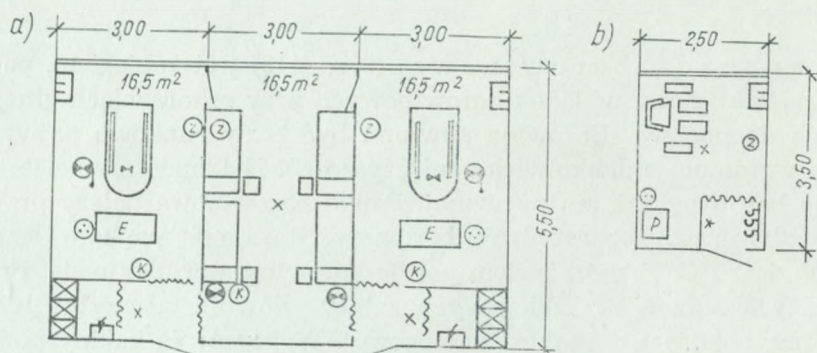


Rys. 4-14. Kabinę do głębokich płukań, a) jelit, b) irygacji

Irygacje ginekologiczne polegają na przepłukiwaniu odpowiednimi wodami mineralnymi. Układ kabin dla tych zabiegów przedstawia rys. 4-14b.

Kąpiele elektrowodne (rys. 4-15) stosuje się w kabinach specjalnie urządzonych. Wanna powinna znajdować się pośrodku kabiny tak ustawiona, aby w zasięgu rąk chorego nie znajdowały się przyrządy metalowe itp. Stosuje się wanny ceramiczne, drewniane lub z tworzyw sztucznych ustawione na izolatorach ze specjalnym spustem. Doprowadzenie wody — węzłem gumowym z umywalki.

Kąpiele czterokomorowe polegają na przyjmowaniu równocześnie kąpiele rąk i nóg w czterech wanienkach, przez które przepuszcza się prąd galwaniczny. Wodę do wanienek wolno doprowadzać jedynie węzłem gumowym. Dla obsługi uciążliwe jest wylewanie wanienek

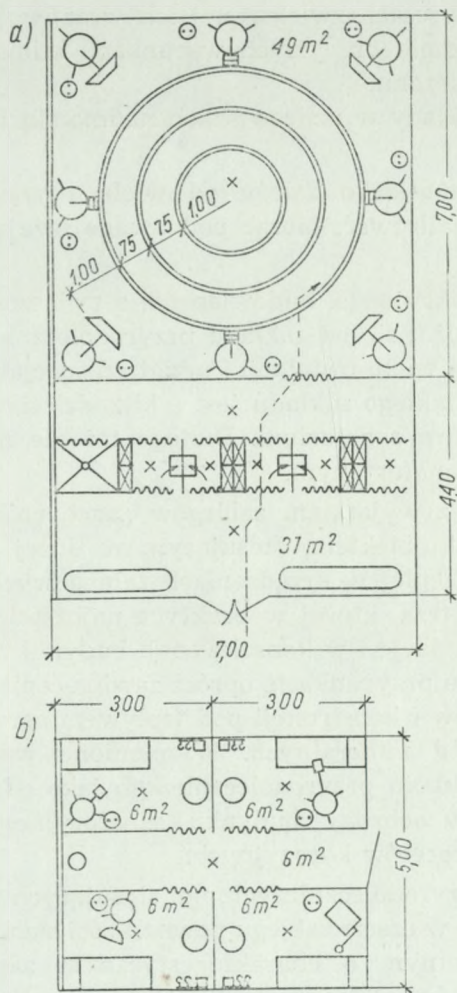


Rys. 4-15. Kabinę do kąpiele elektrowodnych: a) wannowych, b) czterokomorowych

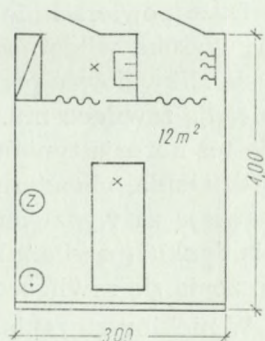
do zlewu — aby więc ułatwić tę pracę stosuje się z powodzeniem odprowadzanie wody przy użyciu iniektora wodnego.

Oddzielną grupę stanowią zabiegi elektrolecnicze suche i światłolecnicze obejmujące m. in. diatermię, jontoforezę, naświetlanie promieniami podczerwonymi, lampami Sollux itp. Rys. 4-16 przedstawia układy funkcjonalne dla tego rodzaju kabin zabiegowych.

Dalszym zabiegiem często stosowanym w uzdrowiskach są masaże suche całkowite lub częściowe (rys. 4-17).



Rys. 4-16. Kabiny do zabiegów elektro- i światłoleczniczych suchych: a) sztuczne solarium, b) sala do zabiegów elektro- lub światłoleczniczych z 4 boksami zabiegowymi



Rys. 4-17. Kabina dla masaży suchych

4.5. ZAKŁADY PRZYRODOLECZNICZE PRZYSANATORYJNE

Ostatnio dużo uwagi poświęca się obiektom „łóżko-wanna-łóżko”. Pod tym pojęciem określone jest sanatorium z własnym zakładem przyrodolecznictwem o układzie pozwalającym na przyjmowanie zabiegów balneologicznych bez konieczności wychodzenia na zewnątrz budynku sanatoryjnego.

Tego rodzaju obiekty są szczególnie celowe w przypadku leczenia chorób gośćcowych, ortopedycznych, kardiologicznych oraz przy rehabilitacji narządów ruchu, a więc zwłaszcza w przypadkach, przy których dąży się

do skrócenia dróg odbywanych przez kuracjuszy lub gdy zachodzi potrzeba przewożenia ich wózkami.

Układ łożko-wanna-łożko pozwala też na ochronę kuracjuszy przed wpływami atmosferycznymi w okresach zwiększonej ich wrażliwości po przyjęciu zabiegów, co ma znaczenie przy złych warunkach klimatycznych — poza okresem głównego sezonu.

Szczególnie korzystne są te układy w uzdrowiskach nadmorskich, nastawionych na ruch całoroczny.

Realizacja układów łożko-wanna-łożko zależy od wielu czynników, które trzeba każdorazowo przeanalizować, biorąc pod uwagę niżej omówione okoliczności:

— Z punktu widzenia konstrukcyjnego, budowlanego, a zwłaszcza instalacyjnego, część sanatoryjna różni się od zakładu przyrodoleczniczego. Zakład przyrodoleczniczy wymaga wielu instalacji i urządzeń specjalnych, wobec czego jednostka kubatury takiego zakładu jest o kilkadziesiąt procent droższa od jednostki kubatury sanatorium. Dlatego też nie należy umieszczać zakładu w budynku sanatoryjnym.

— Zakład przyrodoleczniczy, z wyjątkiem zabiegów „suchych” oraz elektro- i światłoleczniczych jest obiektem, stosującym w dużej ilości wodę. Duże powierzchnie wody ciepłej w urządzeniach zabiegowych powodują wysoką wilgotność powietrza, której w praktyce najczęściej nie udaje się zlikwidować przez wentylację i w konsekwencji budynki zakładów ulegają zawilgoceniu. W wielu przypadkach, oprócz zawilgocenia, występuje też korozja tynków, murów i konstrukcji pod wpływem agresywnego działania chemicznego wód mineralnych. Wymienione względy przemawiają za wydzieleniem zakładu przyrodoleczniczego jako oddzielnego budynku (pawilonu), w celu ochrony budynku sanatoryjnego od przenoszenia się zawilgocenia i procesów korozyjnych.

— W niektórych zakładach przyrodoleczniczych, np. stosujących wody siarczkowe, wydzielają się z wody w czasie zabiegu pewne ilości siarkowodoru, który jest gazem bardzo lotnym o charakterystycznym zapachu i o działaniu drażniącym narządy oddechowe. W tych przypadkach umieszczenie zakładu w jednym budynku z sanatorium grozi przedostawaniem się siarkowodoru do części sanatoryjnej.

— Przyjęcie, jako zasady dla całego uzdrowiska, systemu łożko-wanna-łożko powoduje tworzenie małych zakładów zabiegowych dla średnio 400 do 600 zabiegów dziennie. Eksploatacja tej wielkości zakładów jest nieekonomiczna. Decentralizacja zakładów przyrodoleczniczych zwiększa trudności z zapewnieniem odpowiedniego dozoru i kwalifikowanej obsługi niektórych urządzeń zabiegowych, np. aparatów inhalacyjnych.

Reasumując podane powyżej okoliczności wydaje się, że układy łożko-wanna-łożko powinny być budowane w przypadkach, w których istnieją ku temu wyraźne przesłanki, wynikające z profilu leczniczego sanatorium.

Zakłady zabiegowe powinny wówczas stanowić odrębne budynki i łączyć się z częścią sanatoryjną krytym i ocieplonym przejściem.

W szerszym zakresie natomiast można stosować przysanatoryjne węzły do zabiegów fizykoterapeutycznych suchych, a zwłaszcza elektro- i światłolecznictwa. Te oddziały zabiegowe nie wymagają specjalnych instalacji, nie powodują szczególnych trudności w eksploatacji i mogą być umieszczone w budynku sanatoryjnym.

Wyklucza się sytuowanie zakładów przyrodoleczniczych w piwnicach ze względu na zawilgocenie całego budynku oraz przepisy, zabraniające urządzania w piwnicach pomieszczeń, wymagających stałej obsługi.

4.6. WSPÓŁCZESNE KIERUNKI W BUDOWNICTWIE

Najchętniej buduje się obecnie zakłady parterowe, zwykle z wewnętrznymi ogródkami (patia).

Układy piętrowe budowane są jedynie tam, gdzie warunki terenowe, zabudowa itp. do tego zmuszają. Na ogół dąży się do takiej formy architektonicznej, która zapewnia bliski kontakt z otaczającą przyrodą i terenem parkowym. Hole, trakty komunikacyjne, wypoczywalnie są silnie oświetlone światłem naturalnym (ściany ze szkła itp.).

Kabiny zabiegowe mają zazwyczaj okna usytuowane dość wysoko lub też oświetlone są pośrednio bądź tylko światłem sztucznym.

Jeśli chodzi o naturalne oświetlenie, to na ogół wypoczywalnie traktuje się jako pomieszczenia bardziej uprzywilejowane niż kabiny zabiegowe.

Jako konsekwencje pełnej klimatyzacji zakładów, okna często nie są przystosowane do otwierania. W jednym z zakładów przyrodoleczniczych obecnie wybudowanym za granicą nie zaprojektowano zupełnie okien przy założeniu oświetlenia sztucznego i pełnej klimatyzacji. Do rzadkich rozwiązań zaliczyć należy też nowy zakład kąpielowy w Baden-Baden o dziewięciu kondygnacjach, w którym na najwyższej umieszczono basen kąpielowy 8×13 m, zaś wszystkie urządzenia do uzdatniania wody zajmują całą ósmą kondygnację.

Wnętrza pomieszczeń dla zabiegów mokrych najczęściej mają ściany wyłożone kafelkami. Wypoczywalnie, trakty komunikacyjne, hole itp. często mają wykładziny z płyt fornirowanych.

Wysokość pomieszczeń zabiegowych waha się 2,7 do 3,3 m w świetle z wyjątkiem sal basenowych lub gimnastycznych, które są wyższe.

4.7. WSKAŹNIKI

Dla ułatwienia pracownikom uzdrowisk opracowywania danych wyjściowych, założeń i dokumentacji, podano wskaźniki dotyczące budownictwa zakładów przyrodoleczniczych i sanatoriów.

Tablica 4-2

WSKAŹNIKOWA CHARAKTERYSTYKA ZABIEGÓW I POMIESZCZEŃ
W ZAKŁADACH PRZYRODOLECZNICZYCH

Lp.	Rodzaj zabiegu	Wskaźniki czasowe, w min			Orientacyjna powierzchnia kabiny m ² na stanowisko zabiegowe	Liczba leżanek dla 1 stanowiska zabiegowego	Wentylacja; ilość wymian na godzinę ¹⁾	Liczba stanowisk obsługiwanych przez 1 osobę	Zalecana temperatura pomieszczeń °C
		zabieg	czas całkowity zabiegu	ilość zabiegów na 7 godzin					
1	Kąpiele mineralne	25	35	12	7,5 ÷ 8,5	1,5 ÷ 2,0	4n, 5w, CO ₂	4	22
2	Kąpiele kwasowęglowe	15	25	16	7,5 ÷ 8,5	1,5	4n, 5w, CO ₂	4	22
3	Kąpiele nasiad.; wibrac.	20	30	14	6,0	0,5	4n, 5w	4	22
4	Kąpiele elektrowodne, kąpiele z masażem podwodnym	30	40	10	15,0	1,5	4n, 5w	1-2	22
5	Kąpiele czterokomorowe	20	30	14	6,0	0,5	4n, 5w	2	22
6	Kąpiele suche gazowe (CO ₂) zbiorowe	20	25	16	2,0	—	okresowa po zabiegu	1 sala zabiegowa	22
7	Kąpiele basenowe	30	30	14	4,0 ÷ 5,0	0,3	4n, 5w	1-2 osób na salę basenową	25
8	Kąpiele z masażem podwodnym w basenie motylkowym	50	60	7	18 ÷ 25	1,5 ÷ 2,0	4n, 5w	1	22
9	Kąpiele borowinowe całkowite i nasładowe	30	45	10	8,5	2,0 ÷ 3,0	5n, 6w	3	22
10	Zawijania borowinowe	30	50	8	8,5	2,0 ÷ 3,0	5n, 6w	3	22
11	Natryski z katedry Winternitza	6	8	50	40 ÷ 50	0,3	5n, 6w	1 katedra	25
12	Złożony zabieg wodoleczniczy	40	50	8	6,0	1,5	5n, 6w	2	25
13	Głębokie płukanie jelit	50	60	7	16,0	1,0 ÷ 1,5	4n, 5w	1	22
14	Irygacje	20	30	14	6,0	1,0	4n, 5w	2	22
15	Tamponada borowinowa	30	40	10	9,0	1,0 ÷ 6,0	4n, 5w	1	22
16	Masaż całkowity	30	40	10	16 ÷ 18	—	2n, 3w	1	22
17	Wziewania ustnikowe, płukania przyzębia	20	25	16	3,5	wypoczynkownia ogólna	4n, 5w	6	20
18	Wziewania zbiorowe	20	30	14	3,0	wypoczynkownia ogólna	okresowa po zabiegu	1 sala zabiegowa	20
19	Zabiegi w komorze pneumatycznej (zbiorowe)	120	120	3	2 ÷ 3	wypoczynkownia ogólna	okresowa po zabiegu	1 ÷ 2 komory	22
20	Zabiegi światłolecznicze	ok. 20	ok. 30	14	7,0 ÷ 9,0	—	3n, 5w	3 ÷ 4	22
21	Zabiegi elektroleczyne suche	ok. 20	ok. 30	14	7,0 ÷ 9,0	—	3n, 5w	2 ÷ 3	22
22	Gimnastyka lecznicza	40	50	7	4,0 ÷ 6,0	—	1n, 2w	0,2 ÷ 1,0	18

¹⁾ n — nawiew, w — wywiew.

Oznaczenia: np. 4n, 5w, CO₂ — oznacza nawiew 4-krotny na godzinę, wywiew 5-krotny, odprowadzenie dwutlenku węgla dołem.

W tabelicy 4-2 zestawiono wskaźniki dotyczące zabiegów i pomieszczeń w zakładach przyrodoleczniczych. Zawiera ona np. czas trwania zabiegów, powierzchnie pomieszczeń zabiegowych oraz dane dotyczące wentylacji i temperatur w pomieszczeniach.

Dla budownictwa uzdrowiskowego brak dotąd pełnych opracowań wskaźnikowych i normatywów, wskutek małego doświadczenia i małej ilości danych porównawczych.

Dlatego też niżej zestawione wskaźniki mają charakter orientacyjny i mogą w przyszłości ulegać zmianom.

WSKAŹNIKOWA CHARAKTERYSTYKA SANATORIÓW

Stosunek pokoi jedno- i dwuosobowych powinien wynosić $\frac{2}{3}$ pokoi dwuosobowych.

Wielkości powierzchni pokoi łącznie z wnęką do mycia:

- jednoosobowe ok. 10 m²,
- dwuosobowe ok. 15 m².

Wysokość pokoi ok. 2,6 do 3,0 m w świetle

Wskaźnik kubatury obiektu na jedno łóżko: ¹⁾

- sanatorium 120—140 m³/łóżko,
- sanatorium z zakładem przyrodolecznym 140—170 m³/łóżko.

Tabela 4-3

WYPOSAŻENIE SANITARNE POKOI SANATORYJNYCH

Standard	Wyposażenie łazienki	Powierzchnia ogółem
I	wanna lub natrysk umywalka WC bidet	2,5÷2,8 m ²
II	wanna lub natrysk umywalka WC	2,5 m ²
III	umywalka WC bidet lub nie	1,7 m ²
IV	umywalka we wnęcie	1,0 m ²

¹⁾ Przeprowadzone ostatnio studia w PP „Obsługa Techniczna Uzdrowisk” oraz opracowane założenia dla typowego sanatorium łóżko-wanna-łóżko dla 200 kuracjuszy — wykazały możliwość oszczędniejszego budownictwa i uzyskania wskaźnika ok. 100 m³ na 1 łóżko. Wskaźniki kubaturowe dla niektórych zrealizowanych sanatoriów podano w rozdz. 5.

Wzrost kubatury sanatorium w przypadku budowy zakładu przyrodoleczniczego (układ łóżko-wanna-łóżko) wynosi ok. 20%.

Wskaźnik powierzchni działki budowlanej pod budownictwo sanatoryjne wynosi 75 do 125 m²/łóżko. Wyposażenie sanitarne pokoi sanatoryjnych podaje tabl. 4-3.

WSKAŹNIKI DLA POMIESZCZEŃ SOCJALNYCH

Przy ustalaniu wielkości pomieszczeń szatni należy przyjmować 0,5 m² na 1 pracownika. Przewiduje się przy tym dla każdego pracownika typową szafkę o wymiarach 35×35×180 cm.

W zakładach pracy „czystej” powinna znajdować się 1 umywalka na 10 pracowników, zaś pracy „brudnej” 1 umywalka na 5 pracowników.

Jedno oczko WC powinno przypadać dla 25 kobiet i jedno oczko i pi-suar dla 35 mężczyzn.

Jeden natrysk o powierzchni 1,1×1,0 m powinien przypadać na 10 pracowników.

Powierzchnia podręcznej jadalni powinna wynosić 8 m² z tym, że na 1 osobę spożywającą posiłek należy przewidzieć minimum 1,1 m². W zakładach przyrodoleczniczych ze względu na specyficzne warunki pracy personelu zaleca się urządzenie małych podręcznych jadalni przy oddziałach zabiegowych.

WSKAŹNIKI DLA OKREŚLENIA WIELKOŚCI ZAKŁADU PRZYRODOLECZNICZEGO

Ilości i rodzaje stanowisk zabiegowych w zakładzie przyrodolecznicznym zależne są od profilu leczniczego uzdrowiska lub sanatorium. Prace dotyczące projektu zakładu należy rozpocząć od ustalenia profilu przez lekarzy balneologów. Wielkość zakładu zwykle określa się ilością zabiegów, jaka może być wydana w ciągu 7 godzin pracy (po odliczeniu 1 godziny na prace porządkowe).

Orientacyjne ustalenie zdolności zabiegowej oblicza się, mnożąc liczbę kuracjuszy przez średnią liczbę zabiegów przyjmowanych codziennie przez jednego kuracjusza. Przyjmuje się, że na jednego kuracjusza przypadać powinno ok. 1,4 do 1,7 zabiegów dziennie.

Liczbę poszczególnych stanowisk zabiegowych oblicza się na podstawie czasu trwania jednego zabiegu (dane wg tabl. 4-2).

Dla orientacji podano kubaturę zakładów, zależnie od zdolności zabiegowej:

- zakład dla ok. 600 zab./dn — kubatura ok. 5 000 m³,
- zakład dla ok. 2 000 zab./dn — kubatura ok. 20 000 m³,
- zakład dla ok. 3 000 zab./dn — kubatura ok. 30 000 m³.

Dane te mają charakter orientacyjny, gdyż kubatura zakładu zależy

od wielu czynników, m. in. od profilu zabiegowego, rozwiązań technologicznych, stopnia komfortu itp.

Średnio na jedno stanowisko zabiegowe w zakładzie przyrodolecznictwem przypada ok. 80 do 120 m³ kubatury brutto.

Baseny zabiegowe

— Stosowane wielkości basenów wynoszą:

8 × 6 m	— powierzchnia	48 m ²
12,5 × 6 m	— powierzchnia	75 m ²
12,5 × 8 m	— powierzchnia	100 m ²
25 × 12,5 m (norm.)	— powierzchnia	312 m ²
50 × 15 m	— powierzchnia	750 m ²
50 × 20 m	— powierzchnia	1 000 m ²

— Głębokości basenów są różne: małe do 75 m² powierzchni, przeznaczone tylko dla celów leczniczych mają najczęściej głębokość 1,3 do 1,7 m, zaś duże baseny pływackie wyposażone w trampolinę do 4,5 m.

— Na 1 m² lustra wody w basenie powinna przypadać jedna jednostka rozbieralni.

— Współczynnik kubatury określający liczbę metrów sześciennych budynku na 1 m² lustra wody wynosi (wg *Fabiana*):

małe baseny	— 30—50 m ³ /1 m ² lustra wody,
średnie baseny	— 40—65 m ³ /1 m ² lustra wody,
duże baseny	— 50—80 m ³ /1 m ² lustra wody.

— Stosunek powierzchni hali basenowej do powierzchni basenu wynosi średnio 1,8 ÷ 2,1.

WSKAŹNIKI ZUŻYCIA SUROWCÓW LECZNICZYCH

Jednostkowe zużycie surowców leczniczych na 1 zabieg:

— Wody mineralne	
Kąpiele wannowe szczawne, siarczkowe	150 ÷ 180 l
Kąpiele wannowe z wód ciepliczych względnie radoczynnych	250 l
Kąpiele wannowe inne — średnio	200 l
Kąpiele wannowe dla dzieci	140 l
Kąpiele częściowe	40 l
Irygacje — średnio	10 l
— Peloidy	
Kąpiel pełna w wannie normalnej	150 ÷ 200 l papki
Kąpiel pełna w wannie „oszczędnościowej”	120 l papki
Kąpiel częściowa	15 ÷ 40 l papki
Kąpiel nasiadowa	40 ÷ 50 l papki
Zawijanie borowinowe całkowite	35 ÷ 50 l papki
— Woda zwykła	
Kąpiel lecznicza	200 ÷ 250 l

Natrysk zwykły	100 l
Natryski z katedry wodoleczniczej	1500÷200 l/godz
Kąpiel czterokomorowa	35 l
Natrysk płaszczowy	250 l

Jednostkowe zużycie wody zwykłej do picia i na cele gospodarcze

Sanatoria, domy wypoczynkowe:

ogółem (wody ciepłej i zimnej) na 1 kuracjusza	500 l/dn
Mieszkania skanalizowane z instalacją ciepłej wody	200÷300 l/dn
Laboratoria na 1 punkt odbioru	40÷60 l/dn
Gabinet lekarza z umywalką	30÷40 l/godz
Zakłady przyrodolecznicze na 1 pacjenta	400÷500 l/dn
Zapotrzebowanie wody ciepłej o temp. 65°C:	
w sanatorium, domu wypoczynkowym	100÷120 l/dn
Stołówki, jadalnie, na 1 osobę	25÷40 l/dn
Domy administracyjne na 1 pracownika	15÷25 l/dn

Orientacyjny wskaźnik zapotrzebowania energii cieplnej w zakładach przyrodoleczniczych dla celów ogrzewania i technologicznych wynosi 150—200 kcal/h dla 1 m³ kubatury budynku.

Intensywność hałasu (dźwięków) w decybelach (dB)

Dopuszczalne nasilenie hałasu w pokoju kuracjusza przy otwartym oknie:

— podczas ciszy nocnej	30 dB
— podczas ciszy południowej	35 dB
— w pozostałym czasie	45 dB

Natężenie hałasu (dźwięków) w różnych środowiskach wynosi:

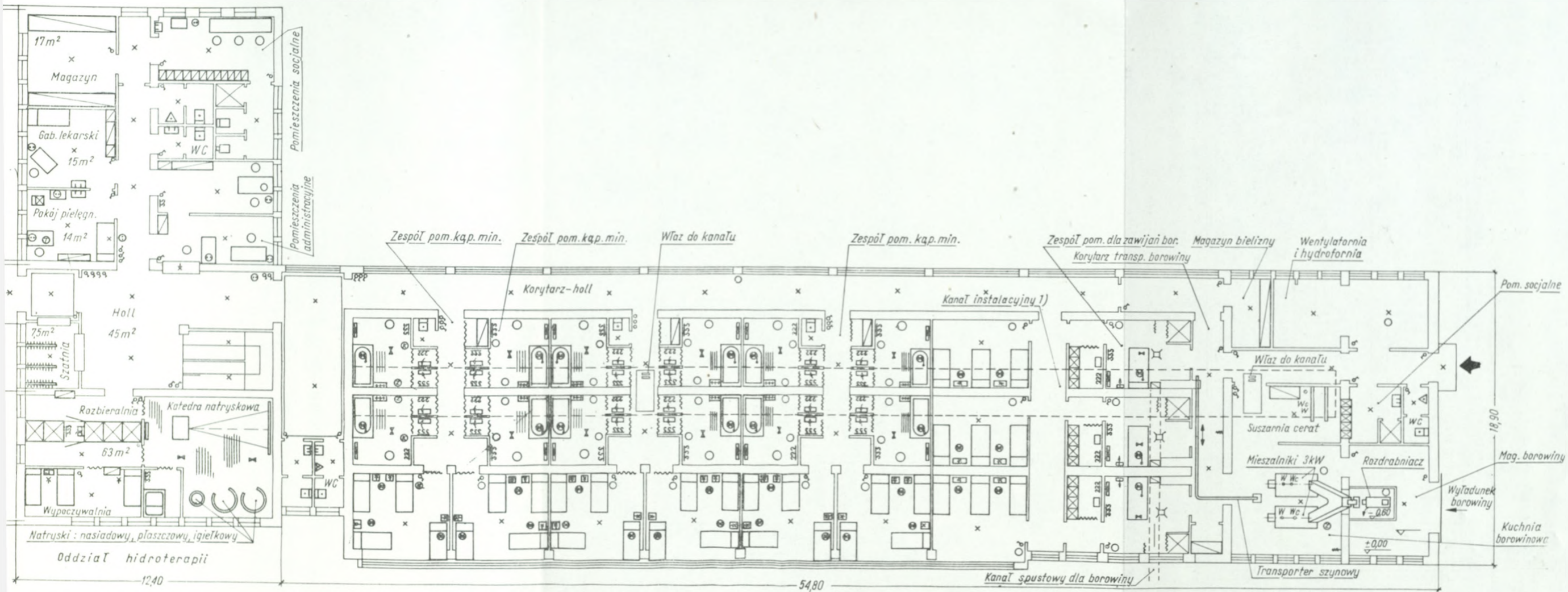
— hala pisania na maszynie	60÷80 dB
— tramwaje	75÷90 dB
— samochody osobowe	60÷80 dB
— motocykle	70÷80 dB
— autobusy	70÷90 dB

Natężenie działające wyraźnie szkodliwie na zdrowie

• powyżej 70 dB

Ilość bielizny na 1 łóżko w ciągu tygodnia:

— sanatoria	ok. 6 kG
— szpitale	ok. 7÷23 kG
— hotele	ok. 4÷6 kG
— domy wczasowe	ok. 5 kG
— zakłady przyrodolecznicze na jedno stanowisko zabiegowe	ok. 40 kG



Rys. 4-18. Układ technologiczny zakładu przyrodoleczniczego w Wysowej (Proj. Mia stoprojekt Rzeszów, proj. arch. A. Martens, proj. technologii A. Madeyski): rzut parteru, rzut 1 piętra na odwrócie

4.8. PRZYKŁADY ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH ZAKŁADÓW PRZYRODOLECZNICZYCH

W rozdziale tym podano przykłady rozwiązań zakładów przyrodoleczniczych będących w budowie lub znajdujących się w eksploatacji zarówno w Polsce jak i za granicą. Ograniczono się do podania przykładów nowoczesnych zakładów przyrodoleczniczych rezygnując z przedstawiania budowli dobrych, lecz starych.

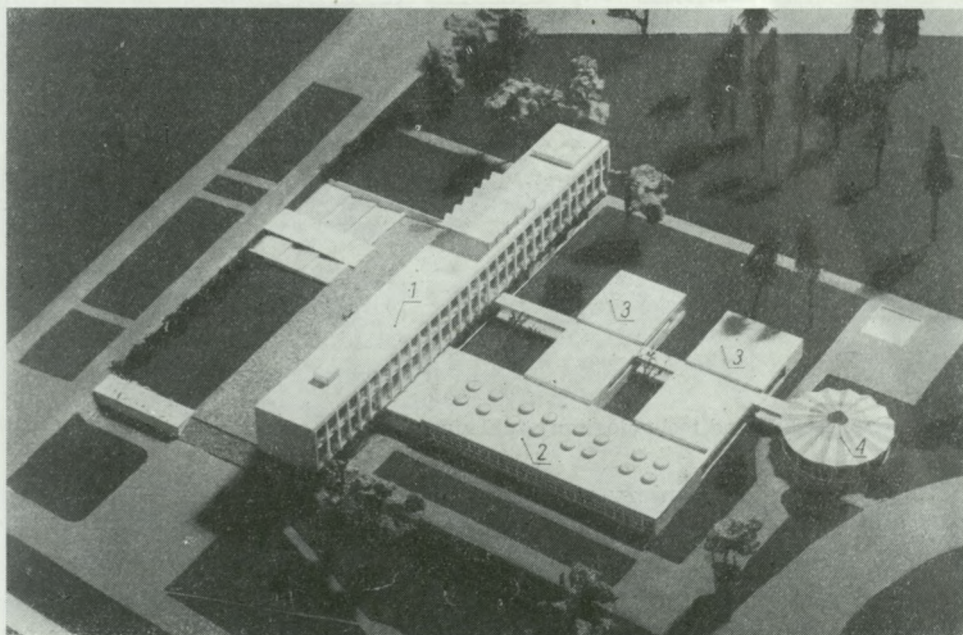
Zakład przyrodoleczniczy w Wysowej pow. Gorlice (proj. architekt. *Martens*, proj. technolog. *Madeyski*).

Jest to przykład małego zakładu o zdolności usługowej ok. 600 zabiegów dziennie i kubaturze ok. 4 500 m³. Wskaźnik kubaturowy wynosi ok. 75 m³ na 1 stanowisko zabiegowe.

Zakłady tego typu celowe są w małych uzdrowiskach, względnie w początkowych okresach rozwoju działalności uzdrowiskowej w danej miejscowości. Jest to też przykład budownictwa o mniejszym standardzie, jednak przy zachowaniu reguł technologicznych.

Program zabiegowy zakładu obejmuje kąpiele wannowe (12 wanien), zawiązania borowinowe (3 stanowiska), natryski słodkowodne, inhalacje ustnikowe (6 aparatów), inhalacje zbiorowe (1 sala), zabiegi elektro- i światłolecznice, głębokie płukania jelit, irygacje, masaże. Ponadto zakład ma gabinety lekarskie i pielęgniarские.

Rys. 4-18 przedstawia szczegółowy projekt technologiczny.



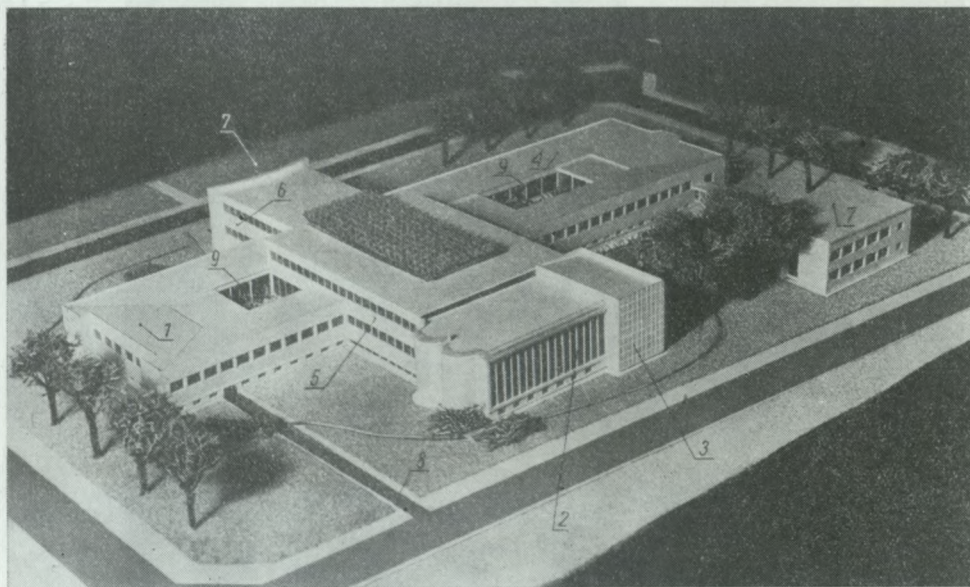
Rys. 4-19. Widok ogólny (model) zakładu przyrodoleczniczego w Rabce (proj. Miastoprojekt Północ, proj. arch. *M. Gliszczyński*, proj. technologii *A. Madeyski*)
1 — budynek główny, 2 — pawilon do zabiegów borowinowych, 3 — pawilon do kąpiei mineralnych wannowych, 4 — pawilon do kąpiei wannowych dziecięcych

wziewania	34 ^o / _o
kąpiele lecznicze	19 ^o / _o
zabiegi elektro- i światłolecnicze	18 ^o / _o
natryski i polewania słodkowodne	14 ^o / _o
kąpiele basenowe oraz gimnastyka lecznicza	12 ^o / _o
inne zabiegi	3 ^o / _o

Ogólna kubatura wynosi ok. 21 300 m³, wskaźnik kubaturowy 130 m³ na 1 stanowisko zabiegowe. Na rys. 4-22 pokazano układ technologiczny tego zakładu.

Zakład przyrodolecniczy przy sanatorium nr 1 w Ciechocinku (proj. *Galkowski*). Jest to dalszy przykład zakładu swobodnie rozplanowanego w układzie parterowym o głębokich traktach i z oświetleniem częściowo bocznym od okien, częściowo od świetlików w dachu (rys. 4-23).

Zakład przyrodolecniczy w Kołobrzegu (proj. architek. *Ćwierdziński i Eldring*, wst. proj. technolog. *Madeyski*) przedstawiony na rys. 4-24 i 4-25 jest przykładem budownictwa tradycyjnego. Rozwiązany jest w układzie parterowym z wyjątkiem części środkowej — piętrowej. W części parterowej zaprojektowano 2 ogródki wewnętrzne (patia). Program zakładu obejmuje wszystkie klasyczne zabiegi balneologiczne, łącznie z basenem solankowym (8×5 m) salą gimnastyczną oraz dużą przychodnią zdrojową (oddzielny budynek), wyposażoną w gabinety lekarskie i diagnostyczne.



Rys. 4-24. Widok ogólny (model) zakładu przyrodolecniczego w Kołobrzegu (Proj. P. P. Obsługa Techniczna Uzdrawisk i Biura Proj. Służby Zdrowia proj. arch. *Ćwierdziński i Eldring*)

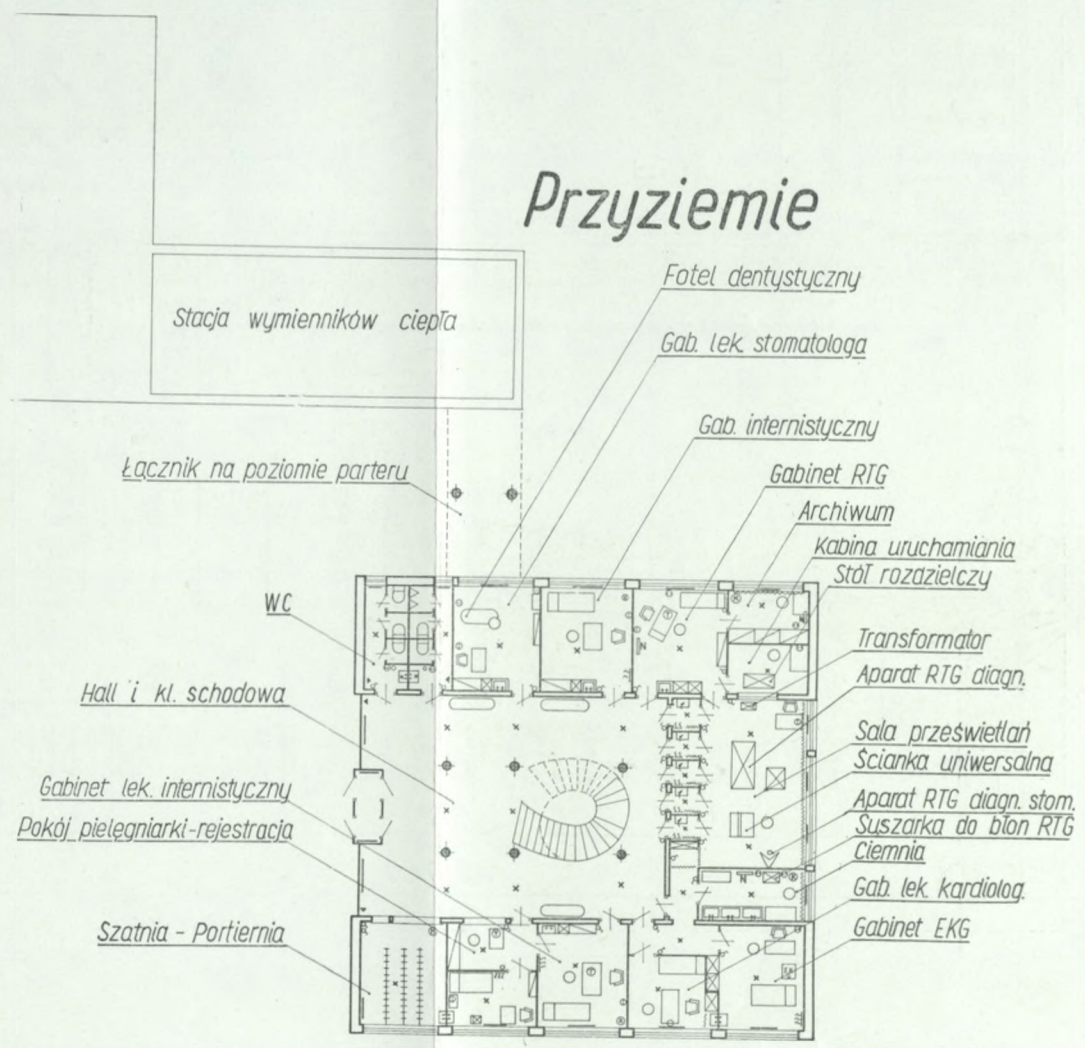
1 — dział borowinowy, 2 — basen leczniczy, 3 — sala gimnastyczna, 4 — dział kąpiel wanny i hydroterapii, 5 — dział elektro- i światłolecznictwa (1 piętro), 6 — dział wziewań (1 piętro), 7 — wejście główne, 8 — transport borowinowy, 9 — patia (ogródki wewnętrzne)

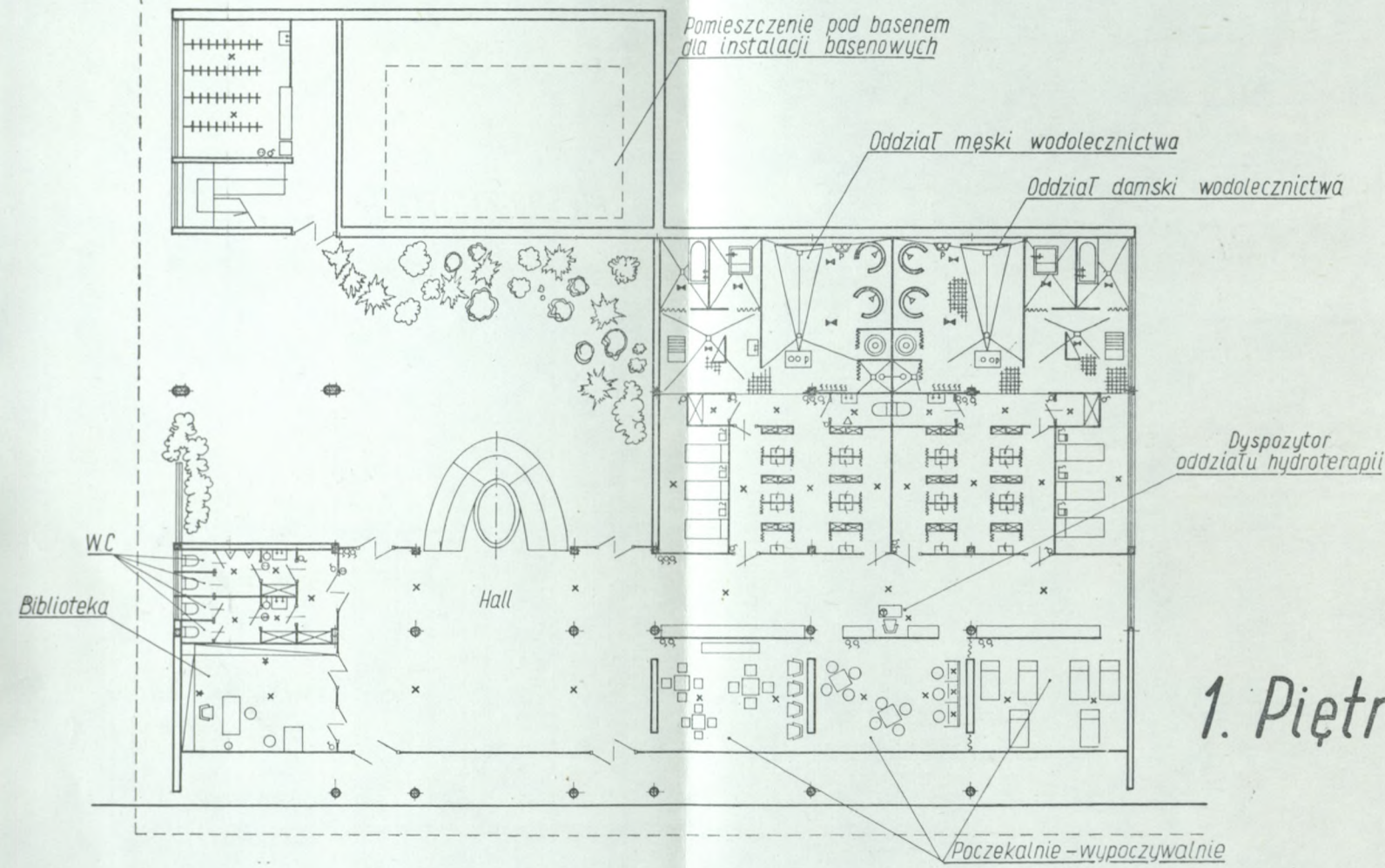
Parter

zysmowania analiz
Laboratorium diagnostyczne

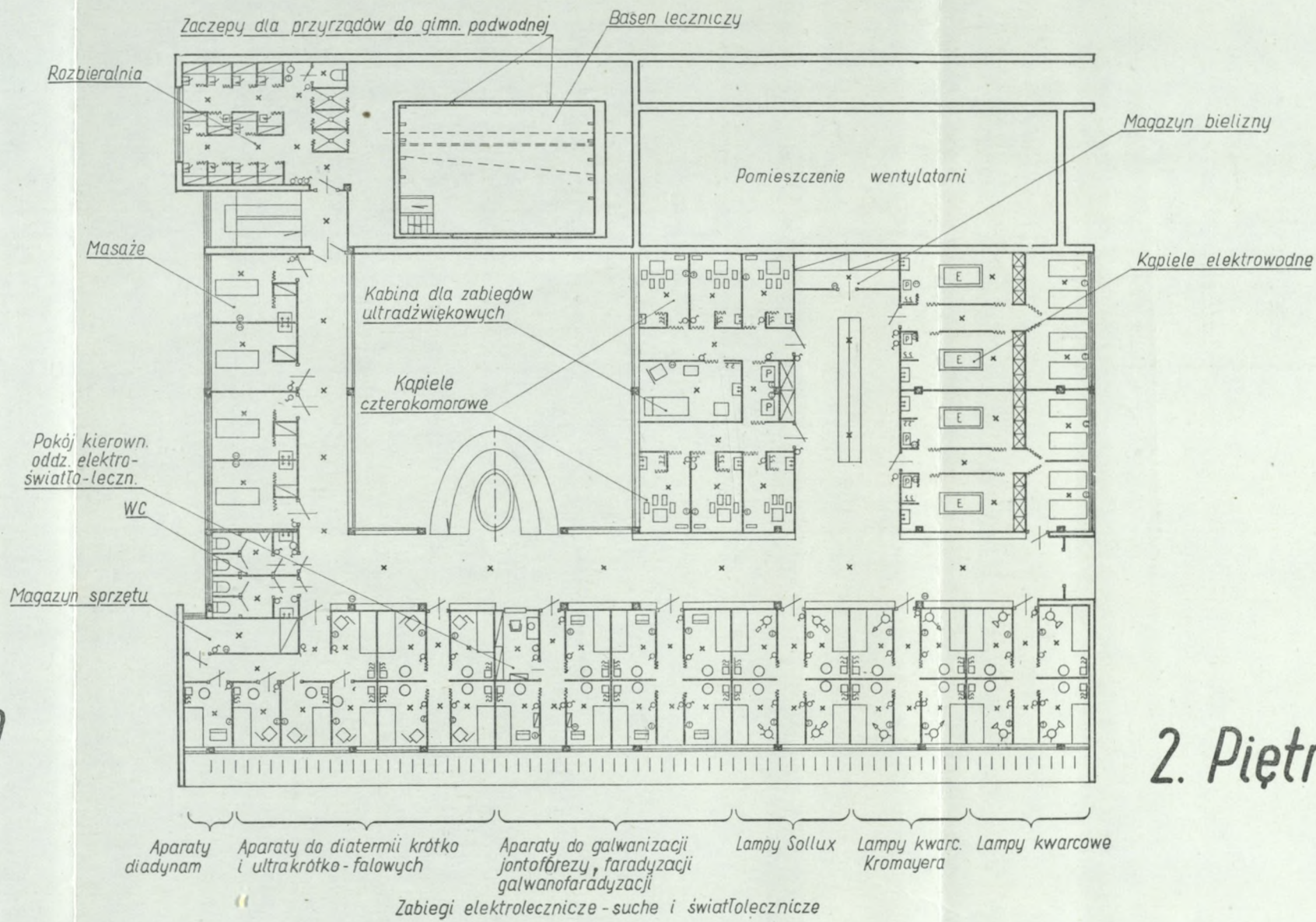


Przyziemie



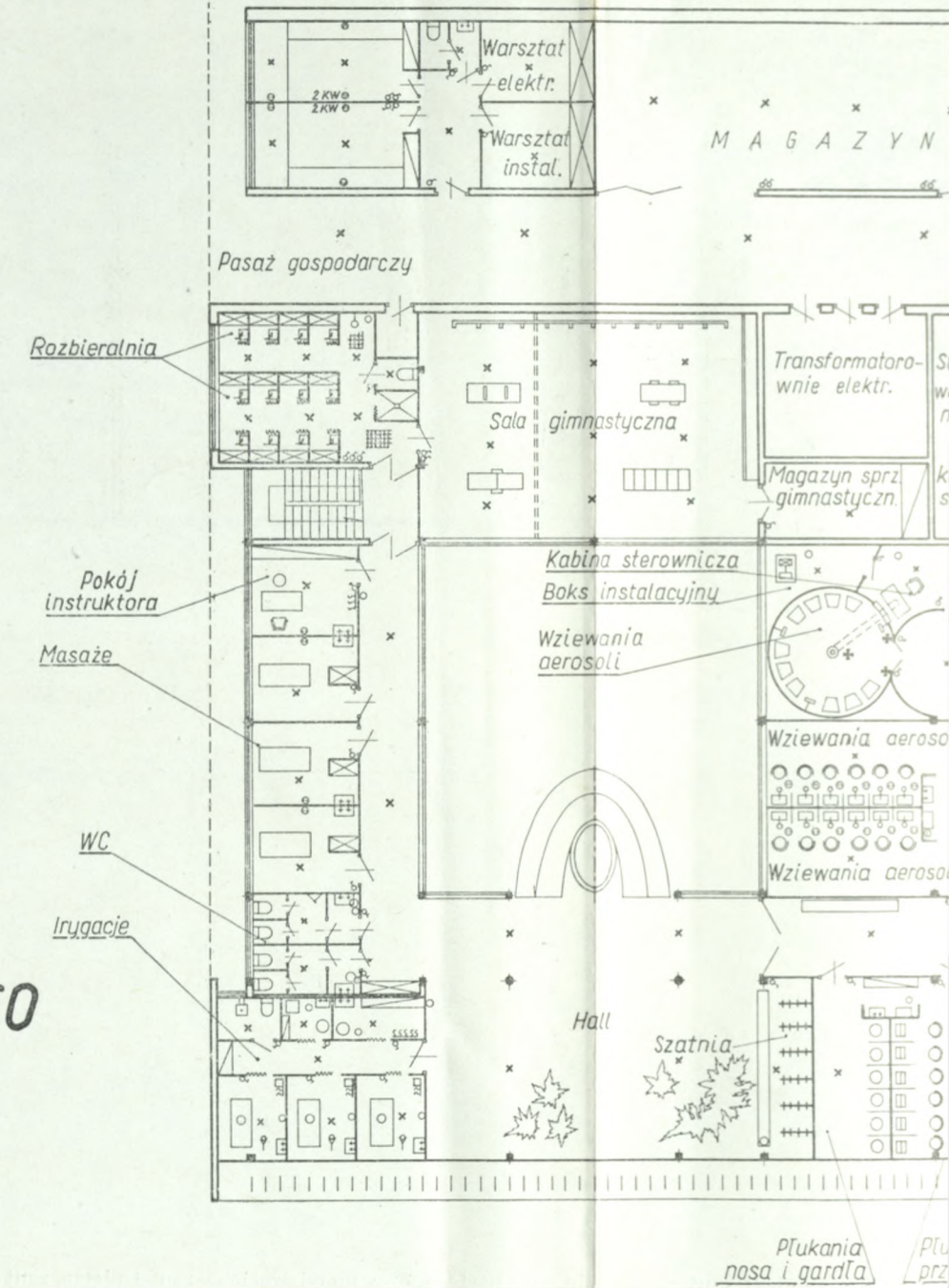


1. Piętro



2. Piętro

Aparaty diadynam
 Aparaty do diatermii krótko i ultra krótko-falowych
 Aparaty do galwanizacji jontoforezy, faradyzacji galwanofaradyzacji
 Zabiegi elektrolecnicze - suche i światłolecnicze
 Lampy Sollux
 Lampy kwarc. Lampy kwarcowe Kromayera



Plukania nosa i gardła

Magazyn bielizny

Kąpiele elektrowodne

Rozbieralnia

Pokój instruktora

Masaże

WC

Irygacje

Pasaż gospodarczy

Warsztat elektr.

Warsztat instal.

MAGAZYN

WC

Transformatorownia elektr.

Stacja wymienników i kompresorów

Przechowalnia i suszarnia peleryn

Kabina sterownicza

Boks instalacyjny

Oddział wzięwań zbiorowych zwykłych i elektroaerosoli

Wzięwania elektroaerosoli

Wzięwania ustnikowe aerosoli i pneumatyczne

Wzięwania zbiorowe czynne

Sala gimnastyczna

Magazyn sprzętu gimnastycznego

Kabina sterownicza
Boks instalacyjny

Wzięwania aerosoli

Świetlik

Wzięwania aerosoli

Wzięwania aerosoli

Wzięwania aerosoli

Wzięwania pneum.

Hall

Szatnia

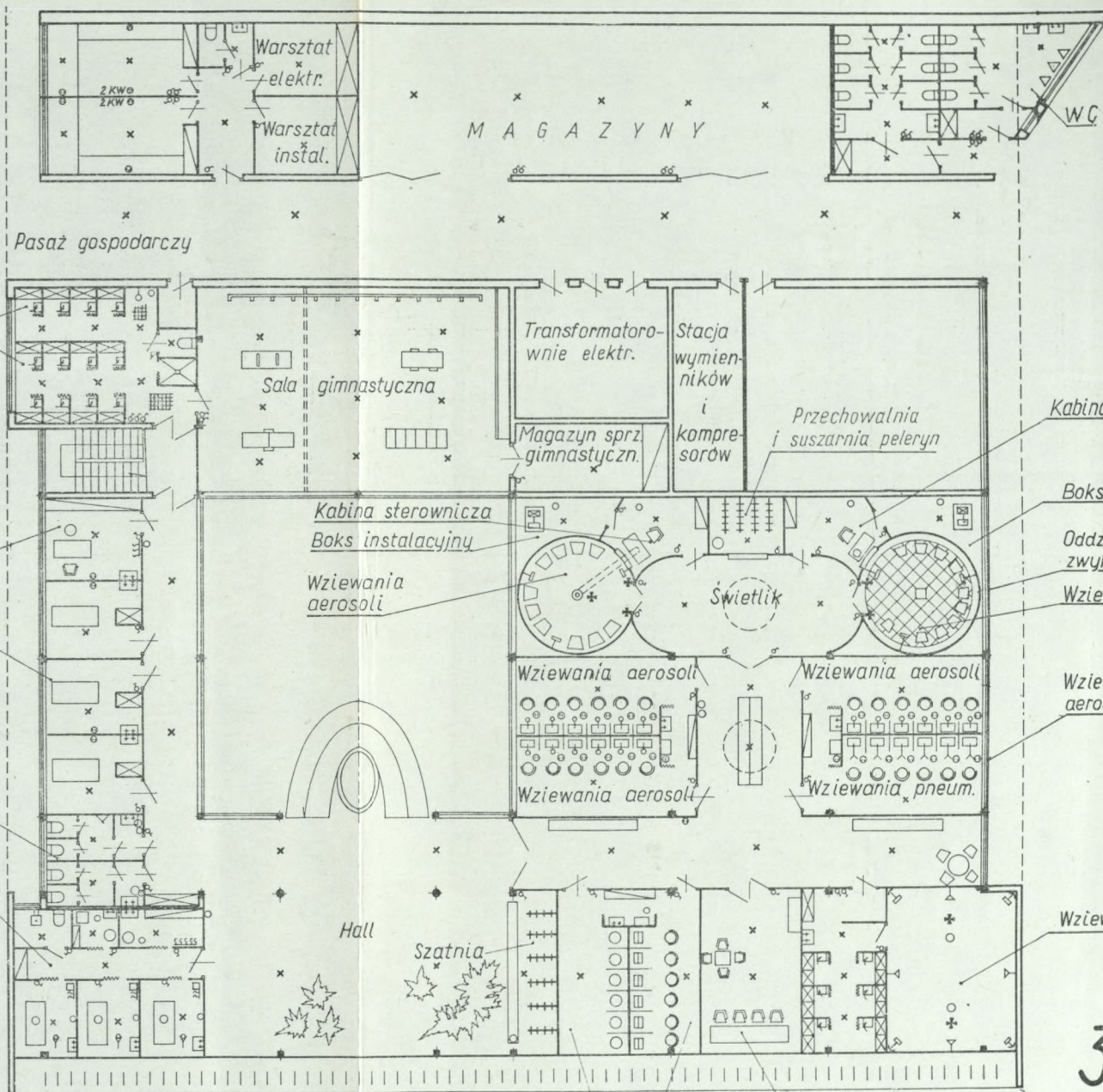
Płukania nosa i gardła

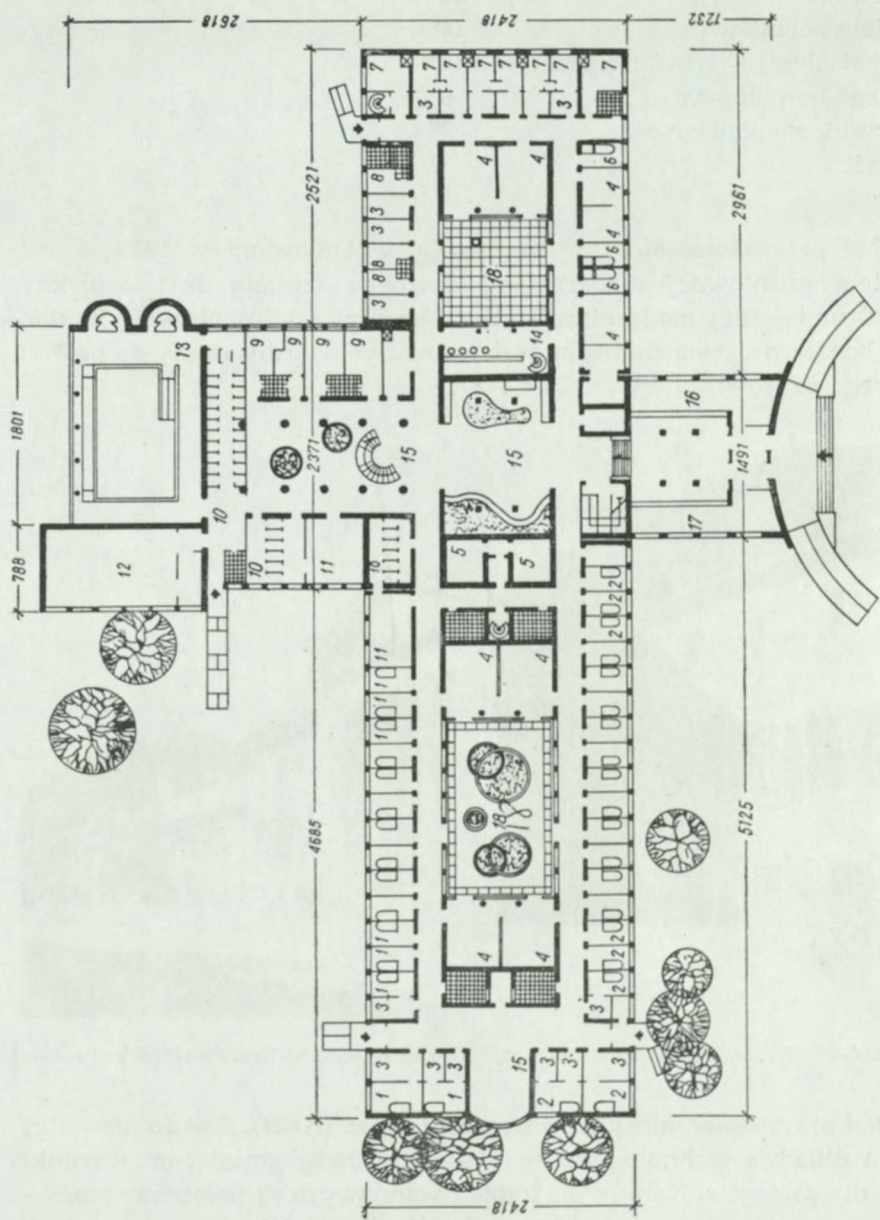
Płukania przyzębia

Wypoczywalnia

2. Piętro

3. Piętro





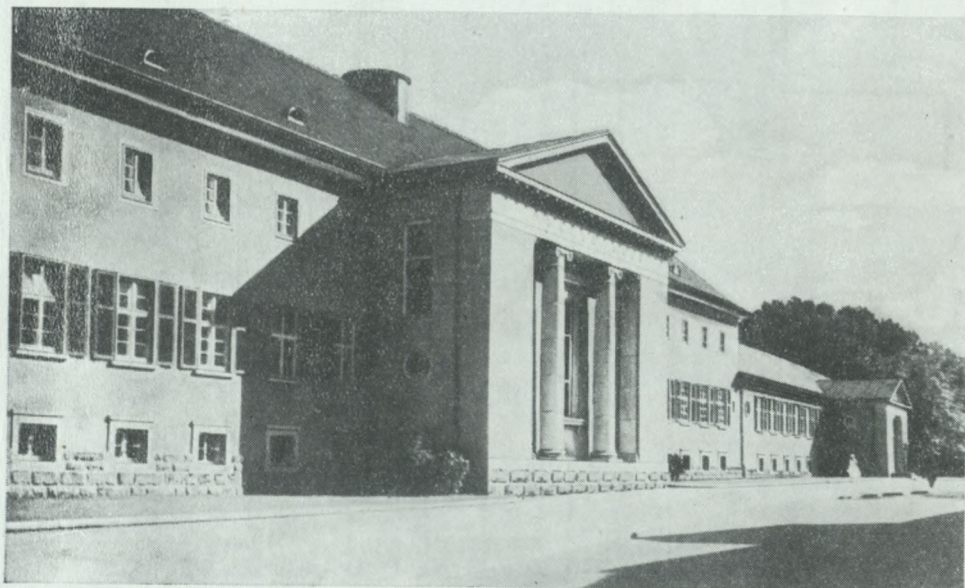
Rys. 4-25. Układ technologiczny zakładu przyrodoleczniczego w Kołobrzegu

1 — kąpiele wannowe solankowe, 2 — kąpiele wannowe kwasowęgłowe, 3 — wypożyczalnia indywidualna, 4 — wypożyczalnia zbiorowa, 5 — komory pneumatyczne, 6 — kąpiele borowinowe całkowiłe, 7 — zawiązania borowinowe, 8 — tamponada borowinowa, 9 — głębokie ptakania jetów, 10 — rozdzielnia, 11 — sala hydroterapii, 12 — sala gimnastyczna, 13 — basen leczniczy, 14 — pijalnia wód butelkowanych, 15 — hol główny, 16 — recepcja, kasa, 17 — szatnia, 18 — ogródki wewnętrzne (patis)

Zdolność zabiegowa zakładu wynosi ok. 3200 zabiegów na 7 godzin. Profil zabiegowy w odniesieniu do globalnej zdolności zabiegowej przedstawia się następująco:

wziewania	39 ⁰ / ₀
kąpiele solankowe	24 ⁰ / ₀
zabiegi elektro- i światłolecznice	18 ⁰ / ₀
zabiegi borowinowe	6 ⁰ / ₀
natryski słodkowodne	6 ⁰ / ₀
masaże	3 ⁰ / ₀
inne	4 ⁰ / ₀

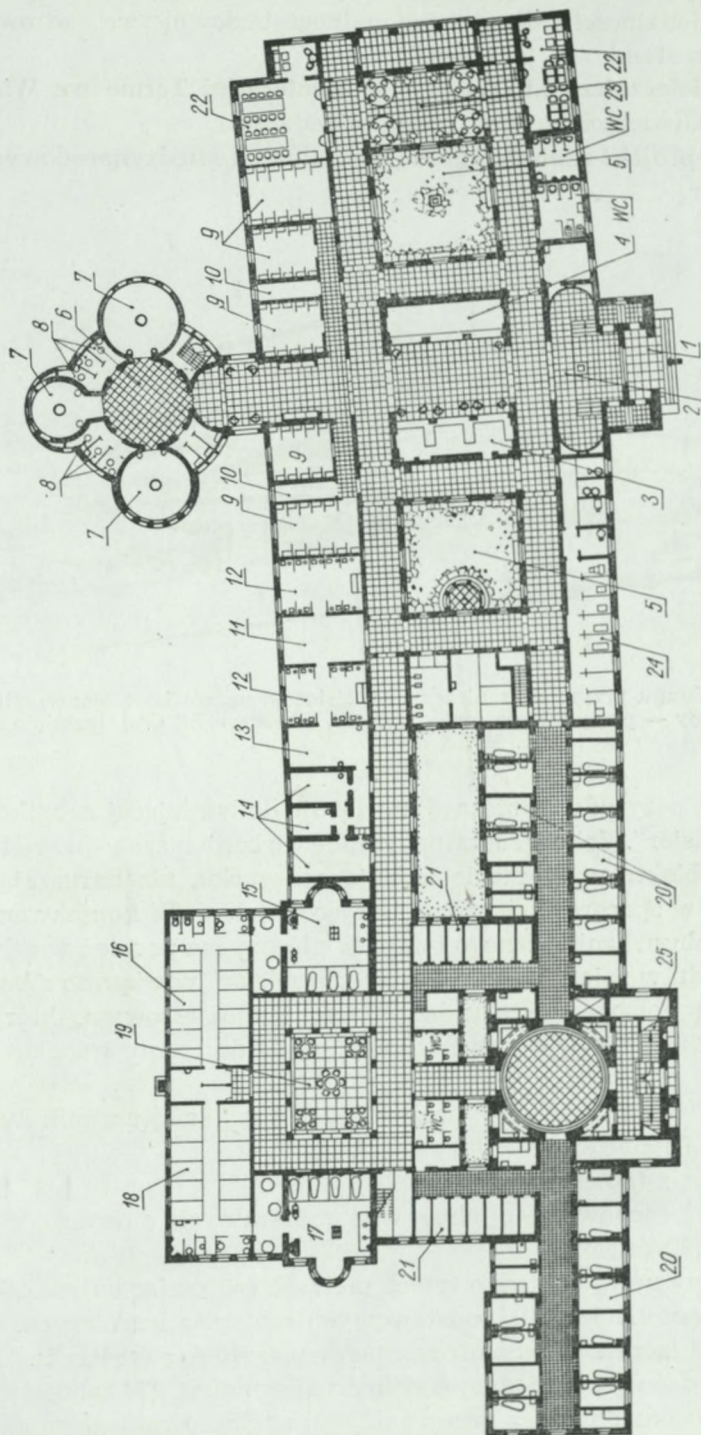
Zakład przyrodolecznicy w Szczawnie, wybudowany w 1939 r. jest rezultatem gruntownej modernizacji dawnego zakładu. Jest to piękny przykład umiejętnej modernizacji zakładów przyrodoleczniczych. Zakład ten ma bogaty program zabiegów wziewalnych, dostosowany do profilu leczniczego uzdrowiska (rys. 4-26 i 4-27).



Rys. 4-26. Widok ogólny zakładu przyrodolecznicy w Szczawnie Zdroju

Zakład przyrodolecznicy w uzdrowisku Sulza (NRD). Jest to niewielki zakład o układzie technologicznym wnikliwie uwzględniającym warunki wydawania zabiegów. Kabin dla kąpieli wannowych są połączone z przyległymi wypoczywalniami, każda z 3 leżankami. W wypoczywalniach znajdują się szafki na ubrania kuracjuszy.

Instalacje zostały zgrupowane w paru pionach przy kabinach kąpielowych. Zakład ma instalację sygnalizacyjną do wzywania kuracjuszy



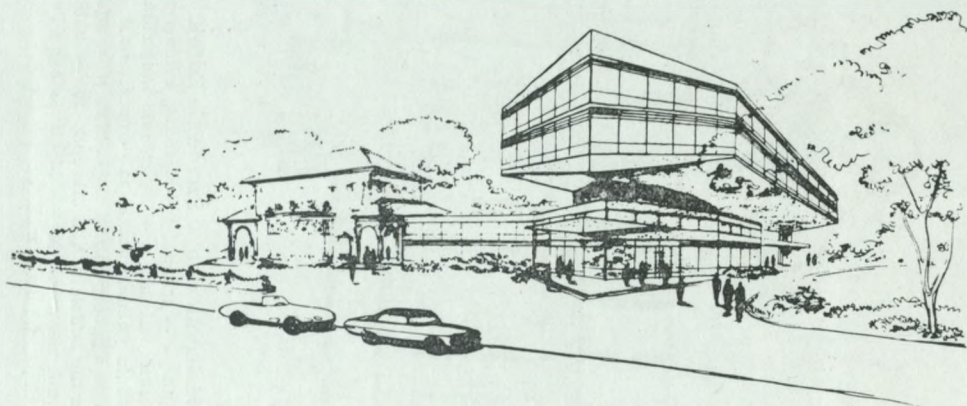
Rys. 4-27. Układ technologiczny zakładu przyrodoleczniczego w Szczawnie Zdroju

- 1 — wejście główne, 2 — hol rozdzielczy, 3 — recepcja, kasa i planowanie zabiegów, 4 — szatnia, 5 — ogródek wewnętrzny (patia), 6 — hol oddziału wzięwań przestrzennych (zbiorowych), 7 — wzięwania indywidualne (ustnikowe), 10 — boks sterylizacji ustników, 11 — poczekalnia do wzięwań pneumatycznych, 12 — wzięwania pneumatyczne, 13 — poczekalnia (do komór pneumatycznych), 14 — komora pneumatyczna, 15 — sala hydroterapii dla kobiet, 16 — rozbiernia i wypożyczalnia dla kobiet, 17 — sala hydroterapii dla mężczyzn, 18 — rozbiernia i wypożyczalnia dla mężczyzn, 19 — hol rozdzielczy i poczekalnia dla oddziału hydroterapii, 20 — kabiny do kąpiei wannowych, 21 — wypożyczalnia po kąpielach wannowych, 22 — czytelnia, 23 — wypożyczalnia zbiorowa, 24 — oddział zabiegów elektro- i światłolecznicznych, 25 — klatka schodowa na 1 piętro zakładu (kąpiele, masaże)

z poczekalni do właściwej kabiny zabiegowej. Zakład ten stanowi przykład dobrej funkcjonalności i bezpretensjonalnego budownictwa uzdrowskiego o średnim standardzie (rys. 4-28).

Zakład przyrodolecznicy „Excelsior“ w Montecatini Terme we Włoszech (proj. arch. *Gliszczyński*, proj. technol. *Madeyski*).

Przedstawiony projekt zdobył nagrodę specjalną na Międzynarodowym konkursie w 1964 r.



Rys. 4-29. Projekt zakładu przyrodoleczniczego Excelsior w uzdrowisku Montecatini (Włochy). Widok ogólny — perspektywa (proj. arch. *M. Gliszczyński*, proj. technologii *A. Madeyski*)

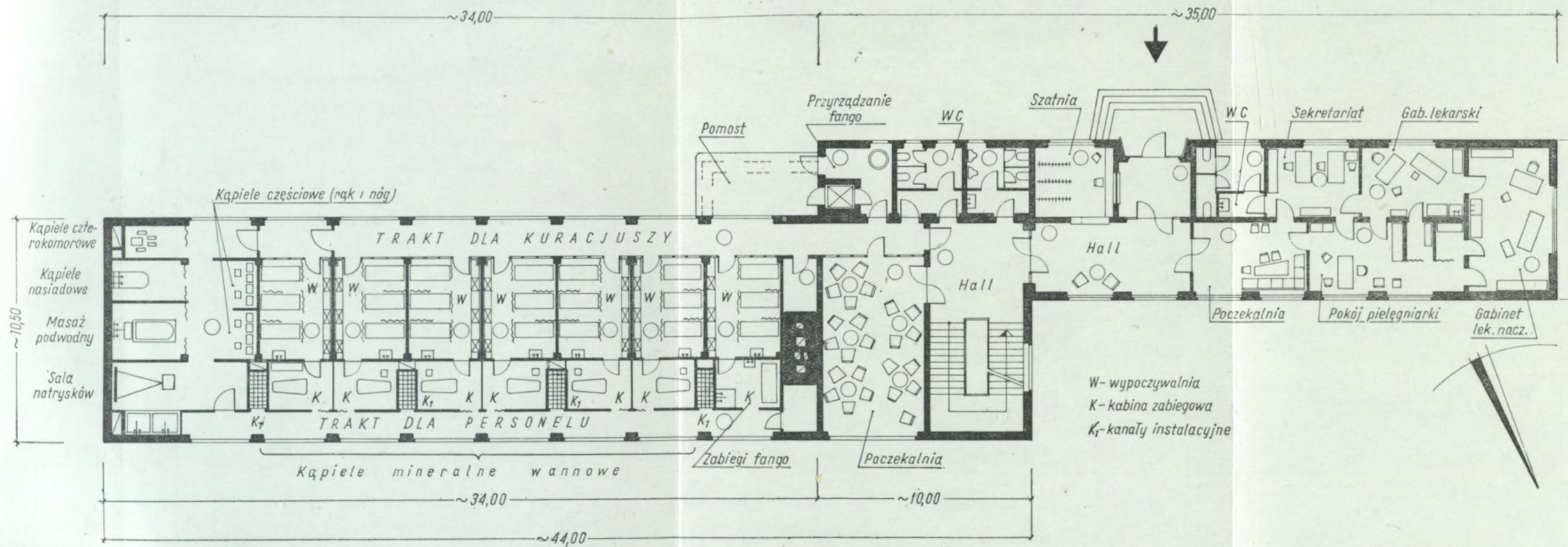
Projekt zakładu przyrodoleczniczego nawiązuje do istniejącej zabytkowej pijalni „Excelsior”. Jako generalną zasadę urbanistyczną przyjęto wkomponowanie obiektu w otoczenie istniejącego parku, nie naruszając tradycyjnych ciągów spacerowych oraz istniejącej zieleni. W konsekwencji przyjętego układu urbanistycznego budynek główny ma podcień w celu umożliwienia wglądu w rejon parku. Pijalnię „Excelsior” powiązano z budynkiem głównym nowego zakładu łącznikiem jednopiętrowym, który umożliwił harmonijne przejście z formy zabytkowej do formy współczesnej (rys. 4-29).

Kubatura właściwego zakładu wynosi ok. 15 000 m³, zaś wskaźnik kubaturowy 135 m³ na jedno stanowisko zabiegowe.

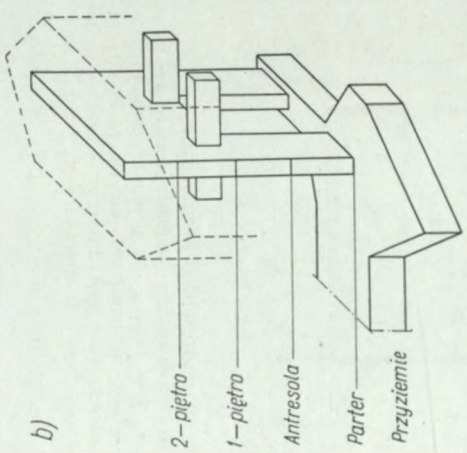
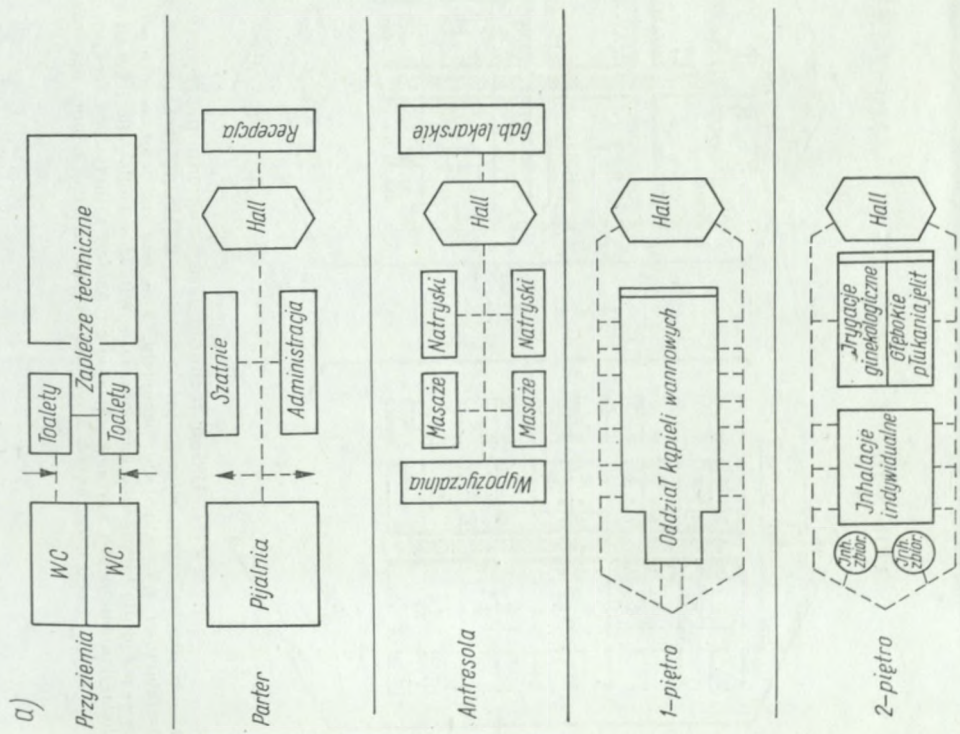
Obiekt składa się z trzech części:

- Część A — stanowi zachowaną pijalnię wód mineralnych dawnego zakładu „Excelsior”,
- Część B — właściwy nowy zakład, o trzech piętrach (wliczając antresolę), przeznaczony jest dla podstawowych zabiegów leczniczych,
- Część C — stanowi łącznik jednopiętrowy łączący część A z częścią B.

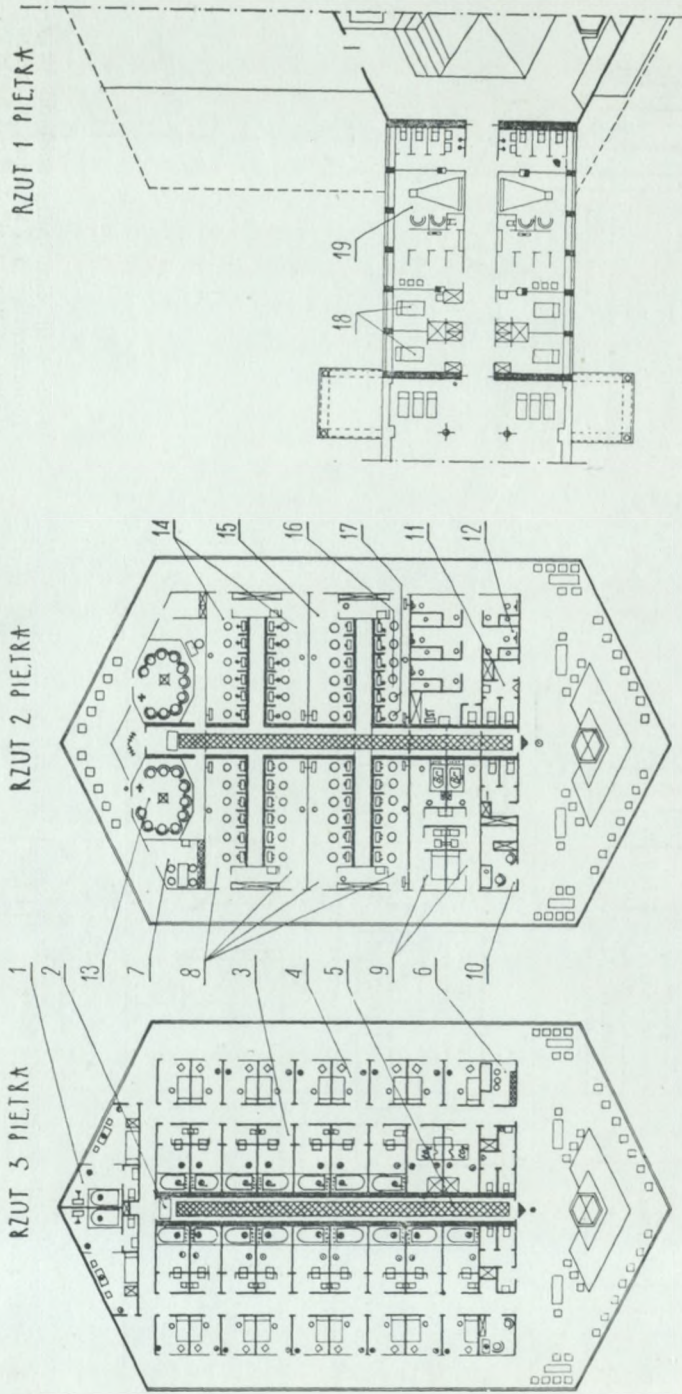
Zakład może wydać w ciągu jednej godziny maksymalnie 274 zabiegów. Przyjmując siedmiogodzinny czas pracy zakładu, zdolność zabiegowa zakładu wynosi: $7 \times 274 = 1918$ zabiegów na dzień.



Rys. 4-28. Układ techniczny zakładu przyrodoleczniczego w uzdrowisku Sulza (NRD)



Rys. 4-30. Schematy zakładu przyrodolecniczego Excelsior w uzdrowisku Montecatini: a) układ funkcjonalny, b) układ instalacyjny



Rys. 4-31. Układ technologiczny zakładu przyrodolecniczego Excelsior w uzdrowisku Montecatini
 1 — kabiny do kąpieli mineralnych, 2 — winda do rewizji technicznych 3 — kabiny do kąpieli wannowych, 4 — wypożyczalnia, 5 — rózni instalacyjny 6, 7 — pokoje personelu, 8 — sale inhalacji indywidualnych grubokropiastych, 9 — kabiny dla głębokich ptukan jelit, 10 — pokój dla kierownika oddziału, 11 — WC, 12 — kabiny dla irygacji ginekologicznych, 13 — sala inhalacji zbiorowych, 14 — sale inhalacji ustnikowych aerosoli, 15 — sale inhalacji ustnikowych suchych, 16 — sale inhalacji ustnikowych syst. Pieri, 17 — sale do zabiegów zwikzanych z narzadami sluchu, 18 — kabiny dla masazy lub zabiegów jango, 19 — sale hydroterapii

Jako zasadę w układzie technologicznym przyjęto, że w obiekcie o tak skomplikowanych funkcjach i wymagającym licznych instalacji należy dążyć do zgrupowania instalacji i urządzeń i zapewnić swobodny dostęp dla ich konserwacji, przeglądów i wymiany. Stąd wypłynęła zasada układu technologicznego, która charakteryzuje się usytuowaniem instalacji w tzw. rdzeniu instalacyjnym (rys. 4-30 i 4-31). Układem tym jest przestrzeń o szerokości ok. 1,6 m w świetle, poprowadzona przez dwie kondygnacje i wzdłuż całej prawie osi budynku. W rdzeniu umieszczone są wszystkie instalacje, a więc dla wody mineralnej, wody zwykłej, powietrza sprężonego, wentylacji, instalacje elektryczne itp. Większość odbiorów umieszczona jest bezpośrednio przy ścianach rdzenia. Instalacje umieszczone w rdzeniu są łatwo dostępne dla obsługi, która może przechodzić po podestach usytuowanych w nim.

Rdzeń przewidziano na kondygnacjach zabiegowych, tj. na 2 i 3 piętrze. Na kondygnacji drugiej, na której umieszczono inhalatoria przewidziano ponadto odnogi rdzenia w formie kanałów instalacyjnych.

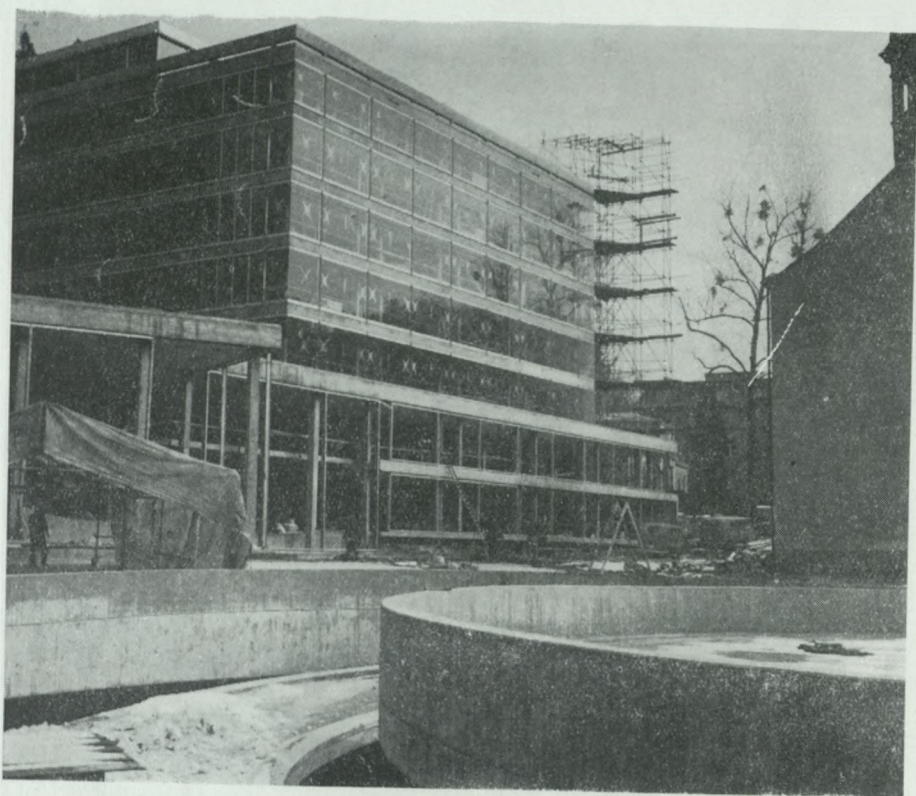
Całe zaplecze techniczne znajduje się w piwnicach, z których instalacje wyprowadzone są do rdzenia poprzez dwa słupy konstrukcyjne o wymiarach 1,6×3 m. Dla ułatwienia komunikacji pionowej dla personelu technicznego przewidziano windę roboczą z piwnic do 3 kondygnacji z możliwością przystanków na podestach.

Między wypoczynkowniami i kabinami do kąpeli przebiega wąski trakt dla personelu, który umożliwia dobrą opiekę nad kuracjuszem tak w czasie zabiegu, jak i wypoczynku. Inne czynności porządkowe, jak przenoszenie bielizny itp. — nie odbywają się w traktach dla kuracjuszy.

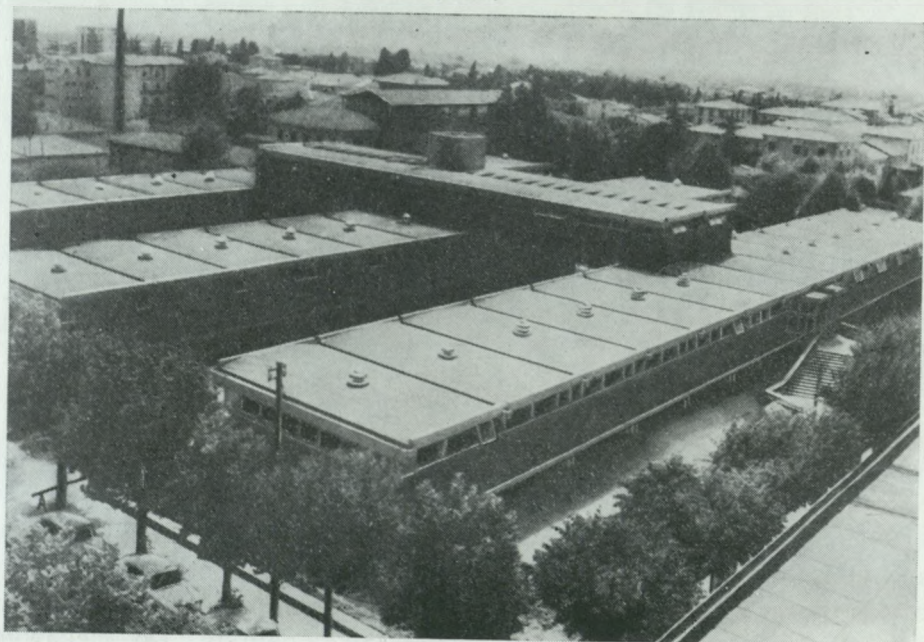
Omówiona zasada stosowana jest też dla takich zabiegów, jak głębokie płukanie jelit i suche kąpiele CO₂.

Zabiegi inhalacyjne i ustnikowe wydawane są w salach z 6 aparatami. Każde dwie sale łączą się małym pomieszczeniem, przeznaczonym dla personelu (czyszczenie aparatów, ewentualnie sterylizacja, dozowanie leków itp.). Do inhalacji zbiorowych przewidziano dwie sale, każda dla 10 kuracjuszy. Między tymi salami przewidziano małą szatnię do wydawania peleryn ochronnych. Do irygacji ginekologicznych zaprojektowano sale z wydzielonymi pięcioma boksami na zabiegi oraz pomieszczenie dla obsługi. Masaże i ewentualnie drobne zabiegi fango (tj. okłady peloidowe z glinki wulkanicznej fango) oraz natryski umieszczono na 1 piętrze w łączniku (na antresoli). Na oddziale kąpeli wannowych przewidziano 2 zespoły kabinowe w wykonaniu luksusowym.

Rysunek 4-32 przedstawia nowy **zakład przyrodolecznicy w uzdrowisku Ragaz (Szwajcaria)** połączony ze starym, lecz bardzo eleganckim i ekskluzywnym hotelem (sanatorium). Zakład parterowy, pawilonowy przeznaczony dla kąpeli termalnych wannowych i basenowych, inhalacji, płukań przyzębia i zabiegów elektrolecniczych. Patia między pawilonami wykorzystane są na ćwiczenia gimnastyczne na otwartej przestrzeni



Rys. 4-34. Widok ogólny zakładu przyrodoleczniczego w uzdrowisku Baden-Baden (NRF)

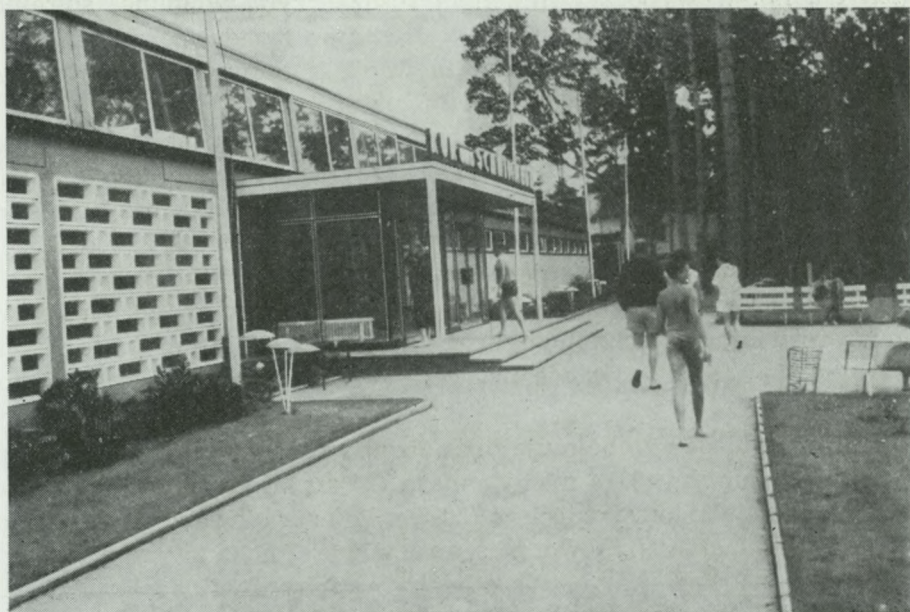


Rys. 4-35. Widok ogólny zakładu przyrodoleczniczego Redi w uzdrowisku Montecatini (Włochy)

stację doprowadzającą płynne środki dezynfekcyjne do wanien kąpielowych. Zaplecze techniczne oraz instalacje usytuowane są w przyziemiu.

W przyziemiu znajduje się również zmechanizowana kuchnia do przygotowywania zabiegów peloidowych (fango).

Timmerdorfer Strand (NRF). Ładny, nowoczesny zakład w uzdrowisku morskim (rys. 4-36).



Rys. 4-36. Widok zakładu przyrodoleczniczego w uzdrowisku nadmorskim Timmerdorger Stand

Układ przestrzenny jest następujący: przyziemie przeznaczone na zaplecze instalacyjne, część na hydroterapię, zaś część z oddzielnym wejściem na akwarium morskie. Parter ma oddział borowinowy, kąpiele wannowych z wodą morską, basen leczniczy z wodą morską. Na piętrze mieszczą się wypoczynalnie, oddział zabiegów elektrowodnych, inhalacje itp.

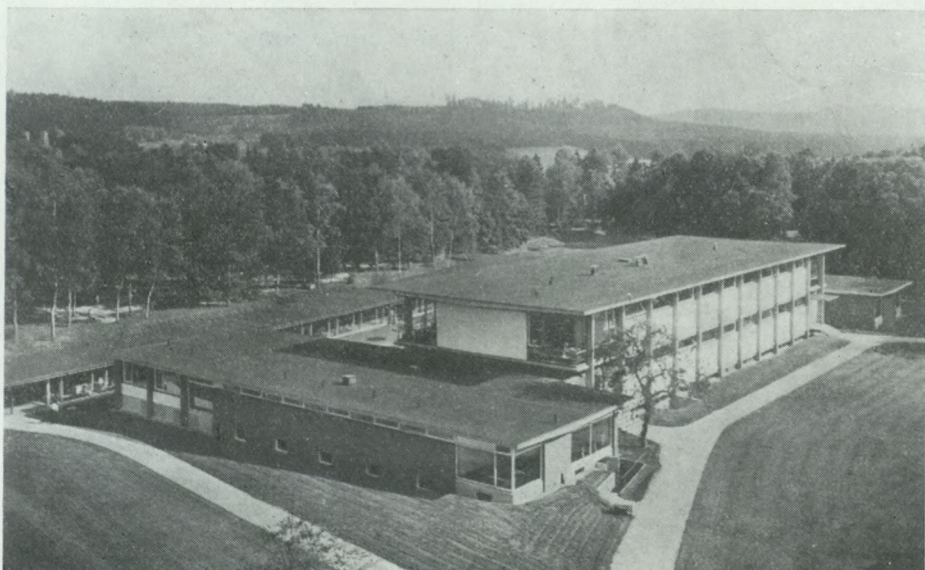
Zwraca uwagę prosta architektura, celowe stosowanie ścian silnie przeszklonych, np. w wypoczynalni, holu rozdzielczym, w ładnej spiralnej klatce schodowej. Zakład usytuowany jest blisko brzegu morza i z leżalni rozciąga się piękny widok na morze. Elewacja frontowa ma w części parterowej efektowną kratownicę z muru i luksferów.

Basen leczniczy o kształcie zbliżonym do prostokąta ma zmienną głębokość 80 do 170 cm. Wzdłuż sali basenowej umieszczono długie ławki z płytek ceramicznych. Rozbieralnia przy basenie składa się z przejściowych kabin. Dojście na basen — przez przymusowy natrysk i brodzik.

Bad Dürrhein. Rozbudowujące się uzdrowisko, w którym oddano do użytku w 1962 r. nowy zakład przyrodolecznicy. Zakład ten ma bardzo ciekawe rozwiązanie technologiczne (rys. 4-37). Bazuje on na odwiercie dostarczającym solankę prawie nasyconą. Jest ona później rozcieńczana do 1÷2‰.

Program zabiegowy obejmuje duży dział wzięwań, kąpiele solankowe w basenie leczniczym (8×4 m) i wannach (24 szt.), kąpiele elektrowodne, masaże, kąpiele wannowe dziecięce (20 wanien) zgrupowane w jednej sali (rys. 7-59) inhalacje ustnikowe, zbiorowe, komorę pneumatyczną.

Zakład zabiegów wodnych ma świetnie rozwiązany układ instalacyjny w formie rdzenia, który mieści się pośrodku budynku.

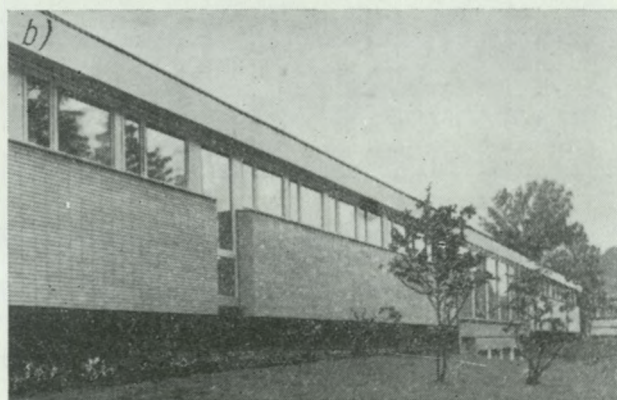
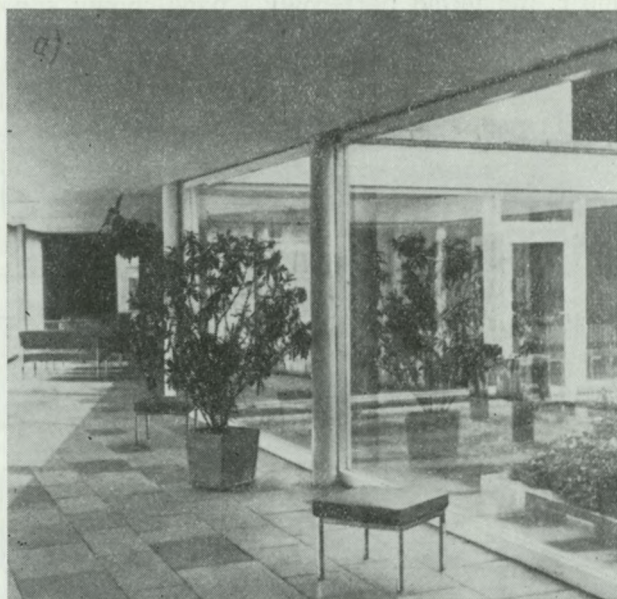


Rys. 4-37. Widok ogólny zakładu przyrodoleczniczego w uzdrowisku Dürrhein (NRF)

Architektura jest prosta, podkreślająca elementy konstrukcyjne, zastosowanie szkła umiarkowane. Dach prawie płaski, mimo że zakład położony jest na wysokości ponad 700 m n.p.m. Wnętrza zapewniają dobrą funkcjonalność, są proste i wykonane przy użyciu tanich materiałów. Hol główny zakładu usytuowany jest w pobliżu działu wzięwań, co jest słuszne, gdyż w ten sposób stanowiska zabiegowe o największej przelotowości są blisko wejścia.

Ciekawie rozwiązano kabiny inhalacji zbiorowych. Są one wykonane z luksferów i usytuowane w głębi holu stanowią element jego wnętrza (rys. 7-40).

Rysunek 4-38a przedstawia nowy **zakład termalny w Krozingen**. Mieści się on w budynku pawilonowym, parterowym. Zakład przeznaczony jest



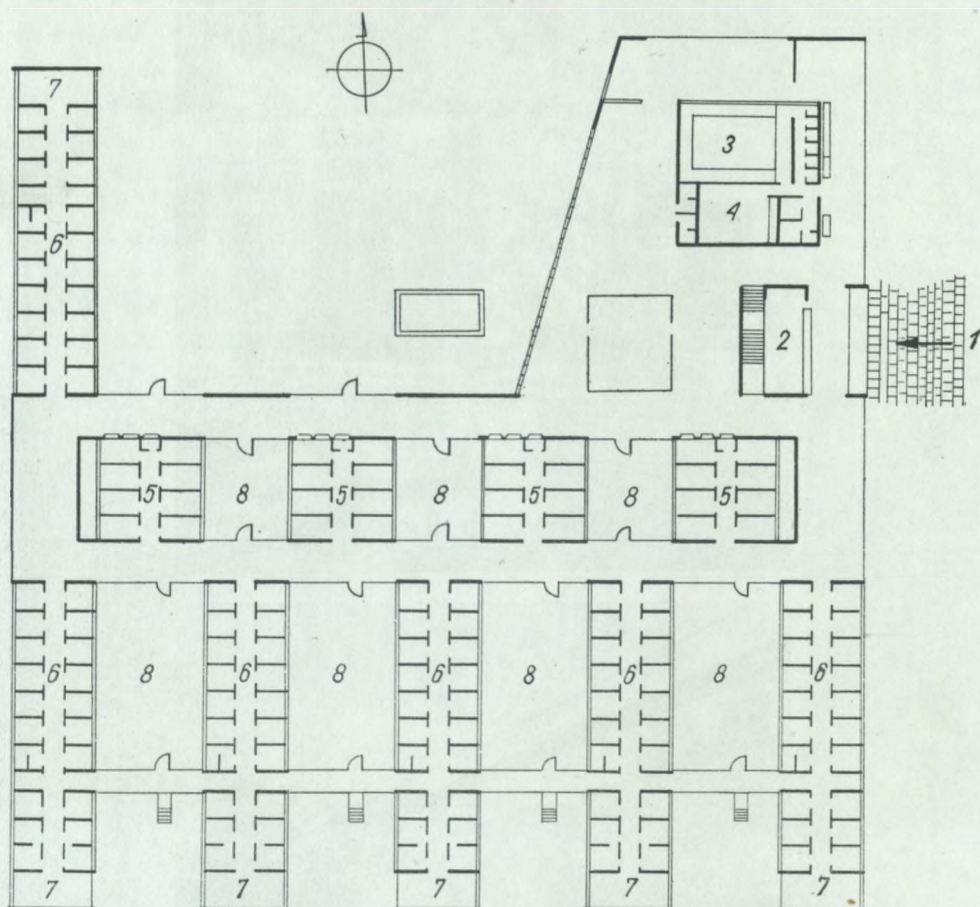
Rys. 4-38. Fragmenty zakładów przyrodoleczniczych: a) w Krozingen (hol),
b) w Oytenhausen

do kąpiei w termalnym basenie szczawnym oraz kąpiei wannowych. W części zakładu znajduje się instytut balneologiczny.

W budynku zastosowano dużo szkła, np. hol główny wydzielony przegrodami szklanymi, wypoczywalnie od strony patia mają też ściany szklane. Uzyskano tą drogą ciekawe efekty, lekkość i łączność z otaczającą przyrodą. Ściany szklane w oprawie stalowej doprowadzone są do poziomu posadzki, obok ustawiono radiatory. Takie zestawienie wygląda estetycznie.

Instalacje mieszczą się w przyziemiu, przy czym wanny ustawione są nad przestronnymi otworami w posadzce, co daje dobry wgląd do instalacji.

Bad Oeynhausien (rys. 4-38b i 4-39). Zakład przyrodolecniczy wybudowany w 1960 r. ma układ parterowy i pawilonowy silnie rozczłonko-



Rys. 4-39. Układ technologiczny zakładu przyrodolecniczego w uzdrowisku Oeynhausien

1 — wejście główne, 2 — kasa i planowanie zabiegów, 3 — basen termalny, 4 — sala gimnastyczna, 5 — oddziały kąpiei piaskowych, 6 — oddziały kąpiei wannowych mineralnych, 7 — wypoczywalnie, 8 — patia (ogródki wewnętrzne)

wany. Główny element o rzucie wydłużonego prostokąta ma dwa aneksy z przodu oraz 5 pawilonów z tyłu o kształcie wydłużonym, które łączy oddzielny trakt komunikacyjny.

Rzut budynku stanowi więc rodzaj szachownicy, w której wydzielono 8 otwartych przestrzeni (ogródków-patii). Uzyskano tą drogą lekkość obiektu i bliski kontakt z przyrodą.

Program zabiegowy obejmuje 6 oddziałów kąpeli wannowych, łącznie z 100 wannami, hydroterapię, salę gimnastyczną i basen leczniczy, oddział kąpeli wannowych piaskowych.

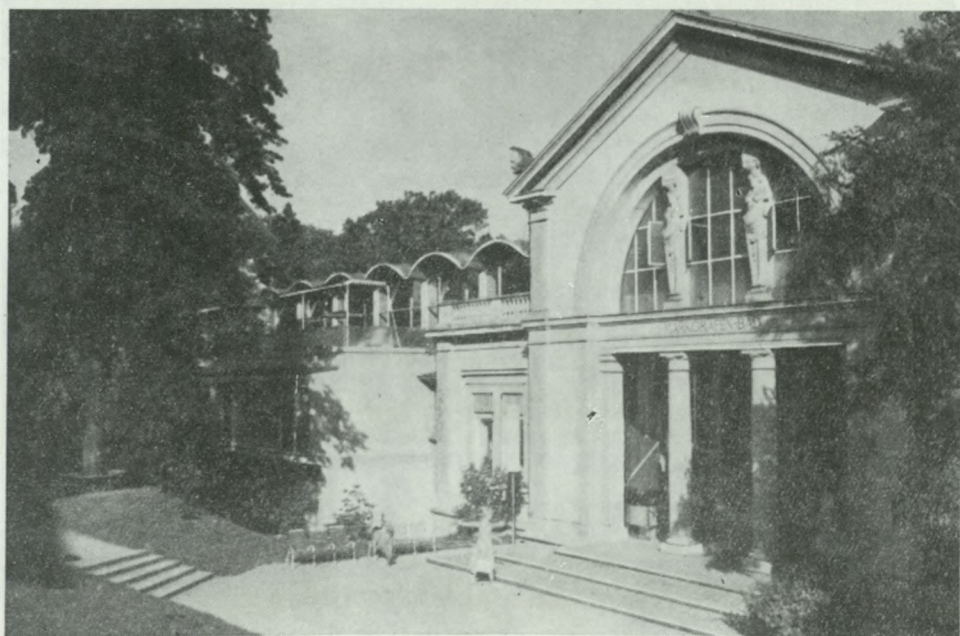
Kabiny wannowe o powierzchni zaledwie 4 m² wyposażone są w wanny ze stali chromoniklowej. Mankamentem układu technologicznego jest mała liczba wypoczywalni, które mieszczą łącznie tylko ok. 30 leżanek, zgrupowanych w sześciu salach o wymiarze 6×5 m.

Zakład usytuowany jest na niżej położonym terenie w stosunku do traktu komunikacyjnego i pobliskiego parku. Stamtąd też, patrząc na zakład, a jest to strona od wejścia — parterowa, zabudowa nie jest ciekawa. Widzi się ponadto duże, ciemne płaszczyzny dachów.

Instalacje balneotechniczne zostały zaprojektowane z wielką starannością pod kierunkiem wybitnego balneotechnika inż. *Tyedmersa*. Koszt tych instalacji w tym zakładzie wynosi 75% ogólnych kosztów budowy.

Ogólna długość instalacji wewnętrznych wynosi 5 km, zaś ilość zamontowanych zaworów 1300 szt.

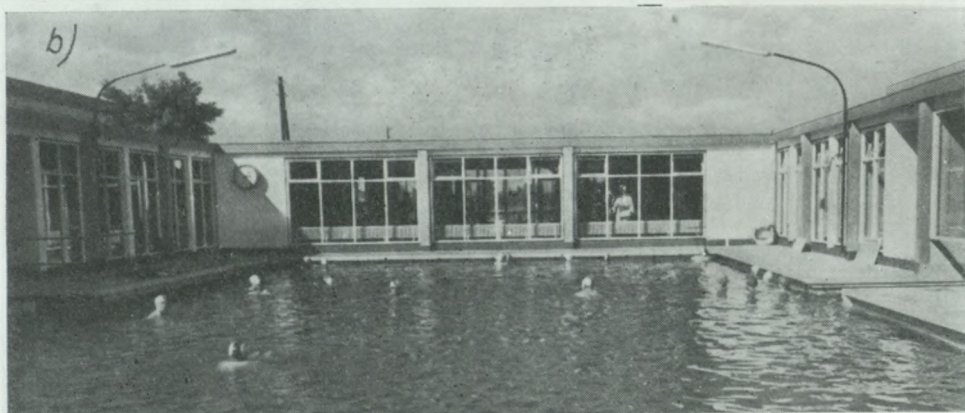
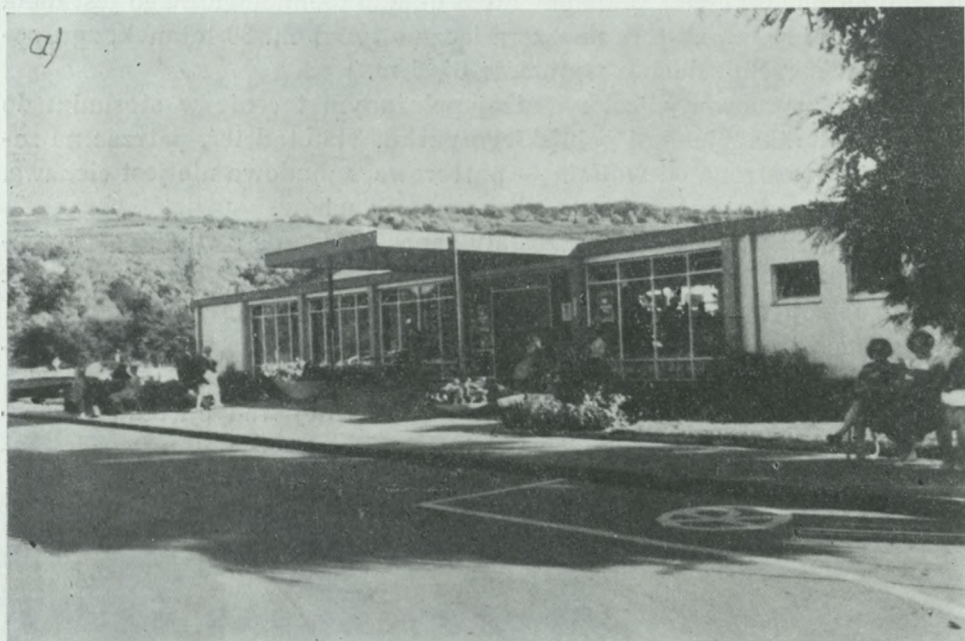
Badenweiler. W tym uzdrowisku o 2 000-letniej tradycji balneologicznej oddano do użytku przebudowany i rozbudowany zakład przyrodolecz-



Rys. 4-40. Zakład termalny w Badenweiler

niczy. Prace te przeprowadzono bardzo starannie i zakład przedstawia dobry przykład modernizacji obiektów balneoterapeutycznych (rys. 4-40).

Bellingen (rys. 4-41). Przy okazji wierceń poszukiwawczych uzyskano termę o 39°C z zawartością CO_2 . Stało się to początkiem nowego uzdrowiska i budowy w pierwszym etapie zakładu termalnego. Jest to budynek parterowy w kształcie czworoboku, głównie przeznaczony na pomieszczenia pomocnicze dla basenu leczniczego, otwartego znajdującego się pośrodku budynku (rys. 7-74). Budynek ma rozbieralnię dla kobiet i mężczyzn, wypoczywalnię oraz parę pomieszczeń na masażę i gabinety lekarskie.

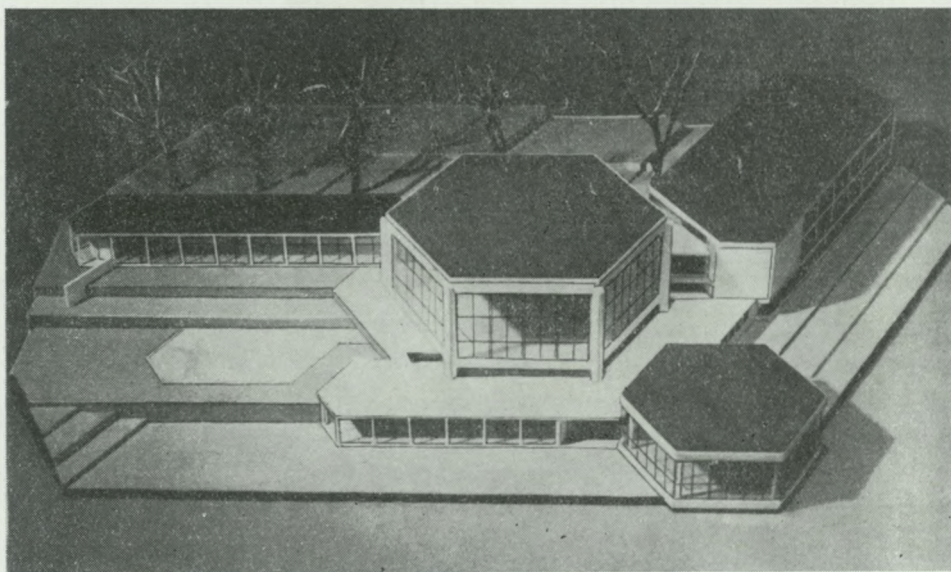


Rys. 4-41. Zakład termalny w uzdrowisku Bellingen: a) widok ogólny, b) basen termalny

Wildbad (rys. 4-42). W tym całkowicie modernizowanym od paru lat uzdrowisku wybudowano duży ośrodek termalny. Składa się on z dwóch krytych basenów o rzucie sześciokąta oraz basenu otwartego.

Większy basen o głębokości 1,5 m usytuowany jest w hali o wysokości 7 m, zaś mniejszy o głębokości 1,4 m — w hali o wysokości 4,5 m. Obie hale basenowe stanowią wyodrębnione składniki kubatury i łączą się z jednej strony z rozbieralniami itp., zaś z drugiej z dużą wycieczalnią, która z kolei łączy się z basenem otwartym.

Większy basen kryty połączony jest śluzą wodną z basenem otwartym, co umożliwia przedostanie się pacjentów z krytego basenu do otwartego.



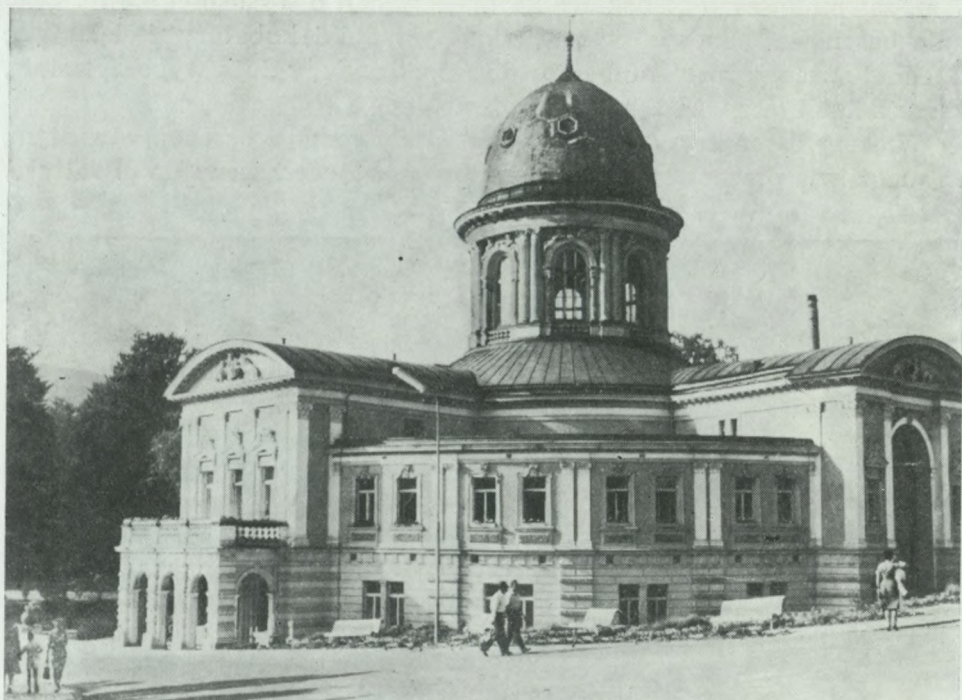
Rys. 4-42. Zakład termalny basenowy w uzdrowisku Wildbad (proj. inż. Walter)

Obiekt usytuowany jest na stoku ok. 12 m powyżej poziomu głównego traktu komunikacyjnego uzdrowiska. Przewidziano dwa wejścia do basenu; jedno bezpośrednie oraz drugie przez tunel wykonany na poziomie drogi w uzdrowisku a następnie wyciąg pionowy. To drugie wejście zaprojektowano z myślą o kuracuszach posługujących się wózkami inwalidzkimi.

Oba baseny kryte są podpiwniczone, co umożliwia łatwą rewizję instalacji. Rozbieralnia ma oryginalne szafki sześciokątne, ustawione szeregowo, co pozwala na lepsze wykorzystanie miejsca. Basen zaopatrywany jest w słabo zmineralizowaną wodę ciepłą, przy czym wobec ograniczonych zasobów wód mineralnych zastosowano uzdatnianie wody i ciągłą cyrkulację. Cały obiekt ma pełną klimatyzację i jako konsekwencję tej zasady nie przewiduje się otwierania okien.

Na rysunku 4-43 przedstawiono zakład przyrodolecznicy „Wojciech” w Łądku Zdroju, który mieści też niewielką część sanatoryjną. Zakład

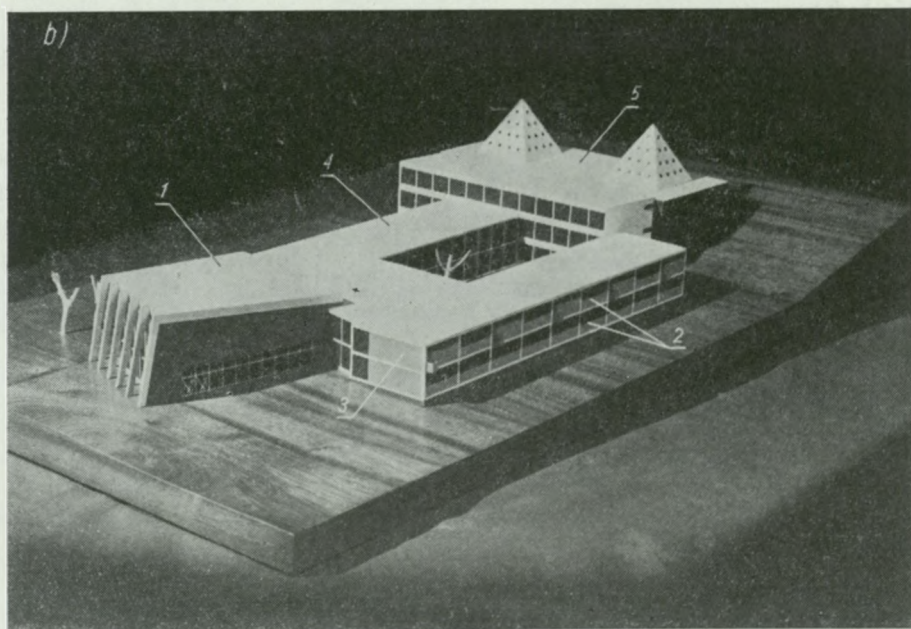
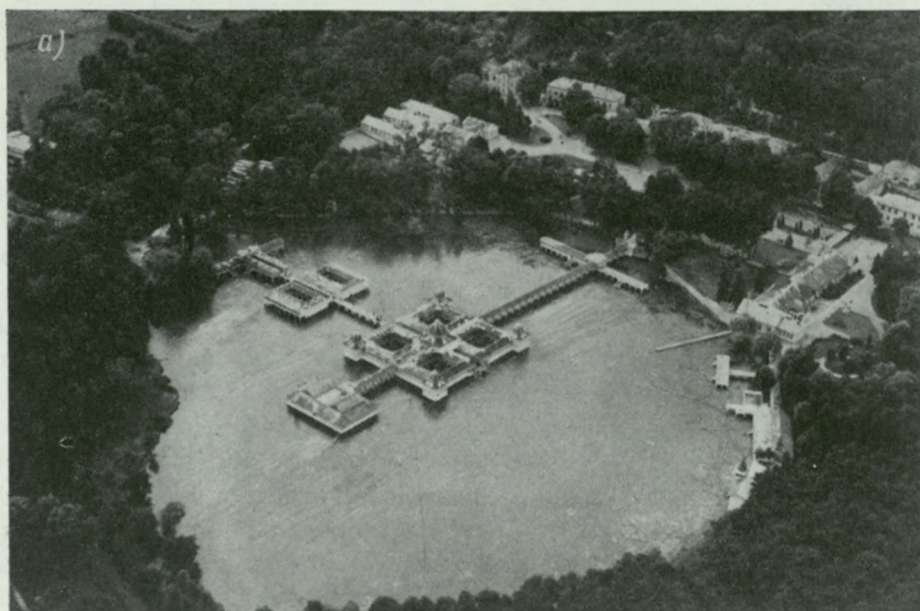
posiada charakterystyczną formę architektoniczną nawiązującą do tureckich zakładów kąpielowych. W pośrodku zakładu mieści się okrągła sala basenowa z basenem leczniczym o średnicy 5 m, na zewnątrz której znajduje się trakt komunikacyjny, rozbieralnie basenowe, wypoczywalnie oraz



Rys. 4-43 Zakład kąpielowy (z częścią sanatorium) w uzdrowisku Łądek



Rys. 4-44. Zakład przyrodoleczniczy w uzdrowisku Castellamare di Stabia (Włochy)



Rys. 4-45. Zakłady przyrodolecznicze w Heviz (proj. A. Kún i J. Sándor): a) zakład kąpielii leczniczych na otwartej przestrzeni, b) model zakładu przyrodoleczniczego w budowie

1 — hol, 2 — oddziały do kąpielii wannowych, 3 — oddział basenów motylkowych (kinetoterapeutycznych), 4 — oddziały zawiązań peloidowych, hydroterapii, gimnastyki leczniczej, 5 — zespół dla trzech basenów leczniczych

kabiny do kąpeli wannowych. Zakład usytuowany jest bezpośrednio nad źródłem, które zasila basen w wodę przez drewniane dno basenu, które ma otwory.

Rysunek 4-44 przedstawia fragment największego zakładu przyrodoleczniczego we Włoszech oddanego do eksploatacji w 1964 r. w **uzdrowisku Castellamare di Stabia**. Zakład ma jedną kondygnację (przyziemie) dla instalacji i zaplecza technicznego oraz dwie kondygnacje zabiegowe. Zakład usytuowany jest bardzo blisko ruchliwej szosy, po której przeciwnej stronie wybudowano wielki ośrodek spełniający zadania pijalni wód mineralnych oraz domu zdrojowego. Oba te obiekty połączone zostały pięknie rozwiązany wewnętrznym węzłem komunikacyjnym, przerzuconym ponad wspomnianą wyżej szosą.

Na rysunku 4-45 przedstawiono **zakłady przyrodolecznicze w uzdrowisku Heviz (Węgry)**. Rys. 4-45a przedstawia zakład kąpeli leczniczych na otwartej przestrzeni, usytuowany w środku naturalnego zbiornika wody termalnej na złożu borowinowym. Zbiornik ten powstał wskutek wypłukiwania złoża borowinowego przez bardzo wydajne źródło wody ciepliczej o temperaturze 34°C. Wydajność źródła wynosi ok. 80 tys. m³/dn, co zapewnia dobrą wymianę wody w zbiorniku (jego powierzchnia wynosi ok. 50 tys. m²). Dno zbiornika stanowi borowina względnie szlam, które są stale wypłukiwane przez wodę termalną, a zatem przyjmowane zabiegi są kąpielami ciepliczymi i borowinowymi.

Rysunek 4-45b przedstawia z kolei model budowanego obecnie w tym uzdrowisku dużego zakładu przyrodoleczniczego (autorzy projektu *A. Kún* i *J. Sándor*). Zakład ten przeznaczony jest do kąpeli mineralnych wannowych, natrysków, zawijań borowinowych (szlamowych), masażu podwodnych i rehabilitacji narządów ruchu. Zakład ma również 3 baseny lecznicze, z których jeden (mały) ma nastawne dno pozwalające na przystosowanie basenu zależnie od potrzeb dla dzieci lub dorosłych. Dwa pozostałe baseny mają wymiary 10×18 m.

5. SANATORIA UZDROWISKOWE

5.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE I PODZIAŁ SANATORIÓW

Sanatorium uzdrowiskowe jest to zespół pomieszczeń mieszkalnych, leczniczych i pomocniczych, umożliwiający pobyt kuracjusza i przeprowadzenie kuracji balneologicznej.

Używane w uzdrowiskach tradycyjne pojęcie domu zdrojowego wiąże się zwykle z obiektem, posiadającym część sanatoryjną ewentualnie też zabiegową oraz rozbudowaną część kulturalno-rozrywkową, która spełnia w nim podstawową funkcję. Dom zdrojowy wyróżnia się zazwyczaj reprezentacyjnym wyglądem i stanowi centrum życia w uzdrowisku.

Sanatoria mają zwykle kilkadziesiąt do kilkaset łóżek. Przyjmuje się jednak, że optymalna liczba łóżek wynosi 150÷200. Mniejsze obiekty są nieekonomiczne, zaś większe (np. na kilkaset łóżek) sprawiają trudności w zapewnieniu kuracjom dostatecznie troskliwej opieki hotelarskiej i lekarskiej.

Nadmienić jednak należy, że w większych sanatoriach lepiej wykorzystywane są urządzenia diagnostyczne i zabiegowe.

Sanatoria specjalistyczne wymagają odpowiedniego układu technologicznego, uwzględniającego swoiste wymagania uzależnione od rodzaju leczonych chorób. W sanatoriach leczących choroby układu ruchu szczególną uwagę należy zwracać na dogodną komunikację poziomą i pionową, pozwalającą na poruszanie się chorych w wózkach inwalidzkich. Schody oraz podłogi należy zastępować pochylniami. Drzwi powinny mieć szerokość umożliwiającą przejazd wózkiem. Kabiny do kąpieli wannowych i basenowych powinny mieć urządzenia, ułatwiające wprowadzenie chorego do wanny lub basenu. Węzły sanitarne (WC, toalety) powinny być przestronne i mieć odpowiednie uchwyty umożliwiające korzystanie z nich przez osoby nie posiadające sprawnych narządów ruchu.

W sanatoriach astmologicznych należy dbać o antyalergiczny charakter obiektu, a więc należy wyeliminować materiały, na które mogą być uczuleni chorzy (tkaniny, skóry, dywany itp.). W obiektach tych powszechnie stosuje się tworzywa sztuczne (meble, obicia mebli, zasłony, podłogi, materace itp.). W niektórych przypadkach poszczególne oddziały wyposaża się w instalacje powietrza sprężonego dla łatwości podłączania aparatów inhalacyjnych.

Układy technologiczne sanatoriów dziecięcych należy opracowywać wnikliwie. Budowa dużych obiektów, mieszczących kilkaset łóżek nie jest wskazana, gdyż przy wielkim skupieniu dzieci — bardzo łatwo o infekcje i epidemie.

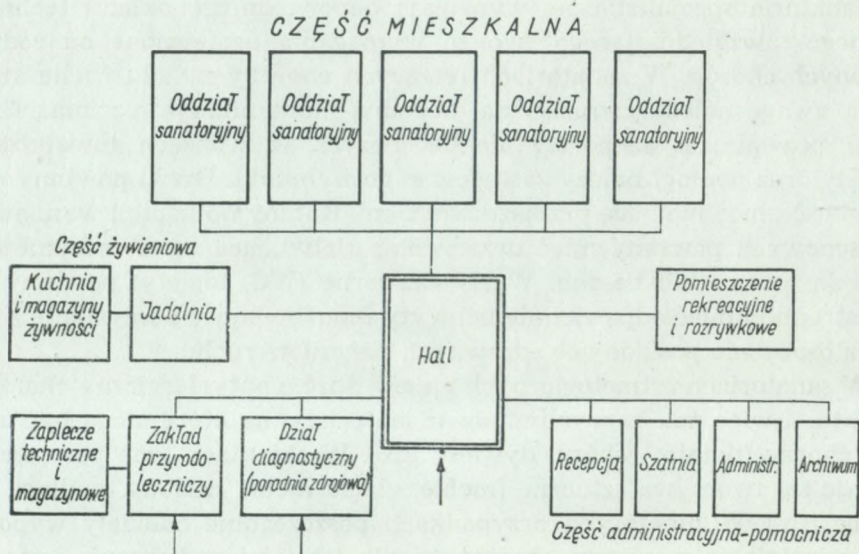
Najodpowiedniejsze obiekty na dziecięce sanatoria balneologiczne uważa się takie, które mieszczą 80÷100 dzieci. Istnieją koncepcje, wysuwane przez doświadczonych lekarzy balneologów, że układ technologiczny sanatorium dziecięcego powinien składać się z oddziałów całkowicie samodzielnych i możliwie nie kontaktujących się.

5.2. UKŁAD TECHNOLOGICZNY

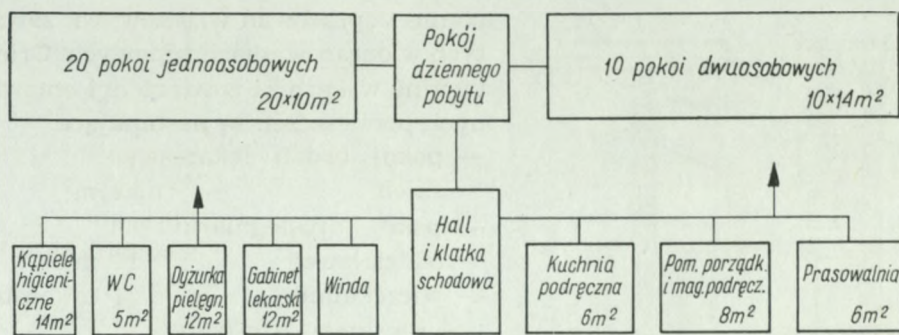
Sanatorium dzieli się na następujące elementy funkcjonalne (rys. 5-1):

- część mieszkalna,
- dział lekarsko-diagnostyczny,
- część żywieniowa,
- pomieszczenia rekreacyjne i rozrywkowe,
- zakład przyrodolecznicy przysanatoryjny (ewentualnie),
- pomieszczenia administracyjne i pomocnicze,
- zaplecze techniczne i magazynowe.

Część mieszkalna składa się z pokoi sanatoryjnych i pomieszczeń pomocniczych. Pokoje grupowane są w oddziały sanatoryjne zwykłe o 40÷50



Rys. 5-1. Ogólny schemat sanatorium z własnym węzłem zabiegowym



Rys. 5-2. Ogólny schemat oddziału sanatoryjnego

łózkach. Rys. 5-2 przedstawia ogólny schemat funkcjonalny oddziału sanatoryjnego na 40 ÷ 50 łózek.

Pomieszczenia mieszkalne w sanatoriach powinny cechować racjonalny komfort. Nie należy urządzać pokoi wieloosobowych, które stwarzają niezdrowe warunki pobytu dla kuracjuszy. Jako zasadę należy przyjąć, że najodpowiedniejsze są pokoje jedno- i dwuosobowe, przy czym pokoje jednoosobowe o powierzchni ok. 10 m² powinny stanowić $\frac{2}{3}$ ogólnej liczby pokoi. Wyposażenie pokoi powinno obejmować gniazdko wtyczkowe, lampki przy łózkach, miejsca na walizki, wieszaki na odzież wierzchnią itp. Rys. 5-3 ilustruje przykłady rozwiązań pokoi jedno- i dwuosobowych.

Pomieszczenia lekarsko-diagnostyczne oraz zabiegowe dzielimy na:

— Gabinety lekarskie i dyżurki pielęgniarstwa, usytuowane przy każdym oddziale sanatoryjnym.

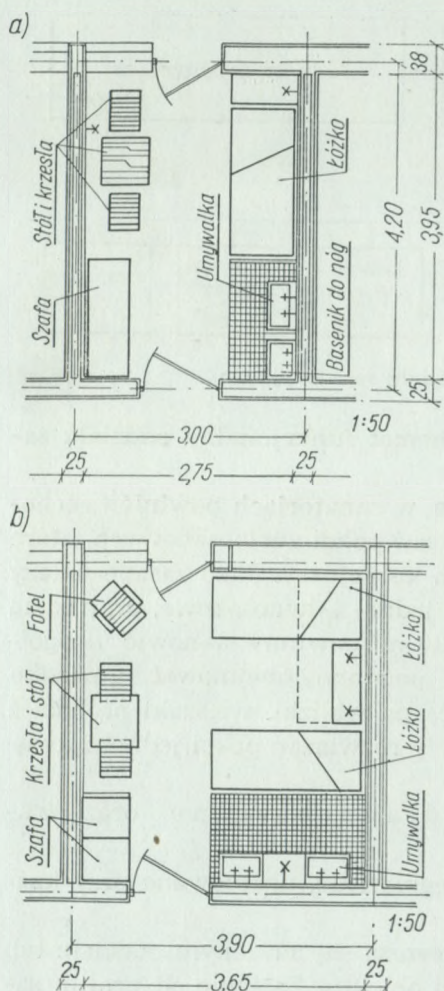
— Gabinety diagnostyczne, które mieszczą się na danym oddziale lub wszystkie wspólnie w wydzielonej części obiektu. Zależnie od profilu sanatorium mogą to być gabinety rentgena, elektrokardiografii, cystoskopii, bronchoskopii, gastroskopii, badania podstawowej przemiany materii itp.

— Laboratoria o pełnym programie badań analitycznych i bakteriologicznych, względnie nastawione tylko na określone badania, wynikające z profilu leczniczego sanatorium. Program użytkowy dużego laboratorium obejmować powinien:

- pokój pobierania materiałów i wydawania wyników,
- pracownię chemiczną,
- pracownię hematologiczną i serologiczną,
- pracownię biochemiczną,
- zmywalnię i pomieszczenia pomocnicze.
- Oddziały zabiegowe, tj. własne przysanatoryjne zakłady przyrodolecznicze.

— Inne pomieszczenia, np. uzdrowiskowe apteki.

Przy projektowaniu wymienionych pomieszczeń należy zalecić korzy-



Rys. 5-3. Przykłady wyposażenia pokoi sanatoryjnych (wg proj. A. Gałkowskiego): a) pokój 1-osobowy, b) pokój 2-osobowy

surowców i produktów. Zaletą tego układu jest to, że wyziewy z kuchni nie przedostają się do pomieszczeń sanatoryjnych.

Projekty kuchni w nowych względnie przebudowanych obiektach powinny być starannie opracowane (przy wykorzystaniu najnowszych osiągnięć technicznych) pod względem poprawnego cyklu produkcji potraw. Powierzchnia pomieszczeń kuchennych wynosi przykładowo dla 300 osób ok. 300 m². Powierzchnię jadalni ustala się, przyjmując 1,2 m² na kuracjusza.

Pomieszczenia rekreacyjne i rozrywkowe powinny być prawidłowo rozmieszczone i mieć staranną oprawę plastyczną wpływającą korzystnie na samopoczucie chorego w okresie kuracji. Szczególnie

stanie z opracowań wzorcowych, zawartych w opracowaniach typowych. Orientacyjne wskaźniki powierzchni omawianych pomieszczeń są następujące:

- pokój badań lekarskich 12 m²,
- pokój pielęgniarki oddziałowej 12 m²,
- poczekalnie 1 m²/osobę,
- pracownia Rtg (sala do zdjęć, boks uruchomienia, ciemnia, rozbieralnia) 60 m²,
- laboratorium 70 ÷ 100 m²,
- gabinet Ekg względnie do badań podstawowej przemiany materii 18 m².

Część żywienia jest bardzo ważnym składnikiem sanatorium i dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na jej prawidłową lokalizację.

Spotykają się trzy rozwiązania usytuowania kuchni:

- w oddzielnym pawilonie,
- w części parterowej i suterrenach zespołu żywieniowego,
- na najwyższej kondygnacji.

Rozwiązanie ostatnie, lansowane w pewnym okresie, ma wiele wad, m. in. sprawia trudności techniczne z doprowadzeniem instalacji, występują również trudności z transportem pionowym

troskliwie należy rozwiązywać pomieszczenia rekreacyjne w uzdrowiskach nadmorskich, prowadzących ruch całoroczny. Wśród pomieszczeń rekreacyjnych wyróżnić należy sale gier, czytelnie, sale telewizyjne, pokoje brydżowe, pokoje klubowe.

Pomieszczenia administracyjne należy tak projektować, aby na jednego pracownika administracji przypadało 3,5 do 5,0 m².

Zaplecze techniczne obejmuje wentylatornie, pompownie, ciepłownie, warsztaty, magazyny, kanały instalacyjne, kotłownie. Dążyć należy do urządzania centralnych kotłowni. W przyszłości zagadnienie zadymiania od kotłowni lokalnych będzie mogło być złagodzone przez przestawienie ich na opalanie ropą względnie gazem. Urządzenia mechaniczne w sanatoriach należy tak rozmieszczać, aby hałasy nie przedostały się do części mieszkalnych i rekreacyjnych.

5.3. WYPOSAŻENIE SANITARNO-TECHNICZNE OBIEKTÓW SANATORYJNYCH ¹⁾

Przy budowie nowego sanatorium dyskutuje się zwykle żywo, jakie ma być wyposażenie w urządzenia sanitarne pokoiw mieszkalnych. Istnieją trzy podstawowe rozwiązania:

- pokój z umywalką odsłoniętą,
- pokój z umywalką we wnęce,
- pokój z łazienką, wyposażoną w umywalkę, natrysk lub wannę, bidet, WC.

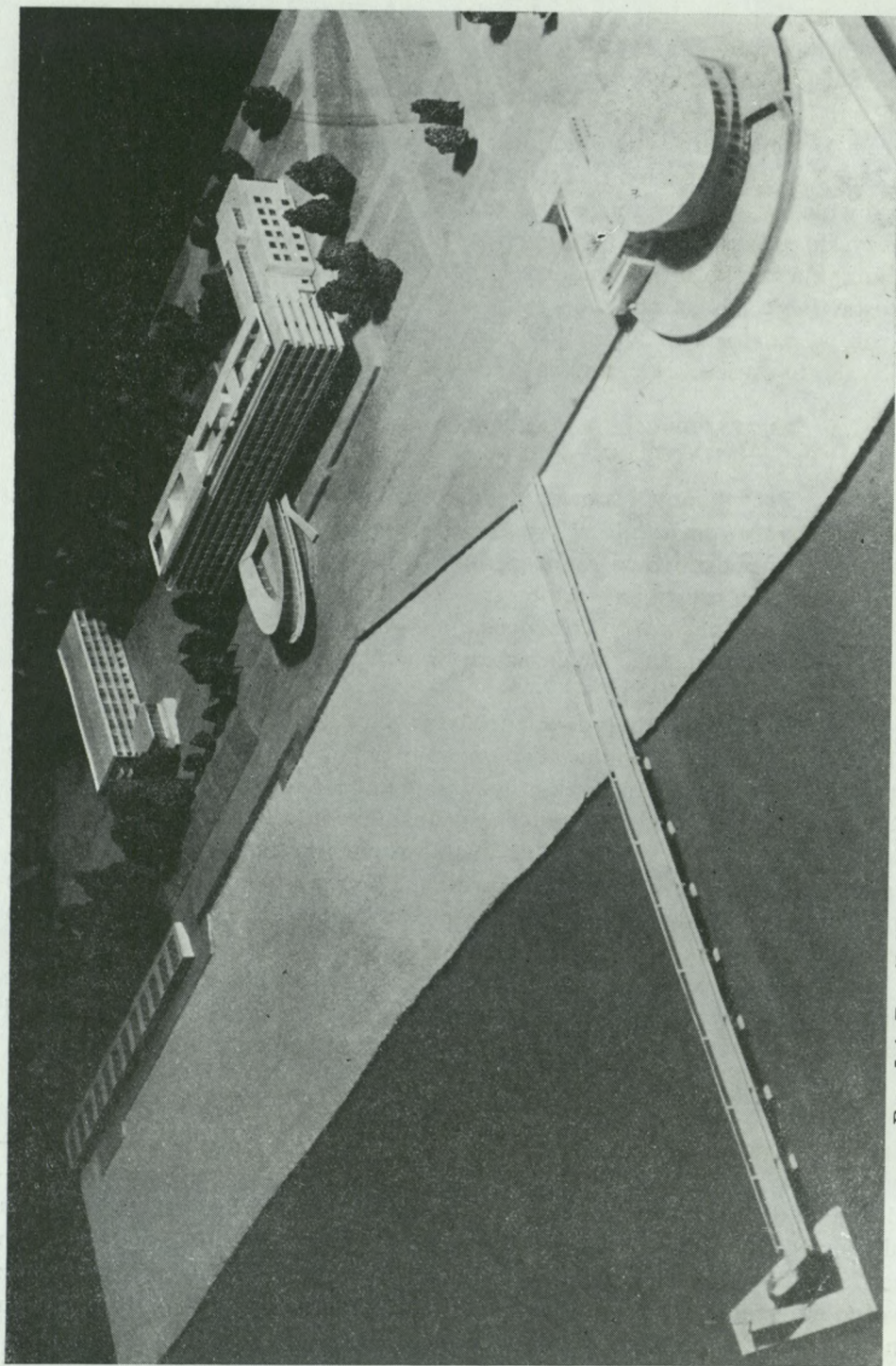
Uwzględniając aktualne warunki krajowe zaleca się przyjmowanie, jako podstawowego układu, wyposażenie pokoi w umywalkę we wnęce z tym, że dla każdego 10 łózek należy przewidzieć łatwo dostępną łazienkę. W pokojach dwuosobowych zaleca się instalowanie 2 umywalk. Uzasadnione jest przy tym rozwiązanie instalowanie we wnęce również bidetu. Urządzenie łazienek z wanną, umywalką, WC i bidetem jest rozwiązaniem kosztownym i celowe jest w obiektach o wyższym standardzie a zwłaszcza reprezentacyjnych. Tańszym rozwiązaniem są łazienki z natryskami.

Ustalając wyposażenie sanitarne części sanatoryjnej oraz projektując instalacje należy zwracać szczególną uwagę na ochronę akustyczną przed hałasem — powodowanym przez eksploatację instalacji (patrz p. 4.7.).

5.4. PRZYKŁADY BUDOWNICTWA SANATORYJNEGO

Na rysunku 5-4 pokazano model ośrodka sanatoryjno-profilaktycznego w Kołobrzegu ¹⁾. Projekt opracowano przy założeniu wykorzystania na zakład przyrodolecznicy pozostałej części starego budynku domu zdrojowego zniszczonego w czasie wojny. Ośrodek składa się z sanatorium na 250 łózek, części gastronomicznej, zakładu przyrodoleczniczego oraz wolno stojącego pawilonu pensjonatowego. W części zachodniej w pobliżu mola przewidziano ponadto basen kryty z wodą morską.

¹⁾ Proj. arch. E. Goldzamt i A. Gurianowa, proj. technolog. zakł. przyr. A. Madeyski.



Rys. 5-4. Zespół Sanatoryjny w Kołobrzegu (proj. E. Goldzamt i A. Gurianowa)

Rysunek 5-5 przedstawiający sanatorium „Hutnik” w Szczawnicy¹⁾ jest przykładem wysokościowego budownictwa sanatoryjnego. Obiekt ten mieści również mały zakład przyrodolecznicy. Sanatorium posiada 200 łóżek zaś jego kubatura wynosi 31 400 m³. Wielokondygnacyjne sanatoria są oceniane różnie: wysuwane są zarzuty związane z trudną komunikacją pionową w obiekcie, zmiennością warunków klimatycznych na górnych kondygnacjach oraz to, że na ogół nie harmonizują z otaczającą przyrodą w uzdrowiskach.

Inny przykład wysokiego budownictwa przedstawia rys. 5-6. Jest to obiekt sanatoryjno-hotelarski w nowym uzdrowisku Zurzach w Szwajcarii, który mieści też część zabiegową w formie basenu termalnego z wodą szczawną. Ciekawostką jest umieszczenie zbiornika wody mineralnej na jednej z górnych kondygnacji (na wys. 50 m).

Rysunek 5-7a przedstawia Instytut Balneologiczny w uzdrowisku Nauheim, który mieści sanatorium kliniczne, pracownie naukowe i zakład przyrodolecznicy. Zakład przyrodolecznicy mieści się na parterze i pozbawiony jest prawie zupełnie okien, ma natomiast pełną klimatyzację i ogrzewanie sufitowe. Rys. 5-7b przedstawia istniejące również w tym zdrojowisku sanatorium „Taunus” na 170 łóżek wraz z zakładem przyrodolecznym. Wskaźnik kubaturowy na jedno łóżko wynosi 165 m³.

Na rysunku 5-8 przedstawiono dalszy przykład budownictwa sanatoryjnego dla ubezpieczonych w uzdrowisku Schwalbach. Jest to obiekt typu łóżko-wanna-łożko, posiadający zakład przyrodolecznicy w formie pawilonów parterowych łączących się z częścią mieszkalną.

Rysunek 5-9 przedstawia przykład sanatorium w Mangalii (Rumunia) zaś rys. 5-10 obiekty sanatoryjno-hotelowe w Mamaia (Rumunia).

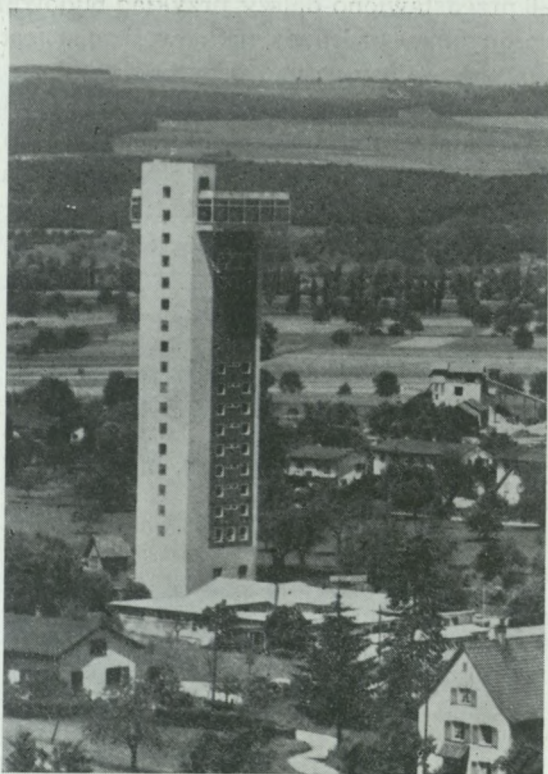
Ciekawe jest zestawienie wielkości i kubatury niektórych zrealizowanych sanatoriów, które przedstawiono poniżej:

Nazwa sanatorium	Liczba łóżek szt	Kubatura m ³	Wskaźnik m ³ /łożko	Uwagi
Sanatorium dla ubezpieczonych w Driburg (NRF)	205	47 000	229	z zakł. przyrodoleczn.
Sanatorium „Oldenburg” w Schwalbach (NRF)	176	43 500	220	z zakł. przyrodoleczn.
Sanatorium MON w Ciechocinku	224	39 000	174	z zakł. przyrodoleczn.
Sanatorium „Taunus” w Nauheim (NRF)	170	28 000	165	z zakł. przyrodoleczn.
Sanatorium „Hutnik” w Szczawnicy	200	31 400	157	z małym działem zabiegowym
Sanatorium (dom profilaktyczny) „Silesia” w Krynicy	200	22 000	110	bez zakł. przyrodoleczn.

¹⁾ Proj. Z. Fedykówna i I. L. Nowicki.



Rys. 5-5. Sanatorium „Hutnik” w Szczawnicy



Rys. 5-6. Sanatorium w uzdrowisku Zurzach (Szwajcaria)

Duże różnice pomiędzy wskaźnikami kubaturowymi na jedno łóżko wskazują na potrzebę prowadzenia wnikliwych studiów funkcjonalności obiektu w toku projektowania celem obniżenia kosztów inwestycji.

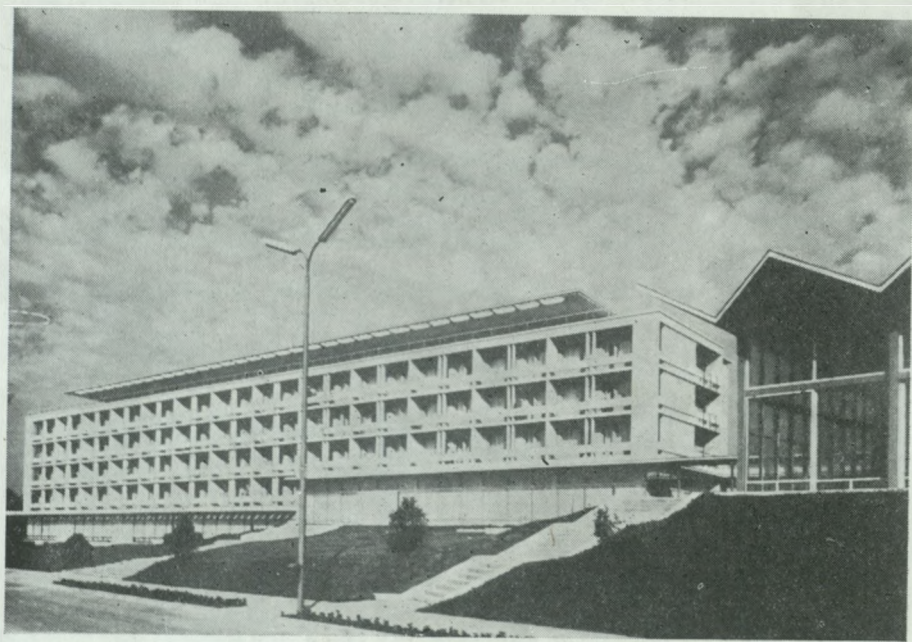
Podana charakterystyka sanatoriów nie wyczerpuje problematyki, która z uwagi na swój zakres powinna być przedmiotem oddzielnego wydawnictwa. Dalsze dane dot. wskaźników dla budownictwa sanatoryjnego



Rys. 5-7. Sanatoria w Nauheim (NRF): a) Instytut Balneologiczny z oddziałem klinicznym i zakładem przyrodolecznictwa, b) Sanatorium „Taurus”

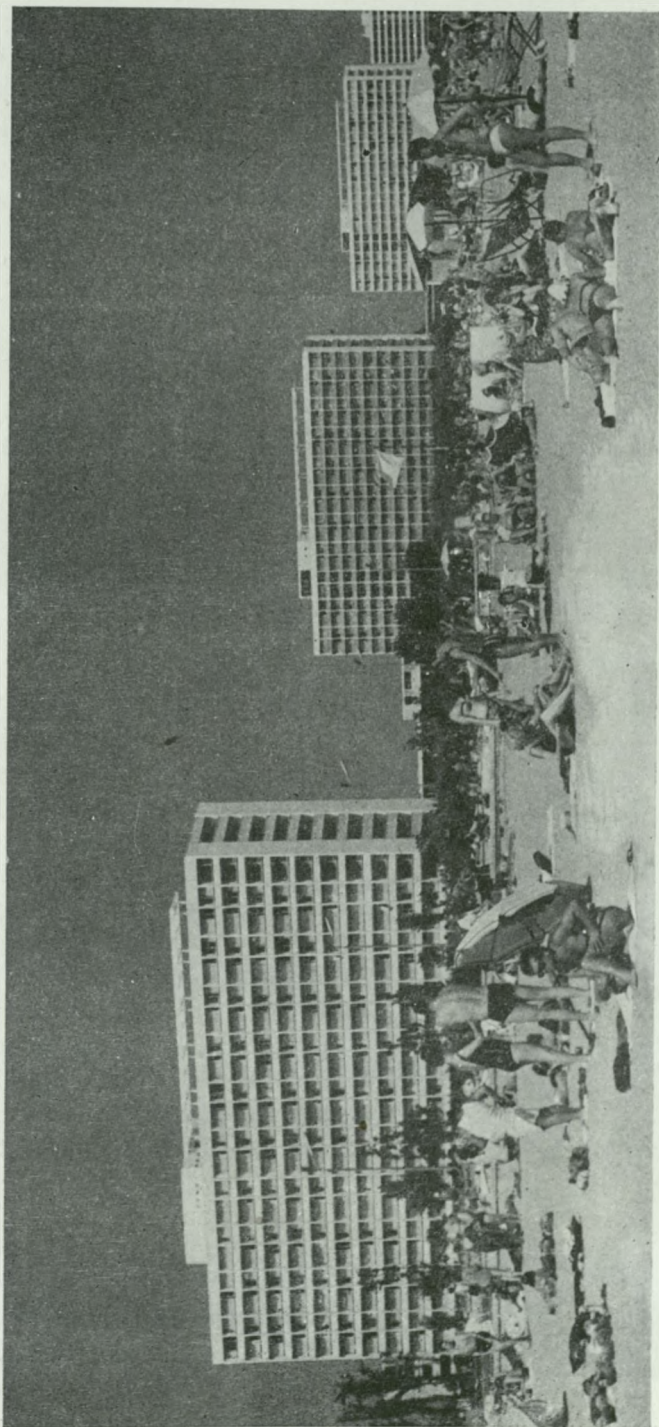


Rys. 5-8. Sanatorium z własnym zakładem przyrodoleczniczym w uzdrowisku Schwalbach (NRF) na 176 łózek



Rys. 5-9. Sanatorium w Mangalia (Rumunia)

w oparciu o doświadczenia polskie znajdują czytelnicy w pracy A. Nitscha „Wybrane zagadnienia uzdrowiskowego budownictwa sanatoryjnego” (Szpitalnictwo Polskie, 1965, Nr 9). W budownictwie sanatoryjnym należy korzystać też z doświadczeń budownictwa hotelarskiego krajowego i za-

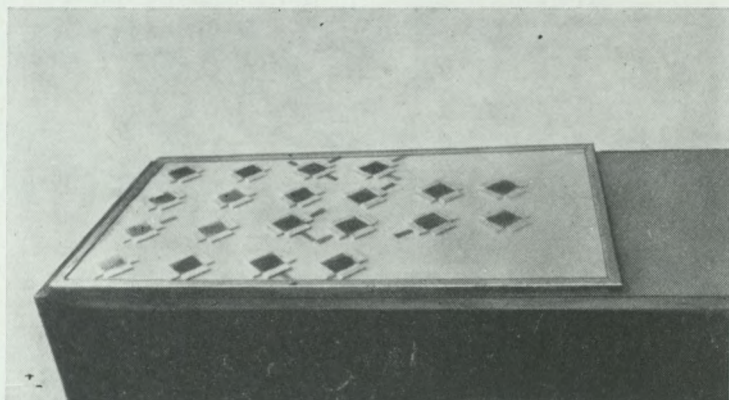


Rys. 5-10. Budownictwo sanatoryjno-hotelowe nad Morzem Czarnym (Mamaia — Rumunia)

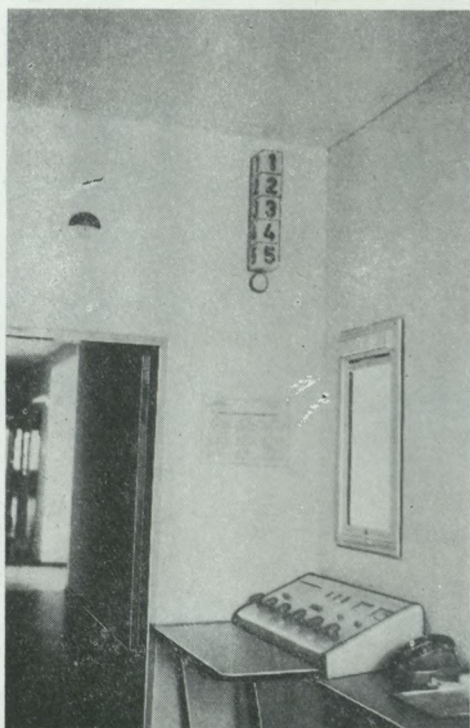
granicznego, gdyż pomiędzy sanatorium i hotelem istnieje duże podobieństwo funkcjonalne.

W sanatoriach z zakładami przyrodoleczniczymi należy korzystać ze wskazówek podanych w p. 4.5.

Na rysunkach 5-11 i 5-12 pokazano niektóre szczegóły wyposażenia specjalnego sanatoriów.



Rys. 5-11. Tablica kontrolna w jadalni sanatoryjnej



Rys. 5-12. Urządzenie poszukiwawcze personelu w sanatorium

²⁾ Proj. Z. Fedykówna i I. L. Nowicki.

Rysunek 5-11 przedstawia stół z tablicą magnetyczną stosowany w jadalniach dla kuracjuszy. Na tablicy tej wstawione są płytki magnetyczne odpowiadające rozmieszczeniom stołów oraz kuracjuszy. Tablica taka ułatwia bardzo roznoszenie posiłków, np. dietetycznych zgodnie z przepisem lekarskim.

Na rysunku 5-12 pokazano urządzenie poszukiwawcze dla personelu (zwłaszcza lekarskiego) stosowane w szpitalach i sanatoriach. Jest to urządzenie świetlne przy czym oświetlony numer oznacza poszukiwanego lekarza. Ostatnio stosuje się też urządzenia poszukiwawcze radiowe. Z chwilą wzywania danego lekarza wywołany jest sygnał akustyczny w urządzeniu odbiorczym bardzo małych rozmiarów umieszczonym w kieszeni płaszcza lekarskiego.

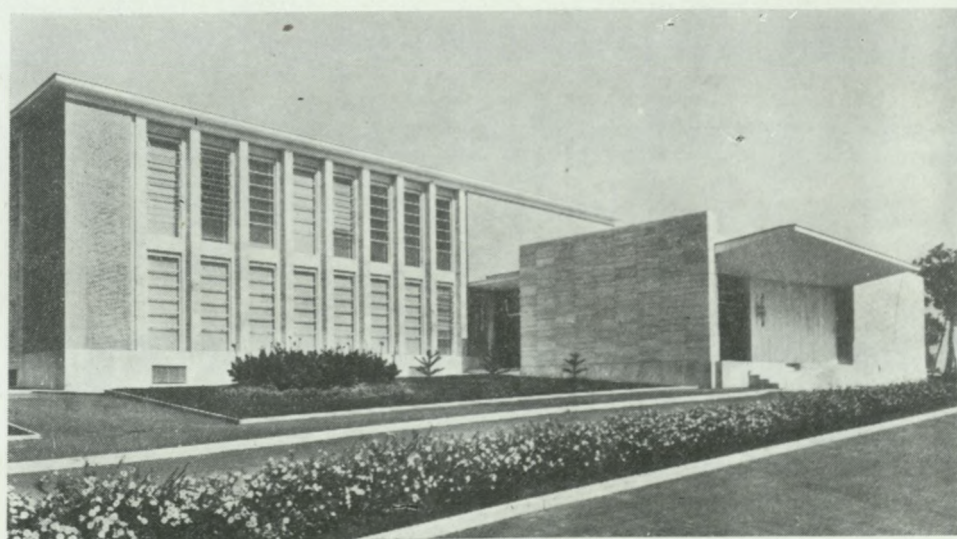
6. INNE OBIEKTY UZDROWISKOWE

6.1. WSTĘP

Uzdrowiska są zespołem obiektów o skomplikowanych i różnorodnych zadaniach. Funkcjom czysto balneoterapeutycznym towarzyszą też inne, np. wczasowe, turystyczne, handlowe. Trudno więc w ramach określonej objętości książki omówić wszystkie elementy funkcjonalne budownictwa uzdrowiskowego. Częściowo zresztą byłoby to zbyteczne, gdyż niektóre obiekty uzdrowiskowe nie różnią się od budownictwa ogólnego. W rozdziale tym podano tylko niektóre przykłady budownictwa specjalnego, np. przychodnie zdrojowe, domy zdrojowe, muszle koncertowe oraz urządzenia i instalacje towarzyszące, np. parkowe, komunikacyjne lub rozrywkowe.

6.2. PRZYCHODNIE ZDROJOWE

Przychodnie zdrojowe (lekarskie) przeznaczone są do obsługi leczniczej osób przybywających do uzdrowiska na leczenie, lecz nie miesz-



Rys. 6-1. Widok ogólny przychodni zdrojowej w Chianciano-Terme (Włochy)

kających w sanatoriach. Kuracjusze ci w czasie leczenia w uzdrowisku pozostają pod opieką przychodni zdrojowej. Przychodnie zdrojowe organizowane są w oddzielnych budynkach lub np. przy zakładach przyrodoleczniczych (patrz p. 4.3).

Przychodnie zdrojowe posiadają gabinety lekarskie dla specjalności medycznych dostosowanych do profilu leczniczego uzdrowiska oraz pomieszczenia diagnostyczne. Pomieszczenia diagnostyczne obejmują laboratoria analityczne, sale rentgena, pokoje dla przeprowadzenia innych badań specjalistycznych (rys. 4-22).

Rys. 6-1 przedstawia widok ogólny ostatnio zbudowanej przychodni zdrojowej w uzdrowisku włoskim Chianciano Terme.

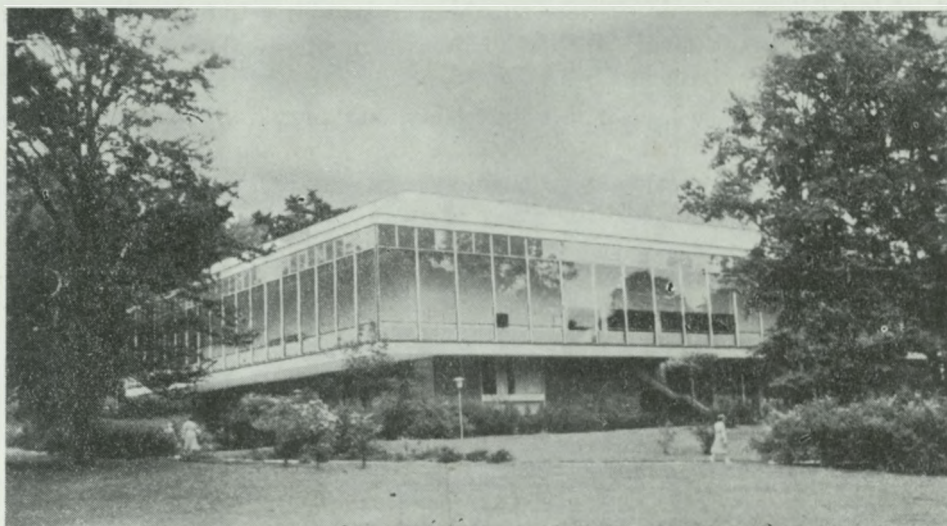
6.3. DOMY ZDROJOWE

Brak jest jednolitej definicji domu zdrojowego. Zresztą w różnych uzdrowiskach spełniają one różne funkcje. Charakterystycznym jednak zadaniem spełnianym przez dom zdrojowy są usługi kulturalno-rozrywkowe i gastronomiczne. W poszczególnych przypadkach dom zdrojowy może też być zakładem przyrodolecznicy, sanatorium, pijalnią wód mineralnych.

Domy zdrojowe są z reguły dostępne dla wszystkich kuracjuszy uzdrowiska i stanowią miejsce spotkań i wypoczynku, zwłaszcza w okresie poza głównym sezonem. W domach zdrojowych znajdują się zwykle restaura-



Rys. 6-2. Dom zdrojowy w uzdrowisku Trarüde (NRF)

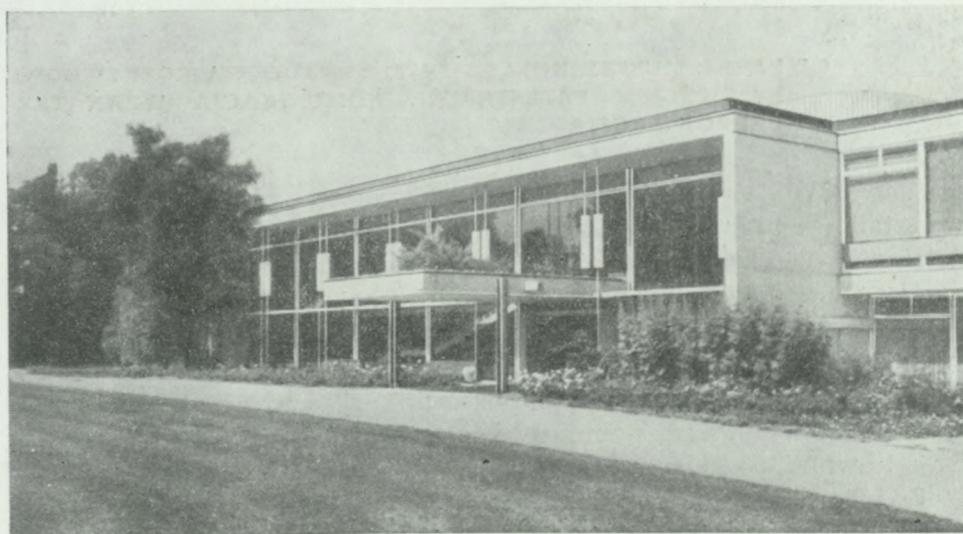


Rys. 6-3. Dom zdrojowy w uzdrowisku Orb (NRF)

cje, sale koncertowe, teatralne, sale klubowe i dla gier, czytelnie, pomieszczenia pomocnicze dla kongresów itp.

Domy zdrojowe są typowym przykładem budownictwa uzdrowiskowego, którym zainteresowani są wszyscy użytkownicy w miejscowości uzdrowiskowej. Choć nie spełniają one usług bezpośrednio-leczniczych, to jednak spełniają ważne zadania w kompleksowo rozumianym leczeniu balneologicznym i wywierają wpływ na samopoczucie kuracjuszy w czasie leczenia oraz przestawienie psychiki chorego.

Domy zdrojowe ze względu na swe zadania ogólnouzdrowiskowe powinny być lokalizowane w centralnym punkcie uzdrowiska. Układ funk-



Rys. 6-4. Dom zdrojowy w uzdrowisku Krozingen (NRF)

cyjonalny i wyposażenie domów zdrojowych powinny być oparte zależnie od programu użytkowego na doświadczeniach budownictwa teatralnego, kinowego, gastronomicznego itd.

Na rysunkach 6-2, 6-3, 6-4 przedstawiono przykłady nowoczesnych, domów zdrojowych. Rys. 6-5 przedstawia Nowy Dom Zdrojowy w Krynicy (proj. arch. *Minkiewicz*), który obecnie spełnia zadania sanatorium uzdrowiskowego.

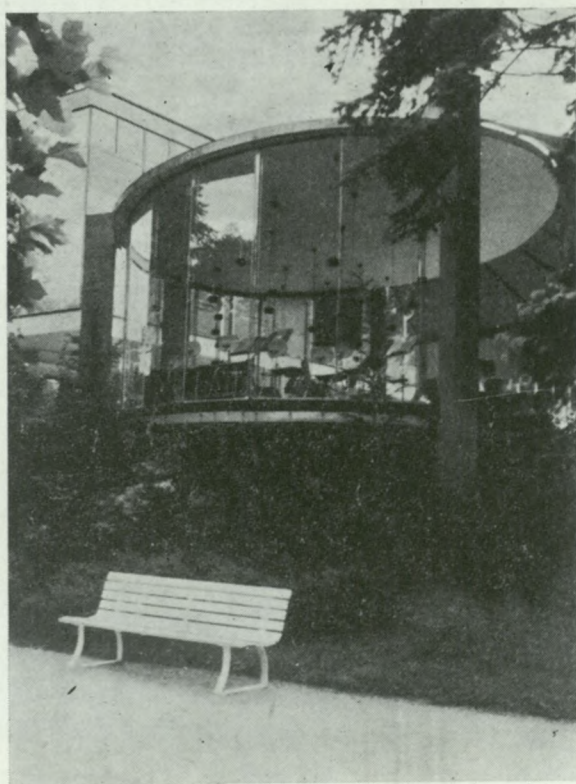
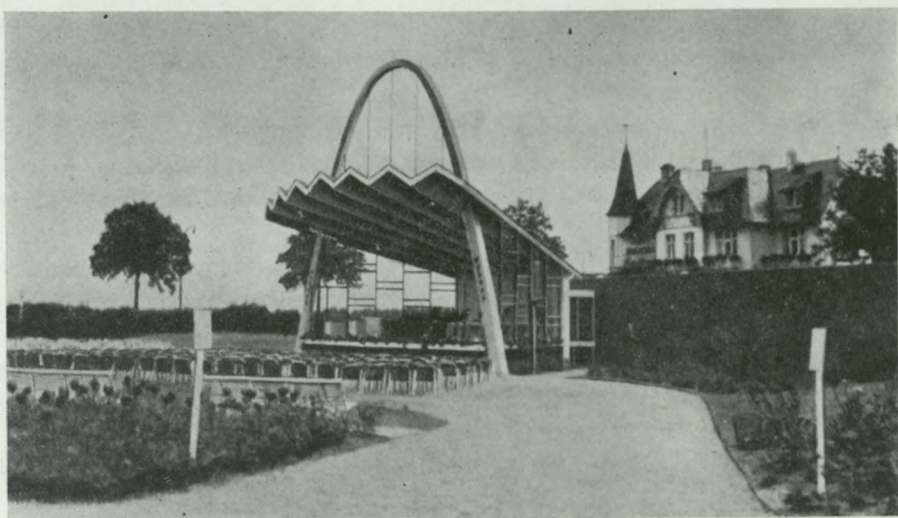


Rys. 6-5. Nowy Dom Zdrojowy w Krynicy Zdroju

6.4. PARKI, MUSZLE KONCERTOWE, URZĄDZENIA ROZRYWKOWE NA WOLNEJ PRZESTRZENI, KOMUNIKACJA WEWNĄTRZ- UZDROWISKOWA

We wszystkich uzdrowiskach parki spełniają ważną rolę w kształtowaniu krajobrazu, regulacji klimatu itd. oraz jako miejsce tere-noterapii. Obok ogólnej sieci ścieżek istnieją również trasy znakowane o różnych stopniach trudności, którymi kuracjusze odbywają regularne spacerunki zgodnie z zaleceniami lekarza. Współczesne parki mają układ swobodny, bez symetrycznego podziału lub np. dywanów kwietnikowych itp. Charakteryzują się swobodną siecią dróg spacerowych, przy których zatarty jest w pewnym stopniu podział na zieleń i aleje. Niektóre parki mają trawniki, po których można chodzić.

Zwykle na terenie parku urządza się muszle koncertowe. Przykłady nowoczesnych muszli koncertowych przedstawia rys. 6-6.



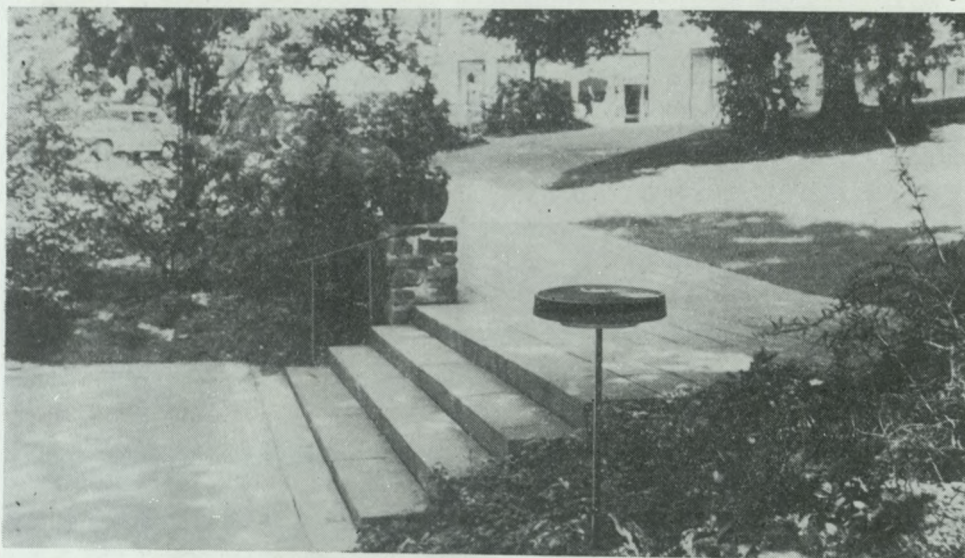
Rys. 6-6. Przykłady nowoczesnych muszli koncertowych

Coraz rzadziej stosuje się oświetlanie parków lampami zawieszonymi na wysokich słupach, zastępując je lampami umieszczonymi na wysokości ok. 1 m nad terenem (rys. 6-7).

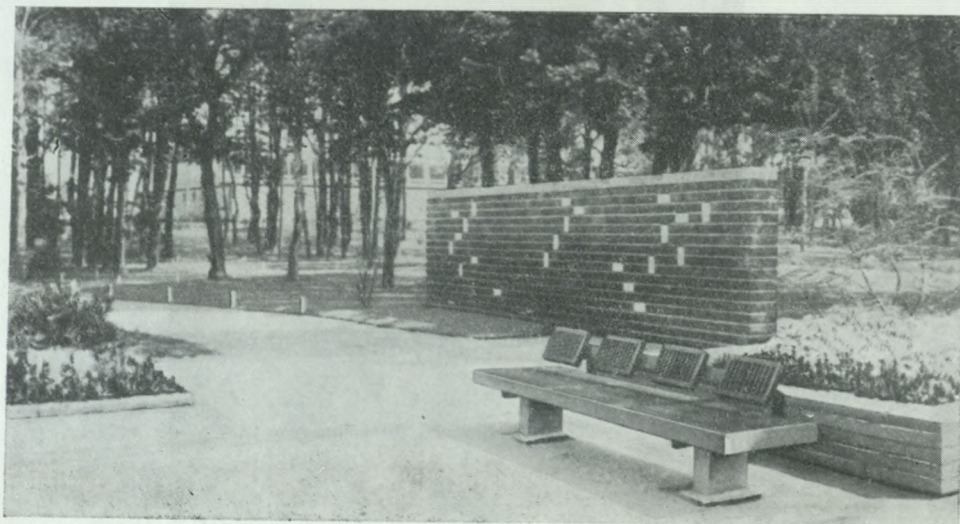
Interesującą formą podkreślającą piękno przyrody jest oświetlenie ukryte w trawniku w szczelnej skrzyni pokrytej płytą szklaną.

Rysunek 6-8 przedstawia fragment parku z ławką o nowoczesnej formie.

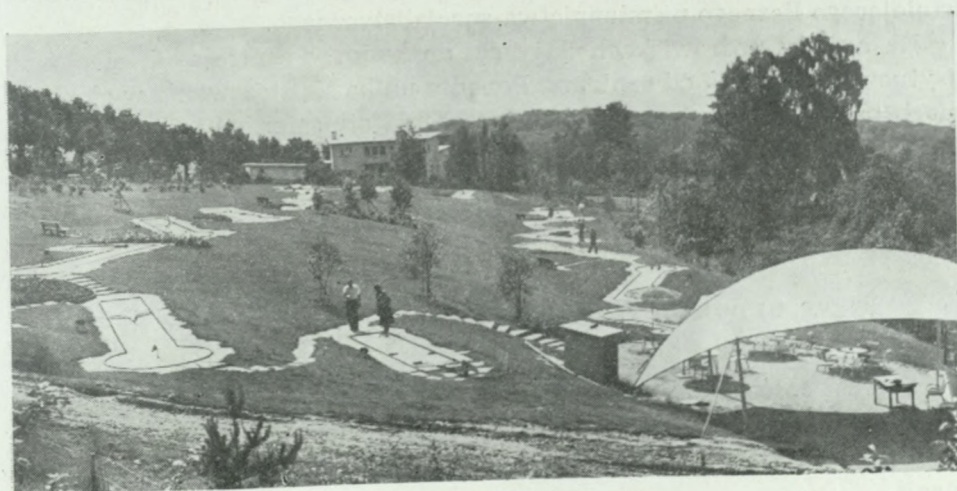
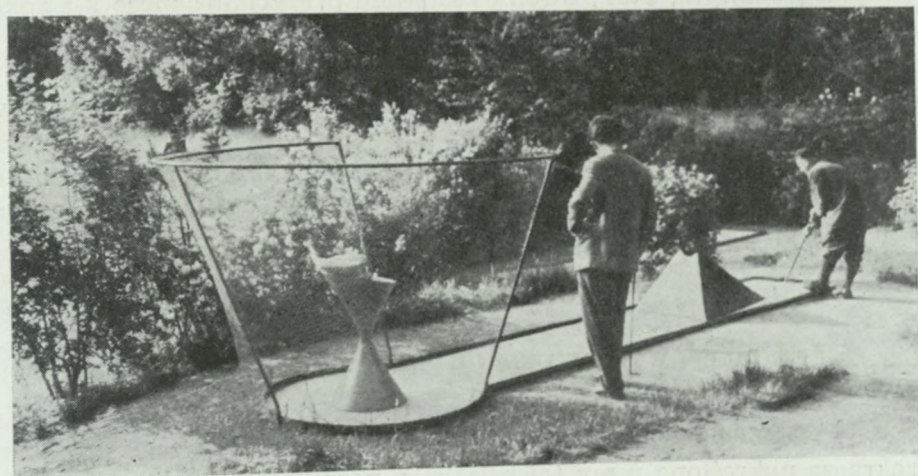
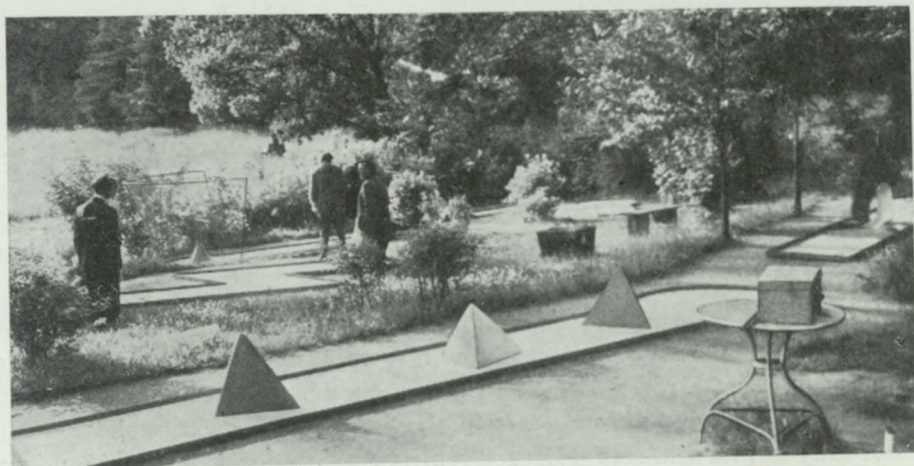
W wielu uzdrowiskach poszczególne obiekty są rozrzucone na dużym terenie. W celu ułatwienia kuracjom dostania się np. z sanatoriów lub pensjonatów do zakładów przyrodoleczniczych organizuje się komunikację



Rys. 6-7. Przykład oświetlenia parku



Rys. 6-8. Fragment parku z ławką



Rys. 6-9. Boiska dla minigolfu

wewnątrzuzdrowiskową. Odgrywa ona ważną rolę, zwłaszcza gdy dla ochrony uzdrowiska przed hałasem pozwala na zamknięcie pewnych jego sektorów dla ruchu samochodowego. Komunikację wewnątrzuzdrowiskową organizuje się za pomocą mikrobusów, pojazdów składających się z samochodu z przyczepami, kolejek szynowych w przypadkach dużych różnic poziomów.

Na terenach parkowych buduje się zwykle urządzenia sportowe i rozrywkowe. Warto tu opisać grę minigolf (MG), bardzo popularną w wielu uzdrowiskach zagranicznych.

MG stanowi najczęściej dziewięć lub osiemnaście poletek o powierzchni betonowej. Poletka mają kształt pasów o wymiarach ok. 12×1 m i usytuowane są w parku wśród zieleni. Gra polega na przrzucaniu piłeczki z jednego krańca pasa do dołka umieszczonego na drugim końcu i pokonywaniu różnorodnych przeszkód umieszczonych na trasie piłeczki. Piłeczkę uderza się kijem golfowym, który swoim kształtem przypomina nieco kij hokejowy.

Koszt budowy boiska MG jest niewielki i zresztą szybko się amortyzuje nawet przy bardzo niskich opłatach wstępu. Gra jest ciekawa, emocjonująca, zawiera w sobie cechy sportowe. Uprawiać ją mogą wszyscy: dzieci, młodzież, ludzie w sile wieku, jak również osoby starsze, pojedynczo lub gromadnie. Gra łączy się z bardzo umiarkowanym wysiłkiem fizycznym i gimnastyką, jest zdrowa, gdyż odbywa się na wolnym powietrzu.

Rysunek 6-9 przedstawia boiska do minigolfu.

6.5. CIEPŁOWNIE W UZDROWISKACH

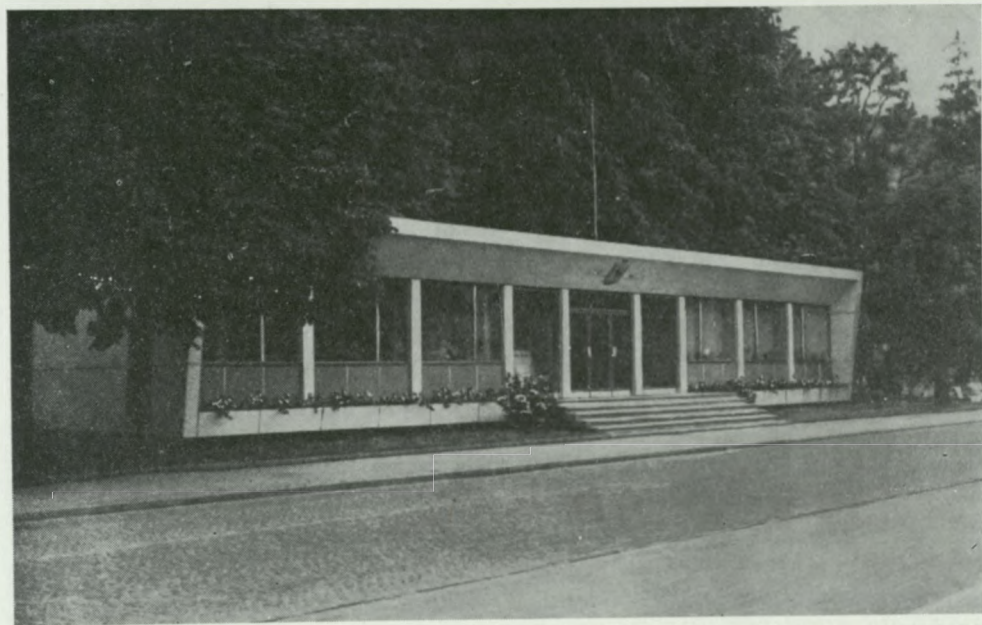
Omówienie całokształtu zagadnień związanych z ciepłowniami przekracza nakreślone ramy tej książki, a ponadto byłoby zbędne wobec istniejącego licznego piśmiennictwa specjalistycznego.

Na ogół w uzdrowiskach dąży się do budowy centralnych ciepłowni usytuowanych zdaleka od centrum. Ponadto unika się stosowania w ciepłowniach paliw, powodujących zanieczyszczenia atmosfery. W wielu krajach stosuje się ropę jako paliwo, przy czym zwraca się uwagę na jej bezpieczne składowanie, aby nie spowodować zanieczyszczenia złóż wód leczniczych lub słodkich.

6.6. BUDOWNICTWO ADMINISTRACYJNE

Część zadań spełnianych przez administrację uzdrowiska polega na świadczeniu usług kuracjom przy skierowywaniu, planowaniu zabiegów lub badań leczniczych i diagnostycznych bądź udzielaniu informacji.

Zadania te spełniają u nas tzw. biura usługowe, które mieszczą się razem z zarządem uzdrowiska albo są wydzielone. Na rys. 6-10 przedstawiono przykład skromnego, lecz dobrze wkomponowanego budynku zarządu uzdrowiska łącznie z biurem usług w uzdrowisku Aussee (Austria).



Rys. 6-10. Przykład budownictwa administracyjnego w uzdrowisku Aussee (Austria)

7. URZĄDZENIA ZABIEGOWE I SPECJALNE WYPOSAŻENIE OBIEKTÓW BALNEOTERAPEUTYCZNYCH

O prawidłowej działalności zakładu przyrodoleczniczego decyduje w pierwszym rzędzie jego układ technologiczny (funkcjonalny) oraz odpowiednie wyposażenie w aparaty i urządzenia zabiegowe. Jak podano w rozdz. 4 przy omówieniu układu technologicznego zakładu przyrodoleczniczego, program zabiegowy jest bogaty i istnieje tendencja do rozszerzenia asortymentu zabiegów. Nowoczesna technika zabiegowa staje się coraz bardziej precyzyjna i wymaga przestrzegania w sposób ścisły parametrów zabiegów. Tak więc liczba różnych urządzeń zabiegowych wzrasta, zaś ich konstrukcja dostosowywana jest do coraz wyższych wymagań balneologii naukowej, jak również oszczędnego używania surowców balneologicznych.

W rozdziale niniejszym podano przegląd najczęściej stosowanych urządzeń zabiegowych w zdrojowiskach polskich i zagranicznych. Wobec prawie całkowitego braku krajowego przemysłu dla zdrojownictwa, większość urządzeń ilustrowana jest urządzeniami zagranicznymi. Na ogół starano się podać przykłady konstrukcji urządzeń nowych — zaznaczyć jednak należy, że wiele z nich powstało w oparciu jedynie o tradycje balneologii bez odpowiednich podstaw i uzasadnienia teoretycznego. Istnieją więc duże możliwości dalszego doskonalenia urządzeń i wprowadzenia nowych oryginalnych rozwiązań aparatów balneologicznych.

7.1. APARATY I URZĄDZENIA DO ZABIEGÓW SŁODKOWODNYCH

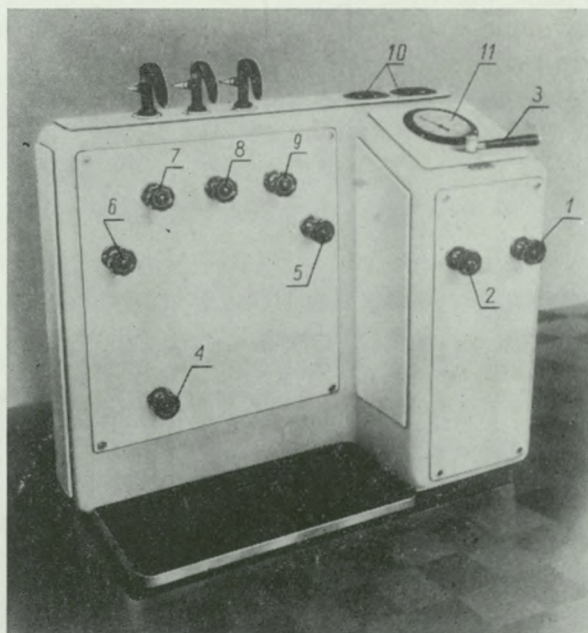
Do grupy zabiegów słodkowodnych zaliczamy różne rodzaje kąpiei wannowych i basenowych, natrysków, polewań sporządzanych przy użyciu wody zwykłej, którą w odróżnieniu od wody mineralnej nazywa się zazwyczaj wodą słodką. Ilości i rodzaje zabiegów stosowanych w poszczególnych uzdrowiskach zależą oczywiście od profilu leczniczego. Stosowane są jednak na ogół we wszystkich uzdrowiskach i stanowią one co najmniej 15÷20% ogólnego programu zabiegowego. Za granicą istnieją uzdrowiska uznane oficjalnie przez świat lekarski, oparte wyłącznie na stosowaniu zabiegów słodkowodnych (St. Radegund — Austria, Woeris-

hofen — NRF). Przed wojną posiadaliśmy tego typu uzdrowiska, opierające się np. na polewaniach Żniniewicza i sądzić należy, że tego typu zabiegi będą u nas w kraju coraz szerzej stosowane.

7.1.1. KATEDRY NATRYSKOWE

Najpopularniejszym zabiegiem słodkowodnym stosowanym w naszych uzdrowiskach są natryski z katedry natryskowej zwanej często katedrą *Winternitza*.

Zabieg polega na skierowaniu strumienia wody z katedry natryskowej na ciało pacjenta, który znajduje się w odległości 3,5 do 5 m od katedry. Strumień wody skierowany jest poprzez nasadkę. Zależnie od rodzaju nasadki strumień wody ma różny kształt; może być skupiony (biczowy), nitkowaty, gdy woda tryska przez bardzo mały otwór w nasadce, wachlarzowy, gdy nasadka ma otwór w postaci szczeliny.



Rys. 7-1. Widok ogólny katedry natryskowej firmy Chirana

1 — zawór mieszacza do natrysku wodą ciepłą, 2 — zawór mieszacza do natrysku wodą zimną, 3 — przełącznik dźwigniowy do natrysków, 4 — zawór główny (odcinający) pary, 5 — zawór do natrysków pomocniczych ciepłych, 6 — zawór do natrysków pomocniczych zimnych, 7 — zawór do natrysku parowego, 8 — zawór do natrysku skupionego, 9 — zawór do natrysku wachlarzowego, 10 — manometry, 11 — termometr tarczowy

Jeżeli przy natrysku używa się wodę o temperaturach naprzemiennych, wówczas taki natrysk nazywa się szkocki.

Ponadto rozróżnia się natryski o niskim, średnim i wysokim ciśnieniu. Katedry natryskowe przeznaczone są w zasadzie do natrysków o wysokim

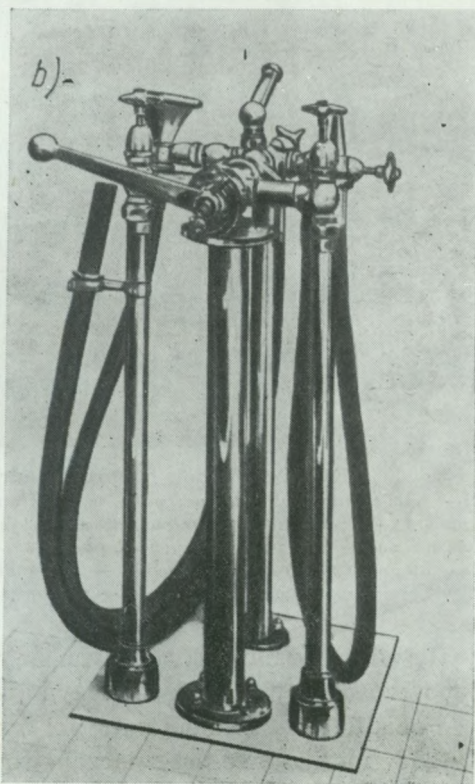
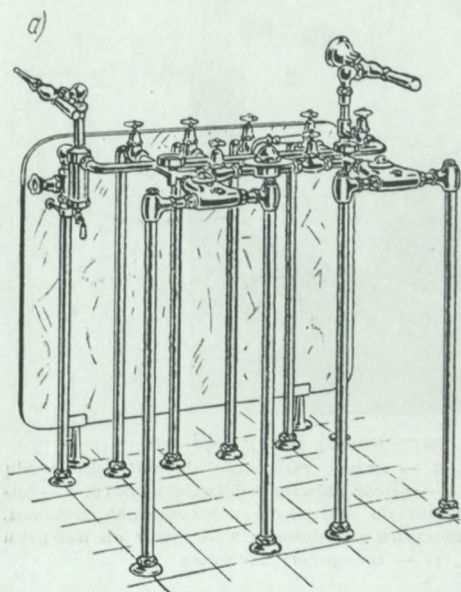
ciśnieniu, czyli takich, przy których ciśnienie wody na wylocie z nasadki wynosi 3÷5 atn.

Cechą charakterystyczną katedry natryskowej jest możliwość dowolnych i szybkich względnie stopniowych zmian temperatury wody używanej do natrysków, a więc przechodzenie z natrysku chłodnego o temperaturze 8 do 12°C na natrysk ciepły o temperaturze 38 do 42°C lub odwrotnie. Niektóre typy katedr natryskowych mają dodatkowe urządzenia do natrysku parowego, przy czym ciśnienie pary powinno wynosić 1 do 1,5 atn, a sama para przed skierowaniem w formie natrysku musi być dokładnie odkroplona. Temperatura pary mierzona na skórze pacjenta powinna wynosić 45 do 48°C.

Normalnie stosuje się tzw. złożony zabieg wodoleczniczy polegający na przyjmowaniu najpierw natrysków płaszczowych i igiełkowych usytuowanych w sali natrysków, a następnie dopiero natrysku z katedry.

Katedra natryskowa (rys. 7-1 i 7-2) składa się z następujących elementów:

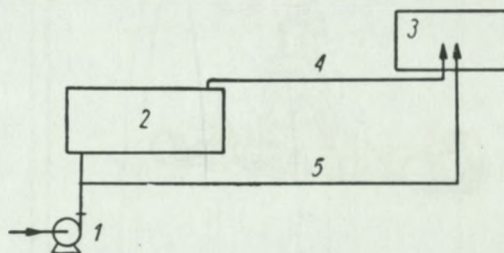
- przewodów doprowadzających wodę ciepłą i zimną (zwykle średnica przewodu 1 do 1½"),
- przewodu doprowadzającego parę (średnica ¾ do 1"),
- mieszaczy wody ciepłej i zimnej,



Rys. 7-2. Widok ogólny klasycznych katedr natryskowych: a) katedra natryskowa ze stałymi nasadkami natryskowymi, b) katedra natryskowa z nasadkami natryskowymi na węzłach gumowych elastycznych

- armatury kontrolnej: termometrów i manometrów,
- armatury sterowniczej do uruchomienia natrysków z katedry oraz innych natrysków towarzyszących zabiegowi,
- nasadek (końcówek) natryskowych,
- obudowy instalacji.

Często ciśnienie w sieci wodociągowej jest zbyt niskie względnie ulega wahaniom. W takich przypadkach należy przewidzieć dla katedry specjalną instalację podwyższającą ciśnienie wody (pompy, hydrofory, podgrzewacze). Schemat podłączenia katedry w tym przypadku przedstawia rys. 7-3.



Rys. 7-3. Schemat podłączenia katedry natryskowej

1 — pompa wzmacniająca ciśnienie wody, 2 — podgrzewacz, 3 — katedra natryskowa, 4 — przewód wody ciepłej, 5 — przewód wody zimnej

Wyposażenie sali natrysków obejmuje zwykle szereg urządzeń zabiegowych a mianowicie: katedrę natryskową, natryski płaszczone, nasiadowe, igielkowe itp. Ponadto w skład wyposażenia wchodzić powinny podgrzewacze ręczników (ramowe), ewentualnie suszarki powietrzne do włosów oraz zegar.

Posadzka sali zwykle pokryta jest rusztem drewnianym. Ruszt drewniany powinien się łatwo usuwać przy zmywaniu sali. Zaleca się codzienne dezynfekowanie rusztu środkami zabezpieczającymi przed przenoszeniem schorzeń skóry (grzybicy) ¹⁾. Pomieszczenie natrysków powinno mieć dostateczną ilość wpustów podłogowych do doprowadzenia wody.

Sala natrysków powinna mieć wentylację mechaniczną z przystosowaniem do odemglania.

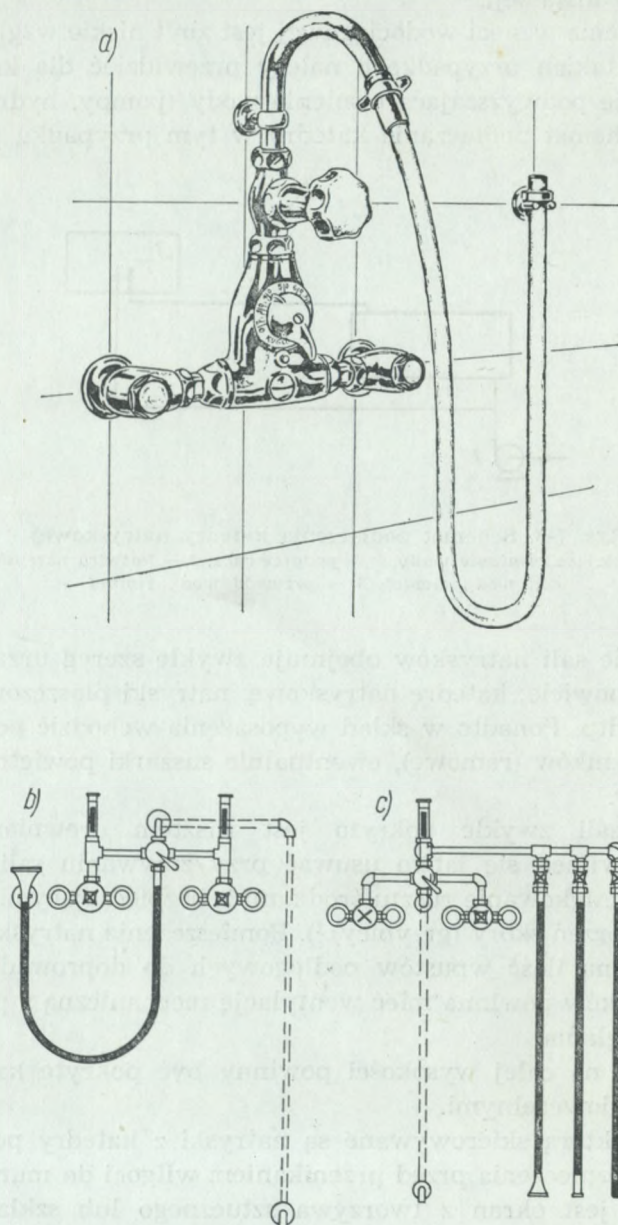
Ściany sali na całej wysokości powinny być pokryte kafelkami lub powłokami wodoszczelnymi.

Ściana, na którą skierowywane są natryski z katedry powinna mieć specjalnie zabezpieczenia przed przenikaniem wilgoci do murów. Dobrym rozwiązaniem jest ekran z tworzywa sztucznego lub szkła zbrojonego

¹⁾ Ostatnio czynione są próby w uzdrowiskach zagranicznych — zastąpienia rusztów drewnianych rusztami z tworzyw sztucznych, gdyż drewno sprzyja rozwojowi i przenoszeniu się grzybków chorobotwórczych.

o wysokości ok 3 m, najlepiej ze ściankami bocznymi. Ekran ten powinien być ustawiony w odległości ok. 10÷20 cm od ściany.

Przykłady rozwiązań technologicznych sał zabiegowych dla natrysków (hydroterapii) podano w p. 4.4.



Rys. 7-4. Baterie natryskowe średnio- i niskociśnieniowe: a) bateria natryskowa z mieszaczem wyposażonym w termostat, b) bateria natryskowa z pojedynczym elastycznym przewodem natryskowym, c) — bateria natryskowa z trzema elastycznymi przewodami natryskowymi

Poniżej podano wskaźnikową charakterystykę zabiegów wodoleczniczych.

- | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------|
| — Zużycie wody zimnej i ciepłej przez katedrę natryskową | ok. 2000 l/godz |
| — Wymagane ciśnienie wody na dopływie do katedry | 4 do 6 atn |
| — Zapotrzebowanie wody ciepłej o temperaturze 65°C | ok. 1100 l/godz |
| — Czas trwania właściwego natrysku z katedry | ok. 2÷3 min |
| — Czas trwania całego zabiegu wodoleczniczego | ok. 6÷7 min |

Katedra łącznie z pomocniczymi natryskami obsługiwana jest przez jedną osobę.

7.1.2. BATERIE NATRYSKOWE ŚREDNIO- I NISKOCIŚNIENIOWE

Katedry natryskowe typu *Winternitza* zajmują sporo miejsca. Coraz częściej stosuje się do natrysków specjalne baterie natryskowe przyściennne. Baterie takie potrójne i pojedyncze przedstawia rys. 7-4. Bateria składa się z mieszacza wody, manometru, termometru oraz węża giętkiego przystosowanego do zakładania różnych końcówek natryskowych. Stosowane przy tych urządzeniach ciśnienie nie przekracza 3 atn.

7.1.3. NATRYSK PŁASZCZOWY (BOCZNY)

Natrysk płaszczowy (rys. 7-5) wykonuje się w altance z rur pionowych, które mają do wysokości szyi pacjenta liczne małe otwory. Zwykle urządzenie to zaopatrzone jest też w sitko natryskowe u góry i ewentualnie u dołu.

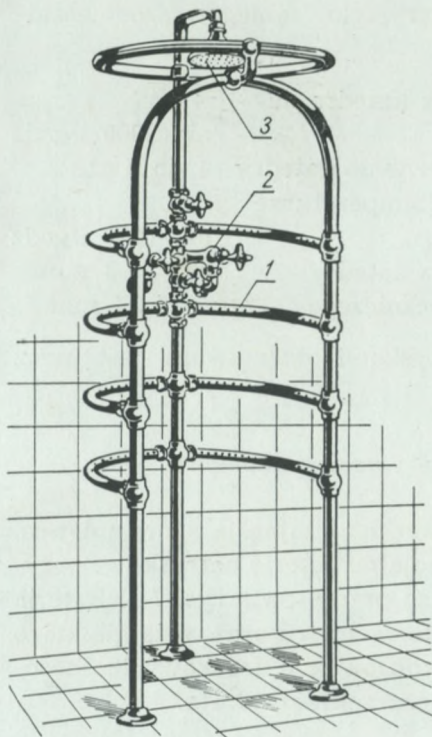
7.1.4. NATRYSK NASIADOWY (WSTĘPUJĄCY)

Natrysk ten polega na skierowaniu strumieni wody przez sitko od dołu, przy czym pacjent siedzi na specjalnym stołku (rys. 7-6).

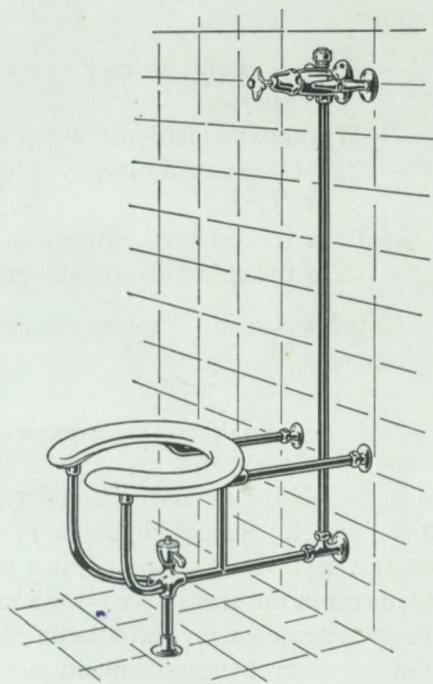
7.1.5. INNE NATRYSKI

Oprócz omówionych natrysków stosowane są też ich odmiany, np. natrysk igiełkowy polegający na skierowywaniu strumienia wody przez bardzo małe otworki; rozpyłowy, wytwarzający rodzaj grubokroplistej mgły; inne typy natrysków górnych zależnie od wielkości i rozstawienia otworków w nasadce natryskowej.

Natryski zwykle górne, które stosuje się przed kąpielą basenową, zaopatrywane są niekiedy w automaty uruchamiane przez wrzucenie monety lub też uruchamiane przez przycisk nożny (rys. 7-7).



Rys. 7-5. Natrysk płaszczowy
1 — boczne otworki natryskowe, 2 — ba-
teria do uruchamiania natrysku, 3 — gór-
ne sitko natryskowe



Rys. 7-6. Natrysk nasiadowy

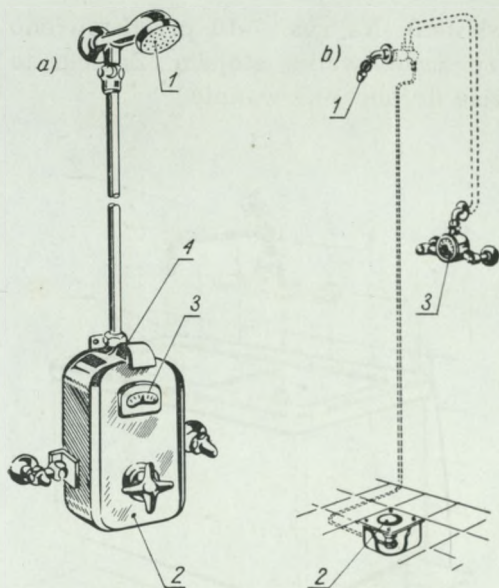
Przy omawianiu katedry natryskowej wspomniano też o natryskach parowych. W niektórych zakładach stosowane są dla tych natrysków od-
dzielne urządzenia typu przedstawionego na rys. 7-8.

7.1.6. NATRYSKI „VICHY”

Nazwę tą mają natryski wprowadzone przez słynne uzdrowisko francuskie *Vichy*. W czasie zabiegu pacjent leży na leżance, nad którą umieszczony jest rząd natrysków i poddawany jest przez masażystę masa-
żowi całego ciała w strumieniu kropel wody. Urządzenie do tego rodzaju zabiegów przedstawiono na rys. 7-9.

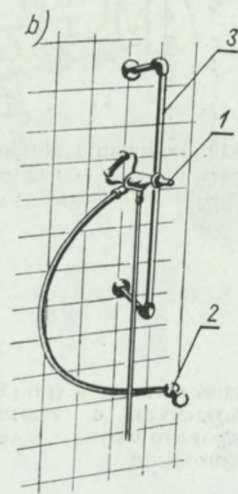
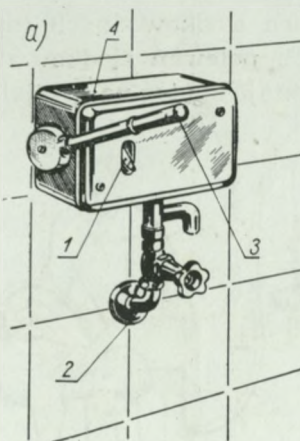
7.1.7. ZESTAWY DO POLEWAŃ

W wielu uzdrowiskach stosuje się w szerokim zakresie zabiegi słodkowodne w formie polewań. Prekursorem tych zabiegów w Polsce jest *Zniniewicz*. Za granicą istnieją duże uzdrowiska oparte wyłącznie na za-



Rys. 7-7. Natryski zwykłe: a) automatycznie uruchamiane przez wrzucenie monety
 1 — nasadka natryskowa, 2 — przycisk nożny, *przełącznik do wrzutu*
 3 — wskaźnik czasu zabiegu,
 4 — otwór do wrzucania monety

b) uruchamiane przyciskiem nożnym
 1 — nasadka natryskowa, 2 — przycisk nożny,
 3 — bateria z termostatem (mieszacz wody)

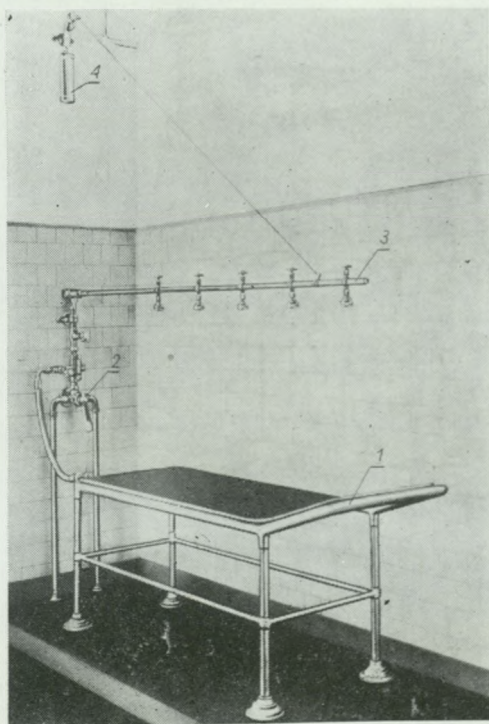


Rys. 7-8. Natryski parowe: a) skrzynkowy

1 — nasadka natryskowa, 2 — doprowadzenie pary, 3 — dźwignia do uruchamiania natrysku, 4 — obudowa urządzenia natryskowego,

b) bez obudowy

1 — nasadka natryskowa, 2 — doprowadzenie pary i uruchomienie natrysku, 3 — uchwyt ścienny



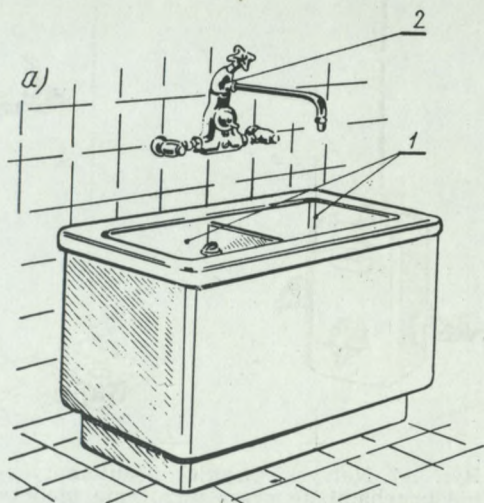
Rys. 7-9. Natrysk Vichy

1 — leżanka zabiegowa, 2 — bateria natryskowa z mieszaczem i termometrem, 3 — natryski, 4 — przyrząd do odchylenia natrysków

biegach słodkowodnych (np. Woerishofen). Na rys. 7-10 przedstawiono sposób polewań słodkowodnych przy zastosowaniu stojaka. Zabiegi te wykonuje się też na specjalnym ruszcie (leżance) na wannie.

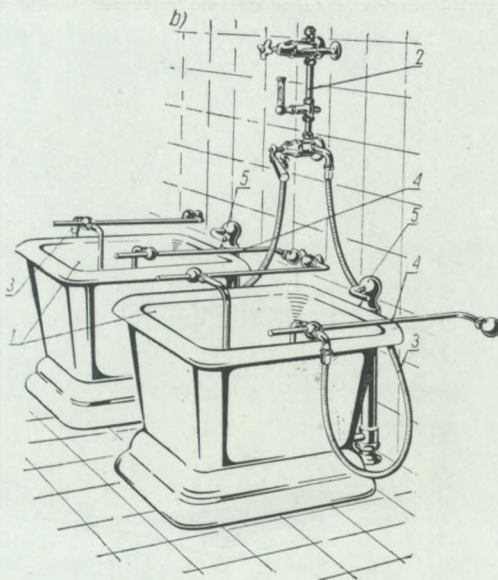


Rys. 7-10. Polewanie słodkowodne
1 — mieszacz wody, 2 — wąż natryskowy,
3 — stojak natryskowy



7.1.8. ZESTAWY DO KĄPIELI NAPRZEMIENNYCH O TEMPERATURZE STOPNIOWANEJ I KĄPIELI CZĘŚCIOWYCH

Kąpiele o temperaturze stopniowanej, znane też pod nazwą kąpiele *Hauffego* polegają na kąpiele częściowej rąk względnie nóg. Stosuje się tu stopniowany wzrost temperatury od 30 do 35°C co 2÷3 minuty o 1°C, aż do temperatury 42 a nawet 45°C. W przypadku kąpiele naprzemiennych w jednej wannie jest woda o temperaturze 38 do 40°C, zaś w drugiej o temperaturze 16 do 18°C. Pacjent zanurza najpierw nogę do cieplej wody na okres 2—3 minut, następnie do chłodnej na okres



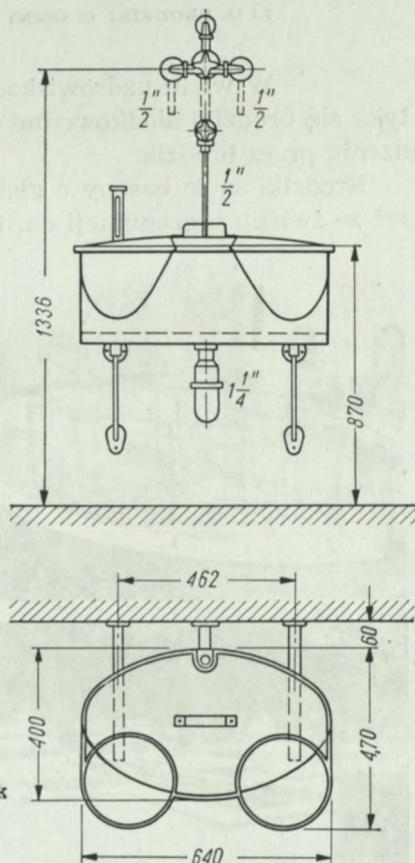
Rys. 7-11. Zestaw do kąpiele naprzemiennych i stopniowanych
1 — wanienki do wody ciepłej lub zimnej, 2 — bateria z mieszaczem, 3 — węże doprowadzające wodę, 4 — uchwyty, 5 — urządzenia spustowe

10÷20 sekund i ten cykl powtarza 4 razy. Rys. 7-11 przedstawia przykład urządzenia dla kąpiei naprzemiennych lub o temperaturze stopniowej. Na rys. 7-12 przedstawiono urządzenie do kąpiei mineralnych rąk.

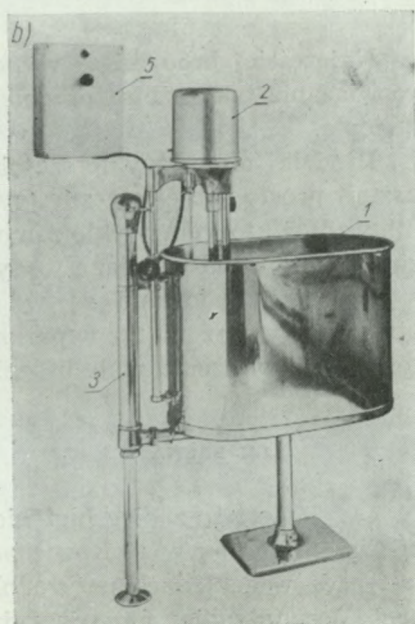
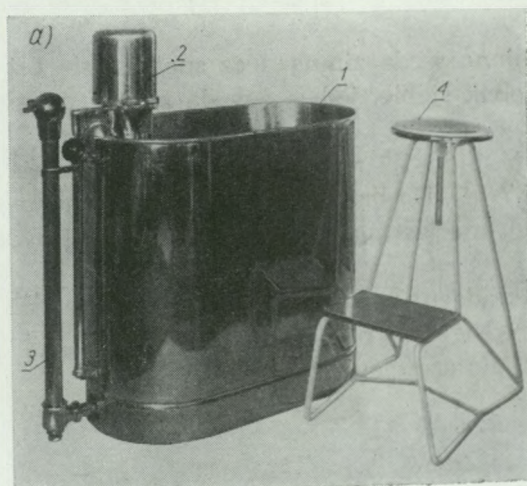
7.1.9. URZĄDZENIA DO KĄPIELI WIBRACYJNYCH

Stosuje się kąpiele wibracyjne rąk lub nóg. Zabieg przeprowadzany jest w wanienkach. W czasie zabiegu woda znajduje się pod silnym działaniem rotacyjnym wibratora, co wywołuje zamierzone działanie równomiernego masażu podwodnego.

Rysunek 7-13 przedstawia taki zestaw zabiegowy dla kąpiei rąk i nóg.



Rys. 7-12. Urządzenia do kąpiei mineralnych rąk



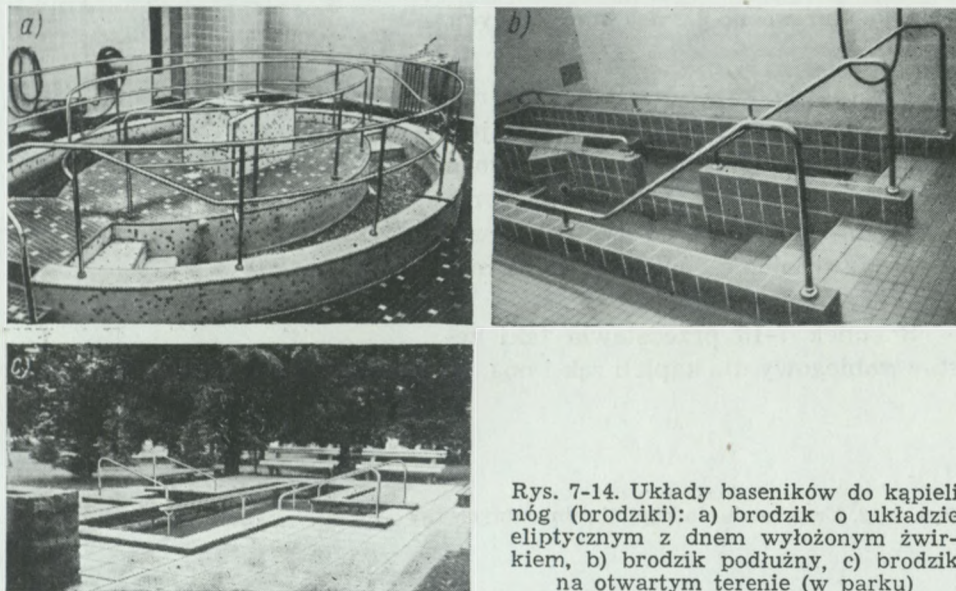
Rys. 7-13. Zestaw do kąpiei wibracyjnych firmy Chirana: a) do kąpiei nóg, b) do kąpiei rąk

1 — wanienka do kąpiei, 2 — silnik z przyrządem do wytwarzania masażu wibracyjnego, 3 — spust, 4 — krzesło dla pacjenta

7.1.10. BRODZIKI (BASENY DO KĄPIELI NÓG)

W wielu uzdrowiskach, zwłaszcza zachodnio-europejskich, spotyka się brodziki słodkowodne do kąpieli nóg. Zabieg polega na przechodzeniu przez brodzik.

Brodziki są to baseny o głębokości ok. 25 cm z dnem betonowym lub też ze żwirku o granulacji ok. 15 mm.



Rys. 7-14. Układy baseników do kąpieli nóg (brodziki): a) brodzik o układzie eliptycznym z dnem wyłożonym żwirkiem, b) brodzik podłużny, c) brodzik na otwartym terenie (w parku)

Najczęściej brodziki są wypełnione wodą zimną, lecz spotyka się też rozwiązania takie, że są brodziki obok siebie, jeden z wodą zimną, drugi z ciepłą.

Brodziki mają zwykle szerokość 1 do 1,2 m a długość ok 5 m; mają kształt prosty lub eliptyczny (rys. 7-14). Do brodziku wchodzi się schodami, wzdłuż których zwykle zamocowana jest poręcz. W brodziku musi być zapewniona stała wymiana wody.

Brodziki budowane są w zakładach przyrodoleczniczych oraz na otwartej przestrzeni, np. w parkach. Niekiedy obok brodziku umieszcza się też na podwyższeniu małe baseniki dla częściowych kąpieli rąk.

7.1.11. SAUNA

Jest to zabieg higieniczny, profilaktyczno-leczniczy, popularny w Finlandii oraz w uzdrowiskach Europy zachodniej. Sauna urządzona jest bądź w zakładach przyrodoleczniczych, bądź w oddzielnych pawilonach. Jest to zabieg przeprowadzony w pomieszczeniu, w którym powie-

trze ma względną wilgotność $5 \div 10\%$ i temperaturę $80 \div 90^\circ\text{C}$ (w łaźni rzymskiej wilgotność względna wynosi $10 \div 20\%$). Mała wilgotność powietrza umożliwia stosowanie wysokich temperatur.

Przed samym zabiegiem przyjmuje się natrysk, po którym wyciera się ciało ręcznikiem. Pobyt w saunie trwa $5 \div 10$ minut. Po saunie przyjmuje się kąpiel powietrzną, kąpiel w basenie z wodą nie podgrzewaną, natryski lub polewania.

Cykl ten można powtarzać dwu- lub trzykrotnie, zależnie od kondycji pacjenta.

Zwykle budynek sauny wykonuje się z drewna, które dobrze przyjmuje wilgoć i dobrze znosi wahania temperatury. Właściwe pomieszczenie ma powierzchnię do 30 m^3 i wysokość w świetle ok $2,5 \text{ m}$. W pomieszczeniu ustawione są schodkowe ławki drewniane — na ławce najniższej temperatura jest najniższa, na ławce górnej temperatura najwyższa (upał tropikalny).

W saunie umieszczony jest piec, ogrzewający powietrze za pośrednictwem kamieni. Odpowiednią wilgotność uzyskuje się przez polewanie kamieni wodą w ilości ok. $0,25 \text{ l}$ co $5 \div 7$ minut.

Stosuje się piece koksowe z paleniskiem lub piece elektryczne. Zużycie energii elektrycznej wynosi ok. 8 kW dla sauny o powierzchni $8 \div 10 \text{ m}^2$, do 20 kW dla sauny $25 \div 30 \text{ m}^2$.

Układy funkcjonalne sauny przedstawiono w rozdz. 4 (rys. 4-11).

7.1.12. ŁAŻNIE PAROWE I RZYMSKIE

Te formy zabiegów higienicznych cieszyły się w dawnych latach wielką popularnością zarówno wśród ludności wiejskiej, jak i miejskiej. Rozróżniamy łaźnie parowe (tzw. rosyjskie) i łaźnie rzymskie (łaźnie suche).

Łażnia parowa jest pomieszczeniem zamkniętym, w którym za pomocą pieca zwanego parnicą wytwarza się odpowiednią ilość pary. Łażnia wyposażona jest w ławy ustawione na różnych poziomach. Temperatura w łaźni wynosi ok. $40 \div 45^\circ\text{C}$. Wysoka temperatura powoduje silne wydzielanie potu, rozszerzanie porów skóry i wydzielanie zanieczyszczeń skóry. Po zabiegu w łaźni parowej przyjmuje się natrysk letni o temperaturze wody ok. 16 do 20°C .

Łażnia rzymska (łaźnia sucha) w odróżnieniu od łaźni parowej wypełniona jest gorącym powietrzem o temperaturze od 45 do 60°C i wilgotności względnej $10 \div 20\%$.

Zaznaczyć należy, że oprócz zabiegów polegających na przebywaniu w łaźniach stosuje się urządzenia szafkowe do kąpieli indywidualnych parowych i powietrznych.

7.2. APARATY I URZĄDZENIA DO PŁUKAŃ STOSOWANYCH W BAL-NEOTERAPII

W rozdziale tym omówiono szereg zabiegów, dla których zresztą wskazania lecznicze są różnorodne i które polegają na płukaniach wewnętrznych. Wśród tych zabiegów wymienić należy płukania (irygacje) przy schorzeniach ginekologicznych, głębokie płukania jelit odgrywające wciąż ważną rolę w gastrologii uzdrowskiej, irygacje (natryski) jamy ustnej bardzo rozpowszechnione przy schorzeniach przyzębicy, płukania nosa i gardła.

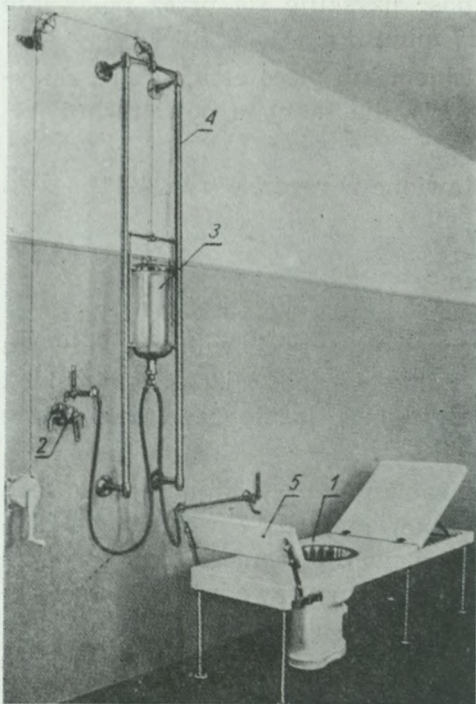
Ostatnio coraz większe znaczenie zyskują specjalne płukania wodami mineralnymi w formie delikatnych natrysków aerosolem oczu, jak również płukania aerosolami ucha środkowego.

7.2.1. APARATY DO PŁUKAŃ GINEKOLOGICZNYCH

Płukania ginekologiczne przeprowadza się na stole ginekologicznym, stosując odpowiednie wody mineralne w fazie płynnej lub w formie aerosolu. Stosowane są też przedmuchiwanie za pomocą dwutlenku węgla. Rys. 7-15 i 7-16 przedstawia aparaty do tych zabiegów.

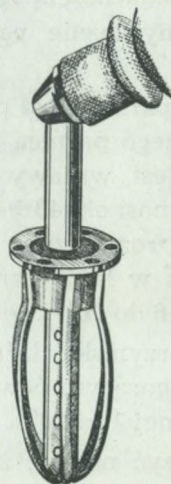
Wyposażenie kabiny oprócz aparatu zabiegowego i stołu ginekologicznego obejmować powinno boks sterylizacyjny.

W zasadzie nie są konieczne leżalnie, jednak doradza się urządzenie wydzielonej od całości zakładu wypoczynwalni zbiorowej jako holu przed kabinami.



Rys. 7-15. Aparat do płukań ginekologicznych (f-ma Doyor-Francy)

1 — fotel zabiegowy, 2 — bateria z mieszaczem wody, 3 — zbiornik wody do płukań, 4 — przyrząd do ustawiania zbiornika z wodą na odpowiedniej wysokości (regulacja ciśnienia wody stosowanej do płukania), 5 — doprowadzenie wody do podłączenia irygatorów za pośrednictwem węża elastycznego



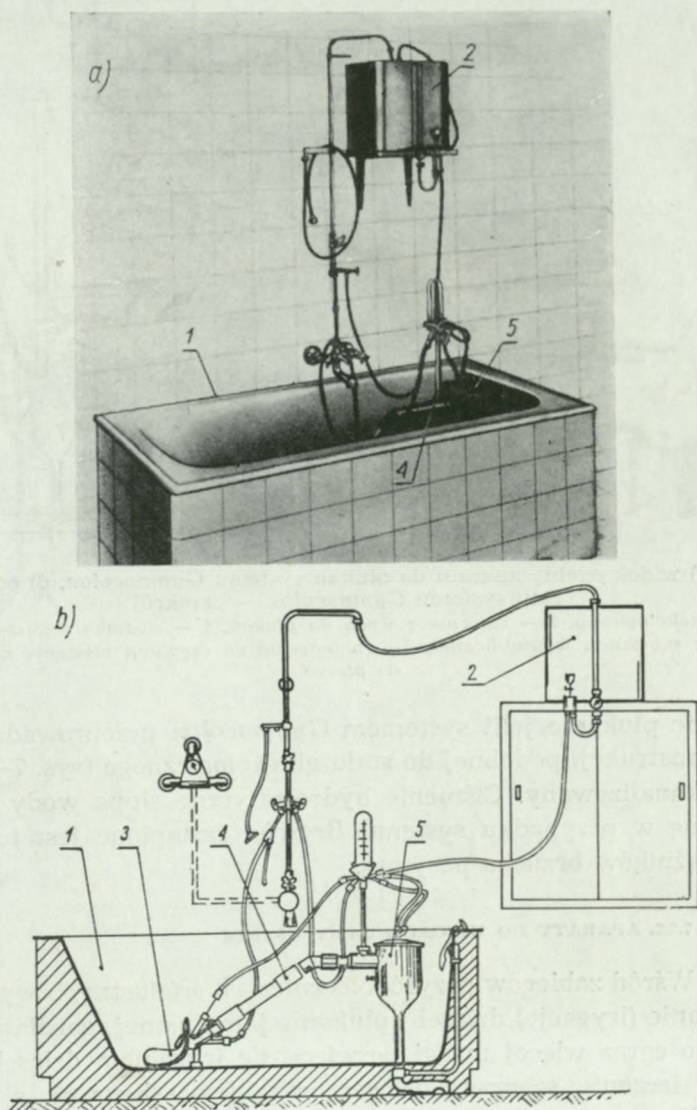
Rys. 7-16. Wkładka do ginekologicznych płukań aerosolami

7.2.2. APARATY DO GŁĘBOKICH PŁUKAŃ JELIT

Zabieg polega na płukaniu jelit w sposób ciągły wodą zwykłą z dodatkiem leków lub nadającą się do tych celów wodą mineralną.

Stosowane są dwie metody głębokich płukań: system *Broscha* i system *Gymnacolon*.

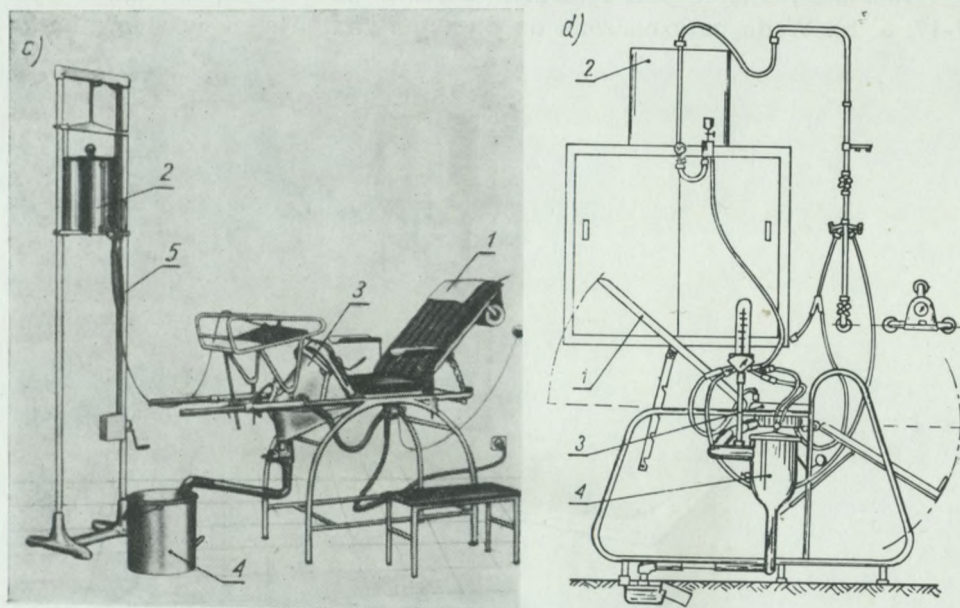
Głębokie płukanie jelit systemem *Broscha* odbywa się w wannie (rys. 7-17, a, b). Woda przeznaczona do płukania znajduje się w zbiorniku ze



Rys. 7-17. Aparaty do głębokich płukań jelit: a) widok ogólny aparatu systemu *Broscha*, b) przekrój

1 — wanna zabiegowa, 2 — zbiornik z wodą do płukań o pojemności ok. 30 l, 3 — siodełko
= kanką do płukań i odprowadzeniem do kanalizacji, 4 — przewód odprowadzający substancje
wypłukiwane do kanalizacji, 5 — zbiornik kontrolny do substancji wypłukiwanych

wskaźnikiem poziomu wody umieszczonym zwykle w prowadnicy dla ustalenia odpowiedniego ciśnienia. Chory siedzi w wannie na specjalnym siodełku z uszczelką ściśle przylegającą do ciała, w siodełku znajduje się kanka doprowadzająca płyn do płukania wsunięta do kiszki stolcowej. Siodełko połączone jest przewodem ze spustem wanny poprzez zbiornik kontrolny.



Rys. 7-17. c) widok ogólny aparatu do płukań systemu *Gymnacolon*, d) odmiana aparatu systemu *Gymnacolon* — przekrój
 1 — fotel ginekologiczny, 2 — zbiornik z wodą do płukań, 3 — siodełko z kanką do płukań, 4 — zbiornik substancji wyplukiwanej, 5 — urządzenie do regulacji ciśnienia napływu wody do płukań

Głębokie płukanie jelit systemem *Gymnacolon* przeprowadzane są na fotelu o konstrukcji podobnej do stołu ginekologicznego (rys. 7-17c). Fotel ten jest skanalizowany. Ciśnienie hydrostatyczne słupa wody wypełniającej wannę w przypadku systemu *Broscha* zastąpione jest tu stosowaniem obciążników brzucha pacjenta.

7.2.3. APARATY DO IRYGACJI JAMY USTNEJ

Wśród zabiegów przyrodoleczniczych śródustnych wyróżnić należy: płukanie (irygacje) dziąseł i płukanie jamy ustnej, gardła i nosa.

Ostatnio coraz więcej uwagi poświęca się irygacjom dziąseł stosowanym przy leczeniu schorzeń dziąseł oraz błony śluzowej, a zwłaszcza w przypadku przyzębicy. Zabiegi te polegają na natryskiwaniu dziąseł bądź innych części jamy ustnej wodą mineralną za pomocą wkładanej do ust nasadki z otworkami (irygatora), do którego skierowany jest strumień wody. Zabieg przeprowadza się w pozycji siedzącej przy specjalnej umy-

walce (typu podobnego jak przy wziewaniach). Wprowadzona do jamy ustnej woda wylewa się z ust do umywalki, przy czym ubranie chorego chroni się płaszczem ochronnym. W nowszych instalacjach woda zabiegowa odprowadzana jest z ust przez maskę i oddzielny przewód do spustu umywalki.

Czas zabiegu wynosi 10÷20 minut. Temperatura i ciśnienie wody dostosowane muszą być do zaleceń lekarskich. Zakres stosowanych temperatur wynosi 38÷45°C, zaś ciśnienie natrysku 2,0÷3,5 atn. Zazwyczaj chory przyjmuje jeden zabieg dziennie, zaś ogólna liczba zabiegów w ciągu kuracji, zależnie od schorzenia wynosi 12 do 20 zabiegów.

Do irygacji stosowane są różnorodne typy wód mineralnych m. in. solanki, wody siarczkowe, szczawy oraz woda morska.

Niektórzy autorzy zalecają stosowanie w lecznictwie pozauzdrawiskowym wód zwykłych nasyconych dwutlenkiem węgla. Od dawna znane jest również natryskiwanie (masowanie) dziąseł strumieniem gazu (dwutlenek węgla) pod ciśnieniem.

Instalacje do irygacji przyzębia powinny pozwalać na precyzyjną regulację parametrów zabiegu, a zwłaszcza temperatury, ciśnienia, natężenia przepływu. W czasie zabiegu ciśnienie i temperatura wody nie powinny ulegać wahaniom. W przypadku gdy ciśnienie wody w sieci wodociągowej jest niższe od 3,5 atn, należy stosować oddzielną hydrofornię i podgrzewacz wody. Podgrzewacz powinien być zainstalowany na przewodzie tłocznym za hydroforem.

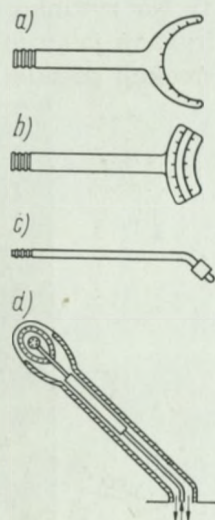
Najważniejszym elementem instalacji jest przyrząd natryskowy, czyli nasadka. Zależnie od liczby otworków, ich rozmieszczenia i nachylenia, działanie mechaniczne jest różne. Stosuje się różne modele nasadek (irygatorów) — niektóre z nich przedstawiono na rys. 7-18.

Natężenie przepływu wody zależne jest od ciśnienia wody, średnicy otworków natryskowych oraz sposobu ich wykonania (np. zaokrąglone lub nie).

Natężenie przepływu można określić równaniem

$$V = a \cdot n \sqrt{2g \frac{P}{\gamma} F_1}$$

gdzie: V — natężenie wypływu, m³/sek,
 a — współczynnik wypływu,
 n — liczba otworków natryskowych w irygatorze,
 g — przyspieszenie ziemskie ($g = 9,81 \text{ cm/sek}^2$),



Rys. 7-18. Typy irygatorów do płukań śródustnych: a) w kształcie podkowy, b) w kształcie łyżki, c) jednostrumieniowy, d) wielostrumieniowy

- P — ciśnienie wypływu (zwykle ok. 3 atn), kg/m^2 ,
 γ — ciężar właściwy wody mineralnej, kg/m^3 ,
 F_1 — powierzchnia otworu wypustowego, m^2 .

Współczynnik wypływu zależy od zmian prędkości wypływu w strumieniu i od profilu otworu. Natężenie przepływu wynosi zwykle 4—5 l/min czyli w czasie zabiegu trwającego np. 12 min. zużycie wody wyniesie 48—60 l.

Na rysunku 7-19 przedstawiono nowoczesny uniwersalny aparat do irygacji jamy ustnej firmy Emda, zaś na rys. 7-20 prototyp aparatu konstrukcji polskiej wykonany przez autora.

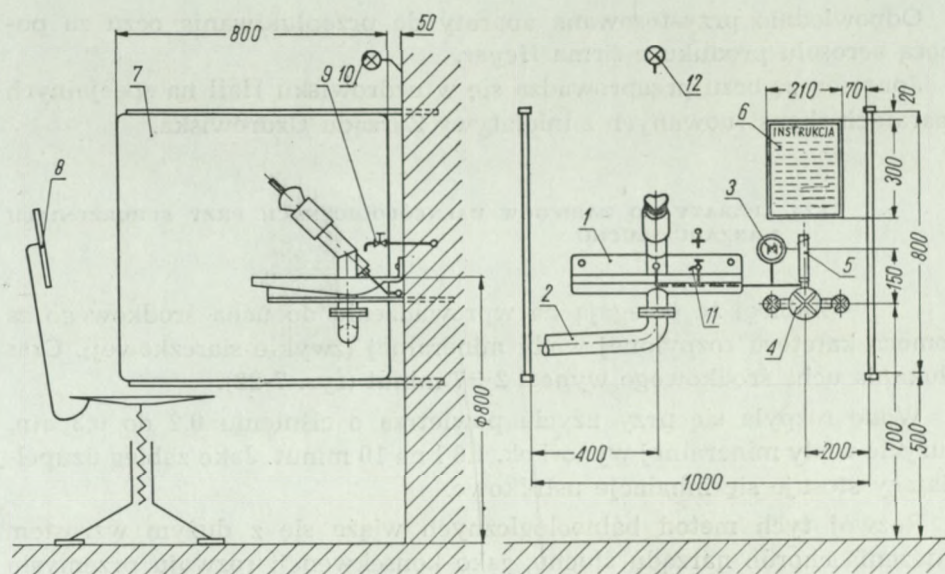


Rys. 7-19. Aparaty do irygacji jamy ustnej typu Emda

- 1 — zawór główny z manometrem dla wody zimnej, 2 — zawór główny z manometrem do wody ciepłej, 3 — zawór główny z manometrem do powietrza sprężonego, 4 — zbiorniki na leki, 5 — irygator natryskowy, 6 — maska zabiegowa, 7 — termometr tarczowy, 8 — zegar, 9 — przyrząd do natryskiwania jednostrumieniowego na elastycznym węży, 10 — umywalka (zlew)

7.2.4. APARATY DO ZABIEGÓW BALNEOLOGICZNYCH W LECZENIU SCHORZEŃ NARZĄDU WZROKU

W uzdrowiskach dysponujących wodami jodkowymi, np. w Hall (Austria) i Wiessee (NRF), stosuje się w dość dużym zakresie przy schorzeniach narządu wzroku specjalne zabiegi z tych wód.

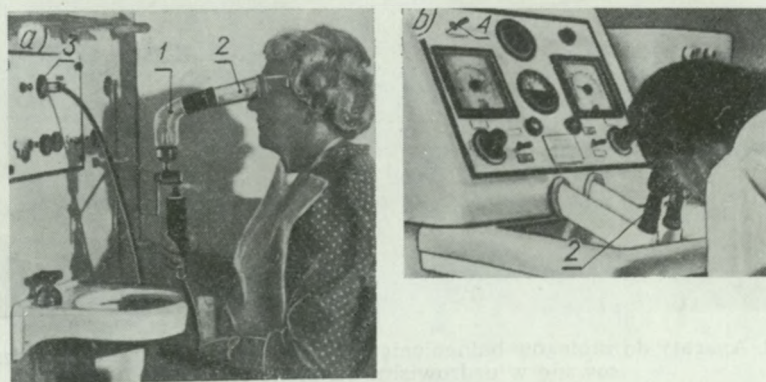


Rys. 7-20. Prototyp polskiego aparatu do irygacji jamy ustnej

1 — umywalka (zlew), 2 — przewód spustowy, 3 — manometr, 4 — mieszacz, 5 — termometr, 6 — instrukcja obsługi, 7 — ścianka działowa, 8 — fotel zabiegowy, 9 — doprowadzenie wody zwykłej, 10 — oświetlenie, 11 — doprowadzenie wody do irygacji (zwykle wody mineralnej)

Są dwie metody: pierwsza — płukanie oczu mgłą (aeroselem) z wody mineralnej i druga — specjalna jontoforeza, przeprowadzona na oczach przy użyciu wód mineralnych (rys. 7-21).

Płukanie mgłą można przeprowadzać przy użyciu zwykłych aparatów inhalacyjnych, stosując drobno- i grubokropliste rozpylenie. Szczególną uwagę zwraca się na ściśle ustalenie wielkości cząstek mgły. Aparaty zaopatrzone są w specjalne nasadki skierowujące mgłę na gałki oczne. Działanie lecznicze tego zabiegu związane jest z resorpcją jodu przez rogówkę.



Rys. 7-21. Aparaty do płukań oczu aerosolami: a) płukanie oczu aerosolem, b) płukanie oczu aerosolem połączone z jontoforezą

1 — wytwornica aerosolu, 2 — nasadki na oczy, 3 — tablica sterownicza, 4 — aparatura do jontoforezy aerosolu

Odpowiednio przystosowane aparaty do przepłukiwania oczu za pomocą aerosolu produkuje firma *Heyer*.

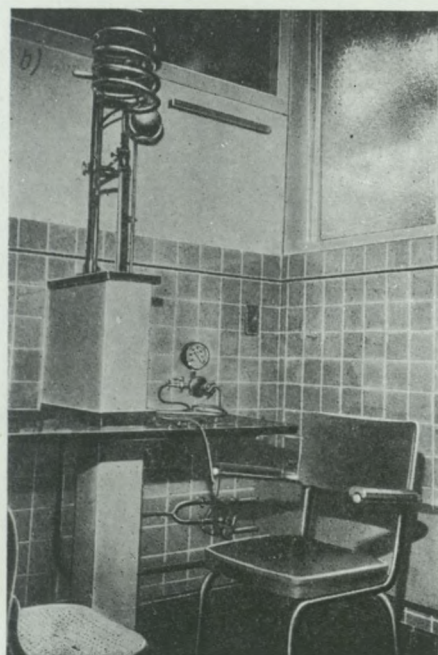
Jontoforezę oczu przeprowadza się w uzdrowisku Hall na specjalnych aparatach skonstruowanych z inicjatywy Zarządu Uzdrowiska.

7.2.5. APARATY DO ZABIEGÓW BALNEOLOGICZNYCH PRZY SCHORZENIACH NARZĄDU SŁUCHU

Zabiegi te polegają na wprowadzeniu do ucha środkowego za pomocą kateteru rozpylonej wody mineralnej (zwykle siarczkowej). Czas płukania ucha środkowego wynosi 2÷7 minut (rys. 7-22).

Wodę rozpyla się przy użyciu powietrza o ciśnieniu 0,2 do 0,3 atn. Zużycie wody mineralnej wynosi ok. 1,0 l na 10 minut. Jako zabieg uzupełniający stosuje się inhalacje ustnikowe.

Rozwój tych metod balneologicznych wiąże się z dużym wzrostem natężenia chorób narządu słuchu, jako konsekwencji rozwoju przemysłu i motoryzacji. Tego typu zabiegi obecnie przeprowadza się m. in. w uzdrowiskach Montecatini i Sirmione (Włochy), Bagnères de Luchon (Francja).



Rys. 7-22. Aparaty do zabiegów balneologicznych narządów słuchu: a) urządzenia stosowane w uzdrowisku Sirmione (Włochy)

1 — wytwornica aerosolu, 2 — manometr do określania ciśnienia aerosolu, 3 — końcówka służąca do zamocowania kateteru, 4 — fotel zabiegowy, 5 — przycisk nożny do uruchomienia wytwornicy aerosolu

b) urządzenie stosowane w Bagnères-de-Luchon (Francja)

Nadmienić warto, że zabiegi te stosowano w latach przedwojennych w wiewalni uzdrowiska Inowrocław.

Stosowanie zabiegów poprzedzają zadania audiometryczne. Zabieg przeprowadza lekarz.

7.2.6. URZĄDZENIA DO PŁUKANIA NOSA I GARDŁA

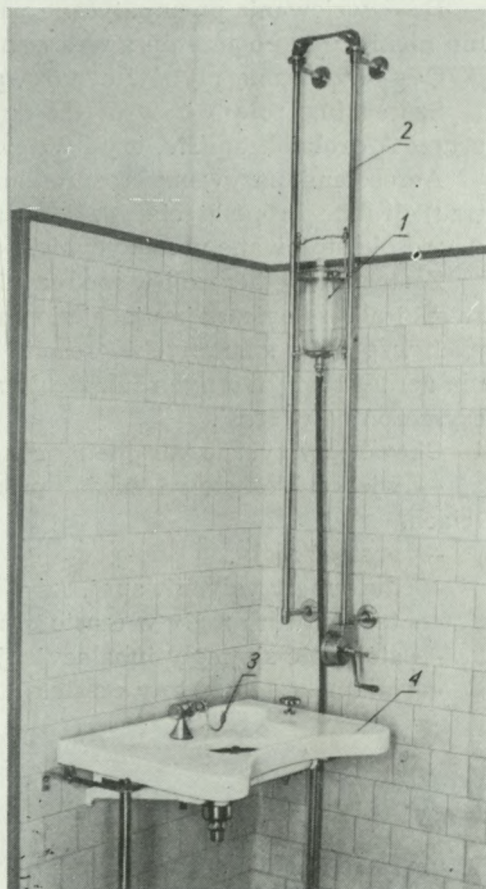
W wielu uzdrowiskach stosuje się płukanie nosa i gardła. Zabieg wykonuje zwykle sam pacjent, używając do płukania nosa specjalnych aparatów zaopatrzonych w nasadki z doprowadzoną wodą mineralną.

Na rysunku 7-23 przedstawiono nowoczesny aparat do płukania nosa produkcji firmy *Doyer*.

7.3. APARATY DO WZIEWAŃ

Leczenie przez wziewanie polega na wprowadzeniu różnorodnych substancji leczniczych w postaci mgły lub gazu do systemu dróg oddechowych. Wziewania znane są od najdawniejszych czasów, a pierwotne metody oparte na tradycji polegały m. in. na wdychiwaniu wyziewów z kraterów, źródeł, ekshalacji gazów, dymów spalanych ziół, powietrza w pobliżu otwartych warzelnii itp. Metody te zostały w ostatnim stuleciu krytycznie zbadane, preselekcjonowane, udoskonalone i wzbogacone.

Zabiegi inhalacyjne stosowane są prawie we wszystkich uzdrowiskach w Polsce, gdzie w Szczawnie, Szczawnicy, Rabce, Cieplocinku, Kołobrzegu, Inowrocławiu stanowią grupę zabiegów podstawowych. Globalna ilość punktów zabiegowych w polskich uzdrowiskach jest duża.



Rys. 7-23. Aparat do płukania nosa i gardła firmy *Doyer* (Francja)

1 — zbiornik wody do płukania, 2 — przyrząd regulacji ciśnienia napływu, 3 — końcówka płukania, 4 — umywalka (zlew)

7.3.1. PODSTAWY TEORETYCZNE WZIEWALNICTWA

Stosowane obecnie metody inhalacji można zgrupować w następujący sposób:

A — wziewanie płynów rozpylanych w sposób grubokroplisty (sprey) względnie drobnokroplisty (aerosole),

B — wziewania pneumatyczne powietrza o celowo zmienianym ciśnieniu niekiedy w połączeniu z wziewaniami grupy A,

C — wziewania płynów odparowywanych.

Szczególną rolę we współczesnej balneologii odgrywają wziewania grupy A drobnokropliste, czyli wziewania aerosoli.

Aerosolami nazywamy rozproszone (zawieszone) w gazie (np. powietrzu) drobne kropelki ciał stałych lub płynów o wielkości, jeśli chodzi o aerosole stosowane w medycynie, powyżej 0,0005 mm.

Zastosowanie aerosoli w medycynie jest wycinkiem nowej gałęzi nauki zwanej aerosologią, zajmującej się badaniem różnorodnych form naturalnych względnie sztucznych aerosoli i różnymi możliwościami wykorzystania aerosoli pożytecznych lub zwalczania aerosoli szkodliwych (np. zanieczyszczeń powietrza).

Charakterystyczne parametry dla wziewań aerosoli są następujące:

— wielkość cząstek i udział procentowy cząstek o różnych wielkościach,

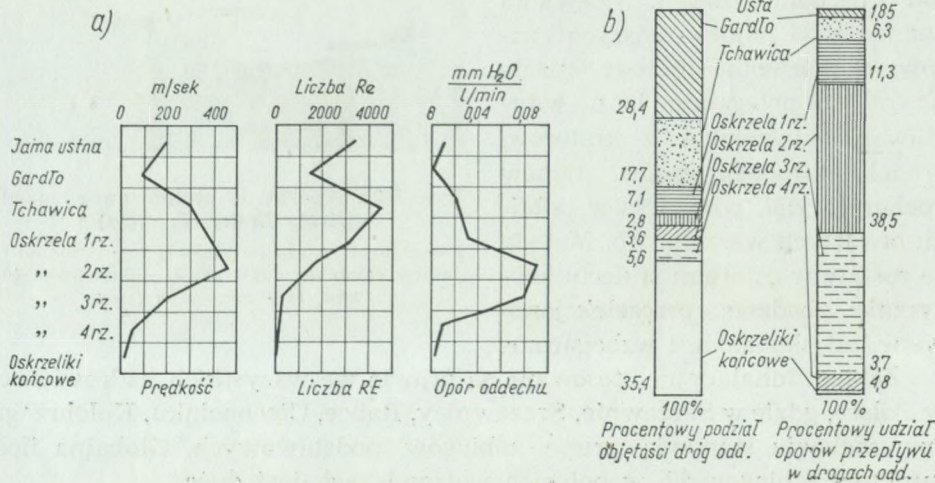
— gęstość mgły,

— ilość mgły wdychiwanej,

— temperatura mgły w czasie zabiegu,

— starzenie się mgły inhalacyjnej,

— ładunek elektryczny cząstek.



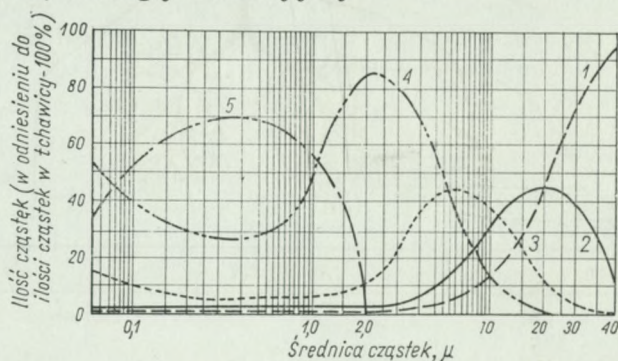
Rys. 7-24. Przepływ powietrza przez drogi oddechowe: a) charakterystyka przepływu powietrza przez drogi oddechowe wg Dirnagla, b) porównanie objętości dróg oddechowych z oporami przepływu powietrza wg Dirnagla

Od wielkości cząstek mgły inhalacyjnej zależy, czy dociera ona do zamierzonego odcinka dróg oddechowych.

Optymalna wielkość cząstek powinna być dostosowana do budowy i warunków przepływu mgły inhalacyjnej przez drogi oddechowe oraz mechanizmu resorpcji mgły inhalacyjnej przez drogi oddechowe.

Badania oporu przepływu powietrza przez drogi oddechowe prowadzone przez *Dirnagla* wskazują (rys. 7-24), że przepływ ma charakter zmienny i jest częściowo laminarny, zaś w obszarze tchawicy i oskrzeli pierwszego rzędu — burzliwy (liczba *Reynoldsa* powyżej 2300).

Zmiana prędkości i oporów powoduje istnienie różnych warunków dla osadzania się cząstek mgły inhalacyjnej.



Rys. 7-25. Sumaryczne ilości cząstek mgły osadzające się w poszczególnych odcinkach dróg oddechowych (wg *Findeisena*)

Ważne informacje dotyczące miejsc osadzania się mgły inhalacyjnej (rys. 7-25) zawiera praca *Findeisena*.

W poniższym zestawieniu wskazano, w oparciu o tę pracę, na teoretyczne zależności wielkości cząstek mgły i miejsca osadzania się w systemie dróg oddechowych:

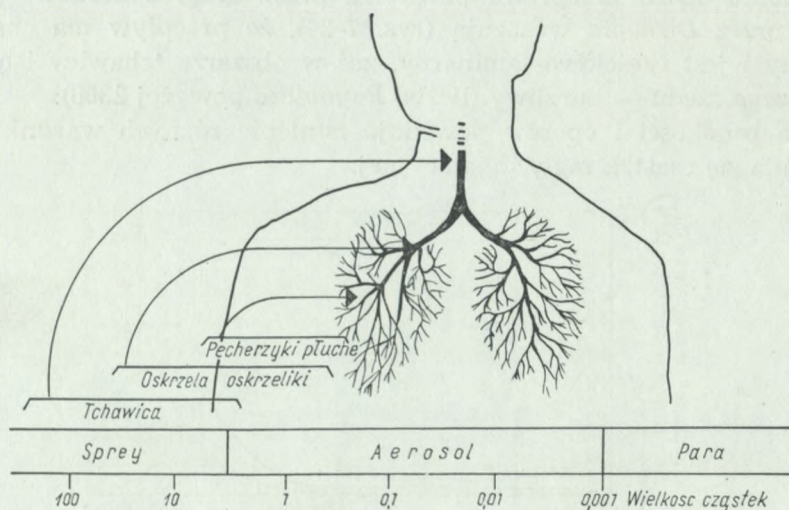
Wielkość cząstek, mm	Miejsce osadzenia się przeważającej ilości cząstek w drogach oddechowych
1,0 do 0,1	jama ustna
0,1 do 0,03	tchawica, główne oskrzela
0,03 do 0,01	oskrzela
0,01 do 0,005	oskrzeliki
0,005 do 0,001	pęcherzyki płucne
poniżej 0,001	nie osadzają się — są ponownie wydechiwane z płuc

W praktyce inhalacyjnej przyjmuje się następujące stopnie rozdrobnienia mgły zależnie od zamierzonego miejsca jej oddziaływania:

jama ustna, tchawica, główne oskrzela — cząstki powyżej 0,01 mm,
 oskrzela, oskrzeliki — cząstki od 0,05 do 0,005 mm,
 pęcherzyki płucne — cząstki od 0,007 do 0,0005 mm,

Na rysunku 7-26 przedstawiono poglądowo te zależności.

Mgła inhalacyjna powinna mieć charakter izodispersyjny, gdyż wówczas cały lek w niej zawarty może być skierowany do zamierzonego miejsca dróg oddechowych.



Rys. 7-26. Schemat zależności stopnia rozdrobnienia mgły inhalacyjnej od miejsca jej osadzania w systemie dróg oddechowych (wielkość cząstek w μ)

Charakterystyka mgły inhalacyjnej często podawana jest w odniesieniu do średnicy cząstek. Nie należy w takim przypadku wyciągać bezpośrednich wniosków co do ilości dostarczonej pacjentowi mgły (leku), gdyż jak wiadomo, objętość cząstek wzrasta z trzecią potęgą ich średnicy (rys. 7-27).



Rys. 7-27. Wykres podziału procentowego aerosolu
1 - podział wg ilości, 2 - podział wg objętości cząstek o różnych wielkościach

Pomiar wielkości cząstek mgły jest trudny i wymaga skomplikowanej aparatury.

Do kontrolnych i orientacyjnych badań nadaje się stosunkowo prosty przyrząd opracowany przez *Dirnagla* i nazwany dyszowym miernikiem mgły inhalacyjnej (rys. 7-28).

Dirnagl zrezygnował z pomiaru pojedynczych cząstek mgły i skonstruował przyrząd klasyfikujący cząstki wg ich wielkości, co pozwala na ocenę sumarycznej objętości cząstek poszczególnych wielkości. Zasada działania tego przyrządu polega na przepływie zabarwionej badanej mgły przez szereg dysz i kanałów i stopniowym jej osadzeniu się w komorach na bibule filtracyjnej.

Gęstość mgły oznaczana jest ilością mm^3 (mg) substancji rozpylanej w 1 l powietrza (lub gazu). Najczęściej stosuje się gęstość w granicach 20 do 25 mg/l. Pomiar gęstości najprościej przeprowadza się przez pomiar ilości obu faz mgły inhalacyjnej.

Ilość mgły (objętość) dostarczoną przez inhalator określa się gazomierzem lub rotametrem. Do wziewań ustnikowych stosuje się ok. 20 l/min mgły dla jednego kuracjusza.

Temperatura mgły inhalacyjnej zbyt niska lub zbyt wysoka może oddziaływać ujemnie na drogi oddechowe. W celu regulacji temperatury stosuje się podgrzewanie leku rozpylanego, co jest celowe przy wziewaniach grubokroplistych, względnie ogrzewanie mgły tuż przed ustnikiem za pomocą podgrzewacza elektrycznego, np. promieniami podczerwonymi.

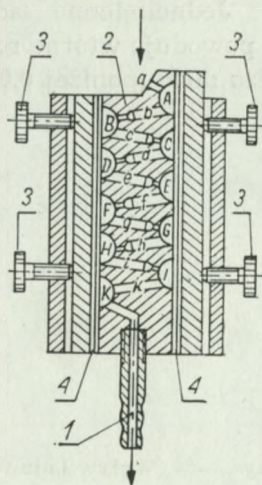
W pewnych przypadkach stosuje się regulację temperatury mgły w czasie zabiegu.

W miarę jak upływa czas zabiegu — występuje zjawisko starzenia się mgły inhalacyjnej.

Starzenie to polega na zmianie wielkości kropelek, ich koagulacji (zwełnianiu), może też być natury chemicznej. Zmiany te odgrywają szczególną rolę przy wziewaniach zbiorowych.

Specyficzne trudności występują również przy wytwarzaniu aerosoli z pewnych leków lub olejków eterycznych. Niekiedy w czasie zabiegu zachodzi sytuacja, że na początku pacjent otrzymuje aerosol z bardzo małą ilością leku, a później naraz wytwarza się aerosol o nadmiernym stężeniu. Może to być skutkiem złego wymieszania leku z płynem (rozpuszczalnikiem).

Wobec trudności mieszania niektórych leków stosuje się niekiedy oddzielne wytwarzanie mgły z leku i oddzielnie z płynu, a następnie ich mieszanie. Stężenie roztworu leku nie może być bliskie stanu nasycenia,



Rys. 7-28. Dyszowy miernik mgły inhalacyjnej wg *Dirnagla*

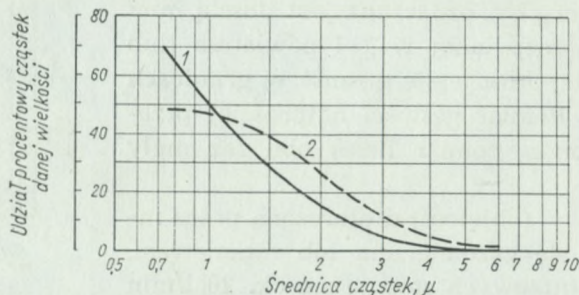
1 — przewód ssawny, 2 — korpus przyrządu, 3 — śruby dociskowe, 4 — bibuła filtracyjna, a+k — dysze, A+K — komory osadzania się mgły

gdyż w takim przypadku zachodzi obawa krystalizacji w trakcie rozpylania lub zabiegu.

W ostatnich latach poświęca się wiele uwagi aerosolom o dodatkowym ładunku elektrycznym.

Zazwyczaj stosuje się ładunki elektryczne jednoimienne dodatnie lub ujemne oraz maksymalne napięcie w aparacie $40 \div 50$ kV.

Jednoimienne ładowanie cząstek przeciwdziała koagulacji aerosolu i powoduje wtórne rozdrabnianie cząstek. Uzyskuje się rozdrabnianie bardzo duże (poniżej $0,001$ mm) i o charakterze izodispersyjnym (rys. 7-29).



Rys. 7-29. Wpływ ładunku elektrycznego mgły inhalacyjnej na stopień rozdrobnienia
1 — aerosol bez dodatkowego ładunku elektrycznego, 2 — aerosol z dodatkowymi ładunkami elektrycznymi

Wszystkie omówione czynniki mają poważny wpływ na jakość zabiegu, a spełnianie wymagań natury fizycznej i chemicznej zależy między innymi od konstrukcji aparatu i techniki rozpylania.

Obecnie stosowane są następujące metody wytwarzania aerosoli:

- za pomocą powietrza sprężonego,
- przy zastosowaniu ultradźwięków,
- przez wykorzystanie działania siły odśrodkowej.

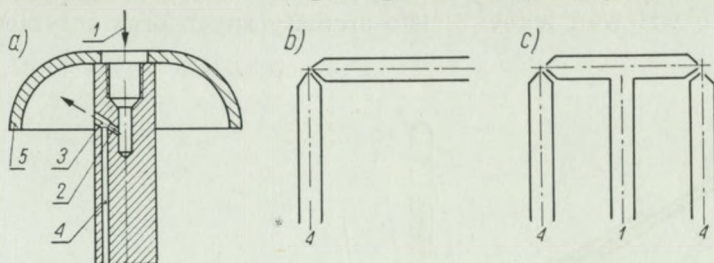
Najczęściej wytwarza się aerosole za pomocą energii kinetycznej strumienia powietrza sprężonego (ciśnienie $1,5$ do 3 atn). Wzrost ciśnienia powietrza powoduje silniejsze rozdrobnienie.

Metoda ultradźwiękowa pozwala na rozdrobnienie bardzo precyzyjne w zakresie $0,0004$ do $0,004$ mm przy zachowaniu dużej gęstości.

Wytwarzanie mgły inhalacyjnej za pomocą siły odśrodkowej nie wymaga stosowania kompresora i polega na rozpylaniu cieczy przez wirowanie tarczy w odpowiedniej obudowie z dużą szybkością obwodową. Przy tej metodzie rozpylania uzyskuje się jednak niskie gęstości mgły inhalacyjnej.

W aparatach inhalacyjnych, działających przy użyciu sprężonego powietrza, ważnym elementem jest rozpylacz. Istnieje szereg konstrukcji rozpylaczy — ważniejsze z nich przedstawiono na rys. 7-30.

Zasada działania urządzenia do wytwarzania mgły (wytwornica mgły) pokazana na rys. 7-30a jest następująca: przewodem 1 dopływa powietrze sprężone i przepływa przez zwężkę 2, w której uzyskuje bardzo dużą prędkość. Prędkość przepływu powietrza przy ciśnieniach powyżej 1 atn jest równa prędkości dźwięku. Następnie powietrze przepływa do otworu 3



Rys. 7-30. Konstrukcje rozpylaczy w aparatach inhalacyjnych: a) zasada działania rozpylacza, b) rozpylacz Bergsona, c) rozpylacz podwójny
1 — dopływ powietrza sprężonego, 2 — zwężka, 3 — przewód do zasysania, 4 — przewód dla rozpylanego płynu, 5 — osłona wtórnego rozdrobnienia

o większej średnicy, co powoduje wytworzenie się podciśnienia. Podciśnienie to jest wystarczające dla zassania płynu ze zbiornika przewodem 4. Wskutek szybkiego przepływu powietrza następuje w otworze 3 równoczesne rozpylanie płynu. Tak wytworzona mgła wyrzucana jest w kierunku osłony 5, na której następuje wtórne rozdrobnienie a ponadto oddzielenie dużych kropli. W ten sposób do zabiegu skierowuje się tylko mgłą inhalacyjną składającą się z drobnych cząstek.

Na rysunku 7-30b pokazano tradycyjny rozpylacz stosowany w aparatach starszego typu. Zasada działania jest podobna do rozpylacza uprzednio omówionego. Powietrze dopływające przewodem 1 wytwarza podciśnienie u wylotu przewodu 4 i powoduje zasysanie i rozdrobnienie płynu. Istnieją też tego typu rozpylacze w układzie podwójnym stosowane wówczas, gdy mgła inhalacyjna powinna być mieszaniną dwóch różnych płynów (rys. 7-30c).

Istnieje szereg rozwiązań konstrukcyjnych rozpylaczy różniących się szczegółami, jednak zasada ich działania jest podobna.

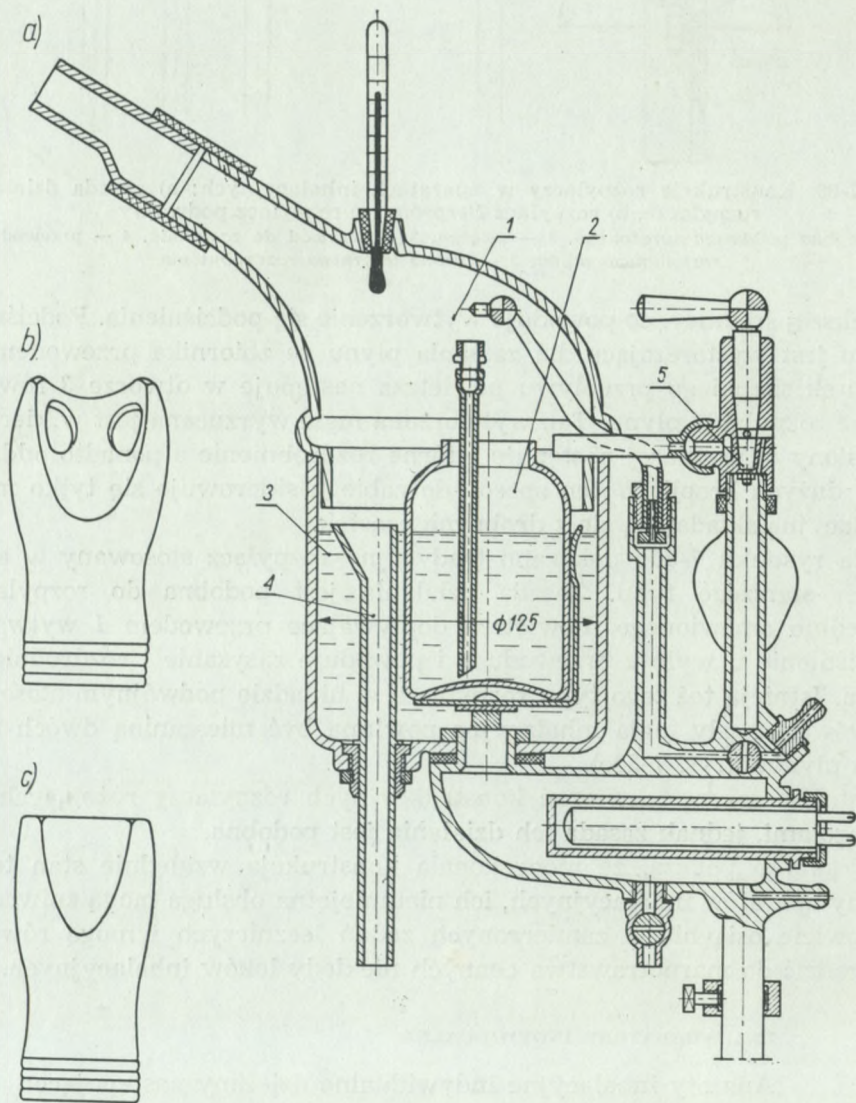
Praktyka poucza, że niedoskonała konstrukcja względnie stan techniczny aparatów inhalacyjnych, ich nieumiejętna obsługa mogą zniweczyć całkowicie osiągnięcie zamierzonych zadań leczniczych i mogą również prowadzić do marnotrawstwa cennych niekiedy leków inhalacyjnych.

7.3.2. INHALATORY INDYWIDUALNE

Aparaty inhalacyjne indywidualne dzielimy następująco:

- w zależności od stopnia rozdrobnienia mgły
 - a) do wziewań grubokroplistych,
 - b) do wziewań średnikroplistych,
 - c) do wziewań drobnokroplistych;

- w zależności od własności fizykochemicznych inhalowanego leku
- do wziewań gazowych, np. tlenu, siarkowodoru, dwutlenku węgla itp.,
 - do wziewań suchych, np. rozpylanych soli leczniczych,
 - do wziewań wód mineralnych,
 - do wziewań leków oleisto-aromatycznych oraz antybiotyków;



Rys. 7-31. Klasyczny typ inhalatora ustnikowego: a) aparat inhalacyjny, b) końcówka nosowa, c) końcówka ustnikowa
 1 — obudowa aparatu, 2 — zbiornik z wodą mineralną, 3 — zbiornik wody grzejnej, 4 — przelew dla wody grzejnej, 5 — zawór dla powietrza sprężonego

- w zależności od przebiegu temperatur mgły inhalowanej
 - a) do inhalacji chłodnych,
 - b) do inhalacji ciepłych,
 - c) do inhalacji ze zmiennym przebiegiem temperatur mgły w czasie zabiegu;
- w zależności od metody przyjmowania mgły inhalacyjnej przez pacjenta
 - a) aparaty inhalacyjne ustnikowe lub maseczkowe,
 - b) aparaty inhalacyjne bezustnikowe;
- w zależności od budowy
 - a) aparaty stacjonarne,
 - b) aparaty przenośne z własną wytwornicą mgły.

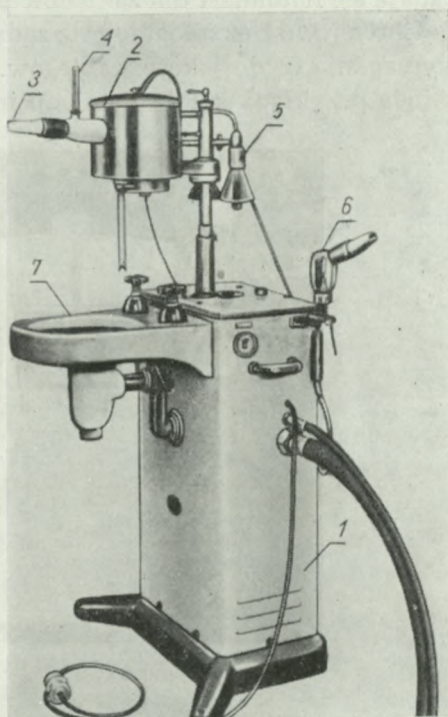
Na rysunkach 7-31 do 7-35 pokazano różne typy współczesnych aparatów inhalacyjnych indywidualnych.

Rysunek 7-31 przedstawia klasyczny, tradycyjny aparat inhalacyjny ustnikowy. Jest to typ uniwersalny przystosowany do wzięcia mgły z wód mineralnych lub leków. Aparat ma dysze typu *Bergsona* i nadaje się dla wzięcia grubo- lub średniokroplistych.

Rysunek 7-32 pokazuje nowoczesniejsze rozwiązanie tego typu inhalatora, lecz w wykonaniu specjalnym, przenośnym.

Na rysunku 7-33 przedstawiono z kolei dwa rozwiązania konstrukcyjne inhalatorów ustnikowych przenośnych, wytwarzających mgłę inhalacyjną za pomocą wytwornicy ultradźwiękowej. Aparaty te nadają się szczególnie dla wzięcia drobnokroplistych, aerosolowych.

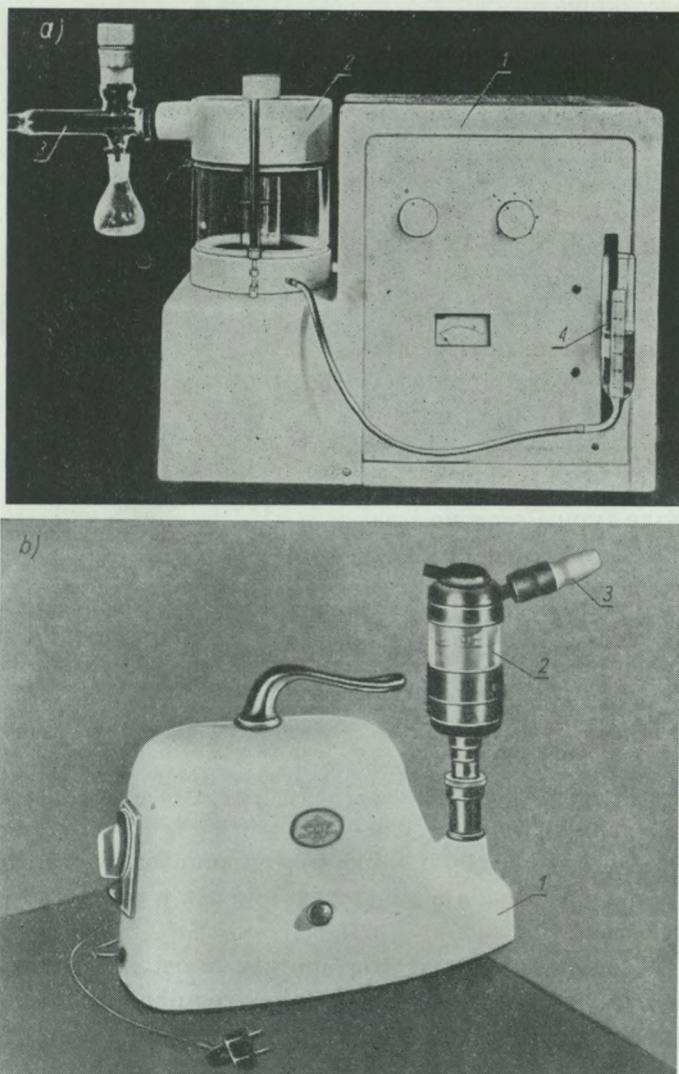
Rysunki 7-34 a i b przedstawiają aparaty konstrukcji włoskiej przystosowane do wzięcia chłodnych względnie z regulacją temperatury mgły w czasie zabiegu. Aparaty te nie mają końcówek ustnikowych i zabieg przyjmowany jest przez zbliżenie ust do wylotu mgły z aparatu. Na rys. 7-34c przedstawiono przenośny aparat inhalacyjny konstrukcji francuskiej, do wzięcia aerosoli. Na rys. 7-35 pokazano inhalatory przenośne: a) z własnym kompresorem i b) z maseczką i podgrzewaczem.



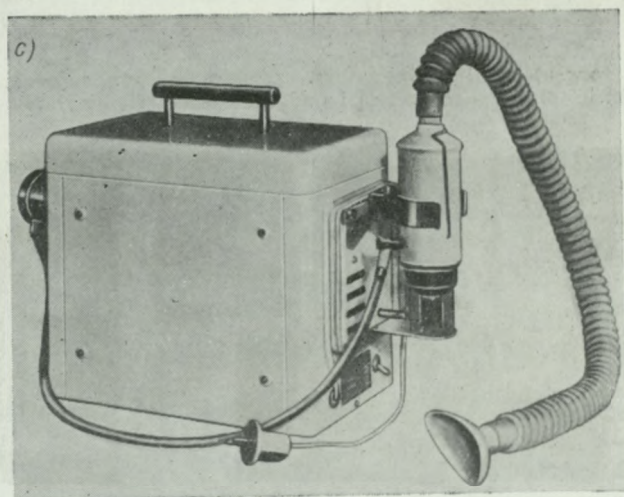
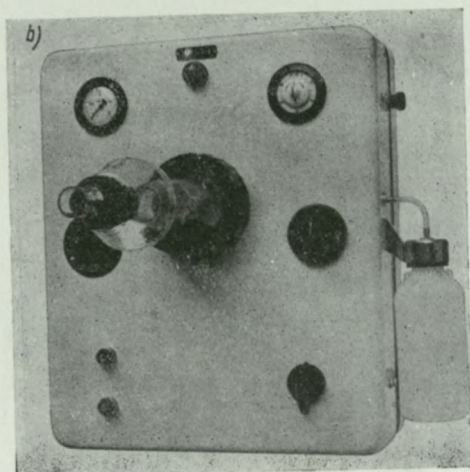
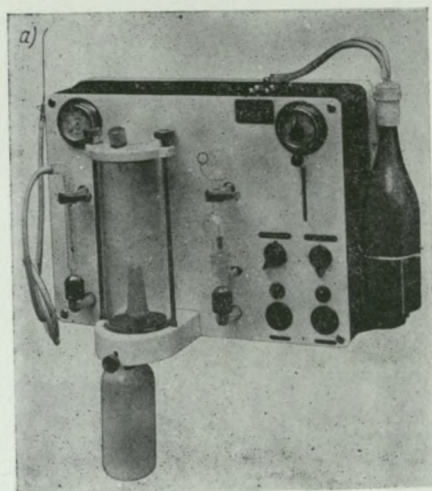
Rys. 7-32. Inhalator ustnikowy uniwersalny przenośny

1 — podstawa aparatu, 2 — właściwy aparat do wzięcia mgły wytwarzanej z wód mineralnych, 3 — ustnik inhalacyjny, 4 — termometr do kontroli temperatury mgły, 5 — naczynia z rozpylaczami do dodatkowego rozpylania leków, 6 — dodatkowy przyrząd do inhalacji lub do płuca powietrzem

Aparaty inhalacyjne przenośne posiadają konstrukcję podporządkowaną założeniu, że aparat powinien być lekki i nie powinien wymagać innego zasilania niż włączenie do zwykłej sieci elektrycznej. Aparaty tego typu nadają się szczególnie dla sanatoriów, gdyż można je dogodnie użytkować w gabinecie lekarskim lub w pokojach kuracjuszy. Aparaty te nie nadają się natomiast dla zakładów przyrodoleczniczych, w których zakłada się intensywną eksploatację urządzeń oraz w których stawia się wyższe wymagania co do jakości zabiegów. Rys. 7-36 (patrz rys. 4-8 i 4-9) przedstawia przykłady sal do inhalacji indywidualnych. Układy technologiczne



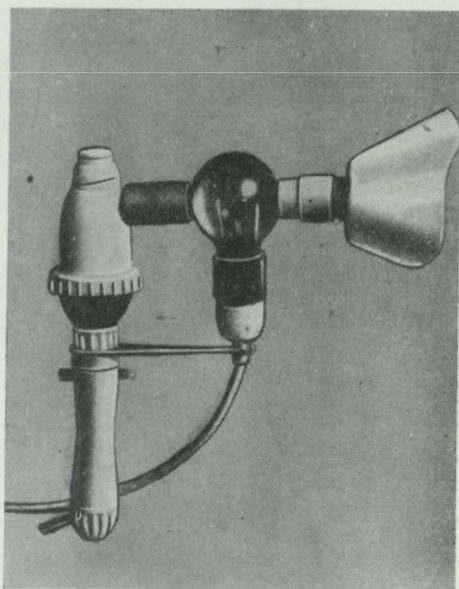
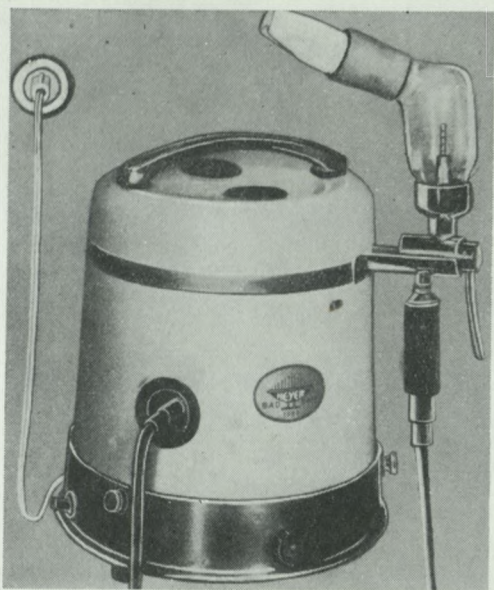
Rys. 7-33. Typy inhalatorów ustnikowych ultradźwiękowych: a) aparat firmy *Elmed* (NRD) — typ USI-2, b) aparat firmy *Heyer* (NRF) — typ *Ultrasol*
 1 — obudowa aparatu, 2 — ultradźwiękowa wytwornica aerosolu, 3 — ustnik inhalacyjny,
 4 — zbiornik z przyrządem do dozowania płynu do wzięcia



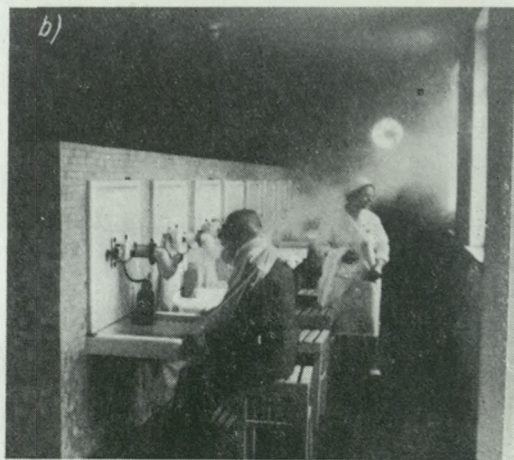
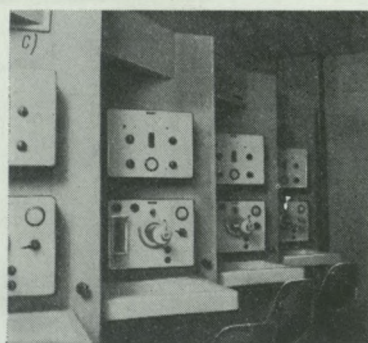
Rys. 7-34. Różne typy aparatów inhalacyjnych ustnikowych: a) dla aerozoli firmy Faset (Włochy), b) do wziewań ze stopniowaną temperaturą mgły inhalacyjnej firmy Faset (Włochy), c) aparat przenośny produkcji francuskiej

sal inhalacyjnych przedstawia rys. 4-8. Przy montażu aparatów należy dbać o dogodne usytuowanie instalacji ze względów konserwacyjnych. Stosowane są trzy rozwiązania:

- grupowanie instalacji pod miskami inhalacyjnymi stosując łatwo zdejmowaną obudowę
- usytuowanie wszystkich instalacji w korytarzu instalacyjnym (rys. 4-8a)
- grupowanie instalacji w obudowie ponad aparatami zabiegowymi na wysokości ok. 2 m (rys. 7-36) z uskokowo usytuowanymi aparatami zabiegowymi.



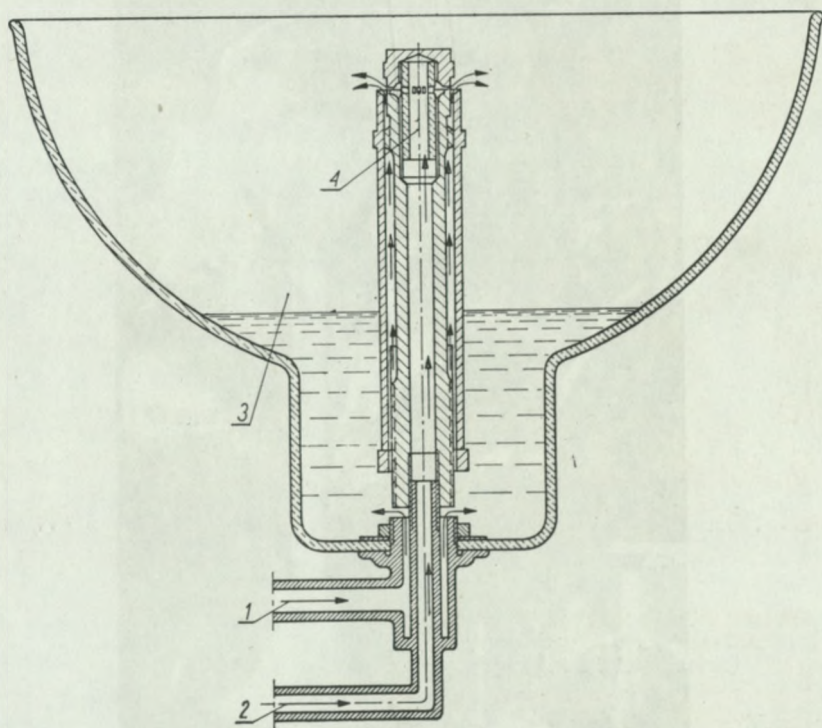
Rys. 7-35. Inhalatory a) inhalator przenośny z własnym kompresorem firmy Heyer,
b) inhalator z maseczką i podgrzewaczem firmy Pari



Rys. 7-36. Przykłady sal do inha-
lacji ustnikowych

7.3.3. INHALATORIA CELKOWE I ZBIOROWE

Inhalatoria celkowe lub zbiorowe polegają na wytwarzaniu mgły inhalacyjnej w całej kabinie zabiegowej. Pacjent przyjmuje zabieg siedząc na krześle lub też spacerując, względnie wykonując ćwiczenia gimnastyczne (tzw. inhalacje czynne). Pomieszczenie zabiegowe przy tego rodzaju inhalacjach powinno być wypełnione w sposób równomierny jednakową mgłą inhalacyjną. Mgła inhalacyjna ulega stopniowemu zwałnieniu, skraplaniu. Dlatego też w przypadku wzięwań zbiorowych nadaje się salom kształt okrągły i pacjenci zajmują miejsca w jednakowej odległości od miejsca zasilania sali w mgłę inhalacyjną.

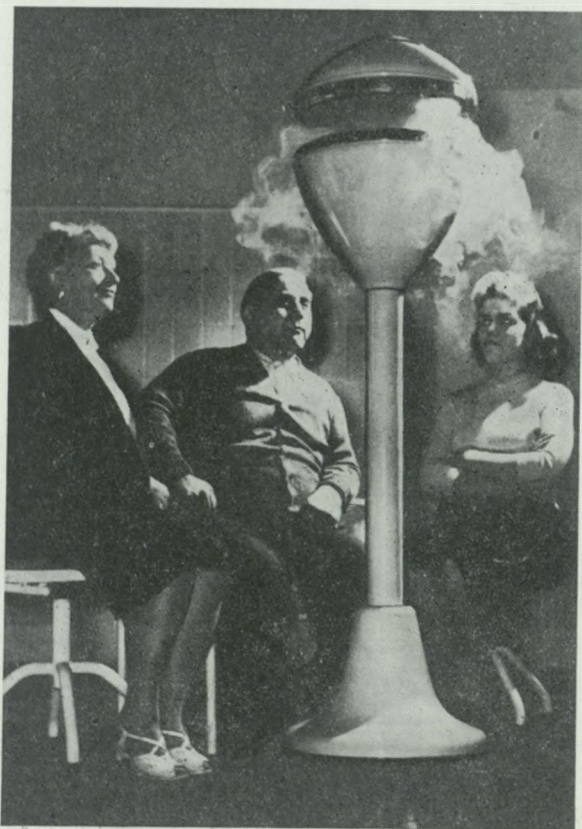


Rys. 7-37. Rozpylacz do wzięwań zbiorowych produkcji Uzdrowiska Ciechocinek
1 — doprowadzanie wody mineralnej, 2 — doprowadzanie powietrza, 3 — zbiornik wody ze szkła, 4 — rozpylacz

Inhalacje celkowe stosowane są w małych boksach dla jednej osoby, zaś inhalacje zbiorowe w większych salach pozwalających na przyjmowanie zabiegu przez 6, 12, 20 i więcej osób. W stosunku do inhalacji zbiorowych wysuwają niektórzy balneolodzy zastrzeżenia z uwagi na możliwości infekcji.

W tradycyjnie rozwiązanych salach do inhalacji celkowych lub zbiorowych umieszczone są aparaty inhalacyjne (wytwornice mgły) wewnątrz pomieszczenia. W nowoczesnych wiewalniach, zwłaszcza dużych, spotyka się też rozwiązania, przy których mgła inhalacyjna dostarczana jest z centralnej wytwornicy za pośrednictwem rurociągów. Tego rodzaju instalacje ma wiewalnia w Salzuflen. Badania jakości mgły nie wykazały ujemnych wpływów w czasie jej przepływu przez rurociągi. Rozwiązanie takie celowe jest jednak dla mgły drobnokroplistej (aerosolu).

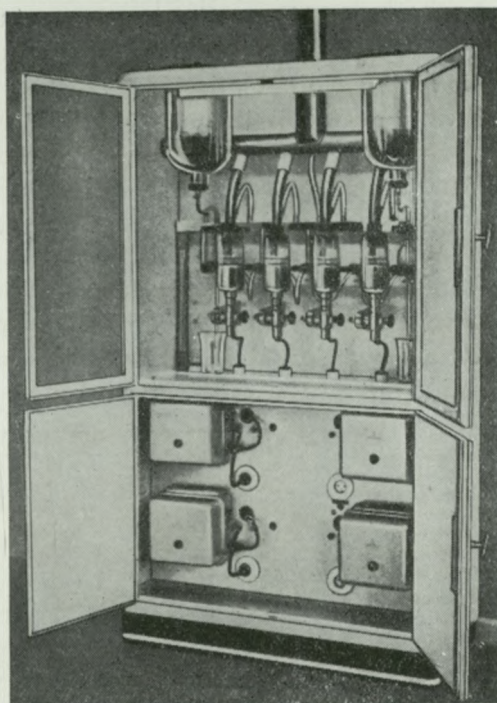
Na rysunku 7-37 przedstawiono rozpylacz do inhalacji zbiorowych, konstrukcji ciechocińskiej, nadający się do wiewań grubo- i średnio-kroplistych.



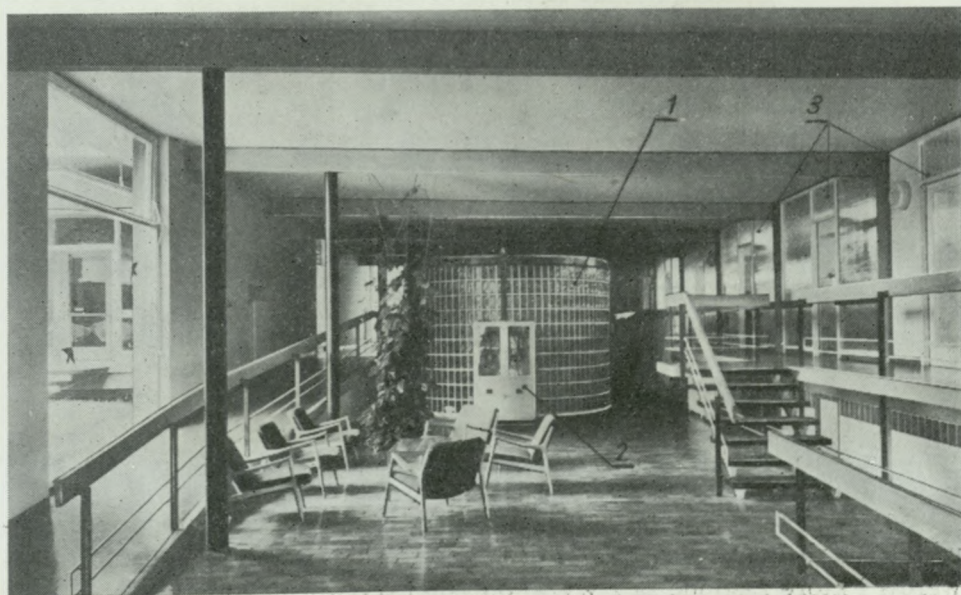
Rys. 7-38. Aparat do wiewań zbiorowych, pracujący na zasadzie ultradźwięków

Rys. 7-38 przedstawia nowoczesny aparat do wiewań zbiorowych, pracujący na zasadzie ultradźwięków. Urządzenie składa się z właściwego aparatu inhalacyjnego z generatorem ultradźwięków oraz oddzielnego stołu sterowniczego. Urządzenia kompresorowe przy tej metodzie oczywiście nie są potrzebne.

Aparat ustawiony jest w środku pomieszczenia zabiegowego (najlepiej o średnicy 4—6 m), zaś stół sterowniczy znajduje się w oddzielnej kabinie. Zmiana drgań elektrycznych wysokiej częstotliwości (wytwarzanych w aparaturze mieszczącej się w stole sterowniczym) na drgania mechaniczne (wytwarzane w aparacie inhalacyjnym) odbywa się za pomocą oscylatora piezoelektrycznego. Aparat umożliwia wytwarzanie mgły inhalacyjnej o żądanym stopniu rozdrobnienia, regulowanym przez zmianę częstotliwości ultradźwięków. Zakres rozdrabniania wynosi



Rys. 7-39. Ultradźwiękowa wytwornica mgły inhalacyjnej do wziewań zbiorowych (produkcji firmy Heyer)

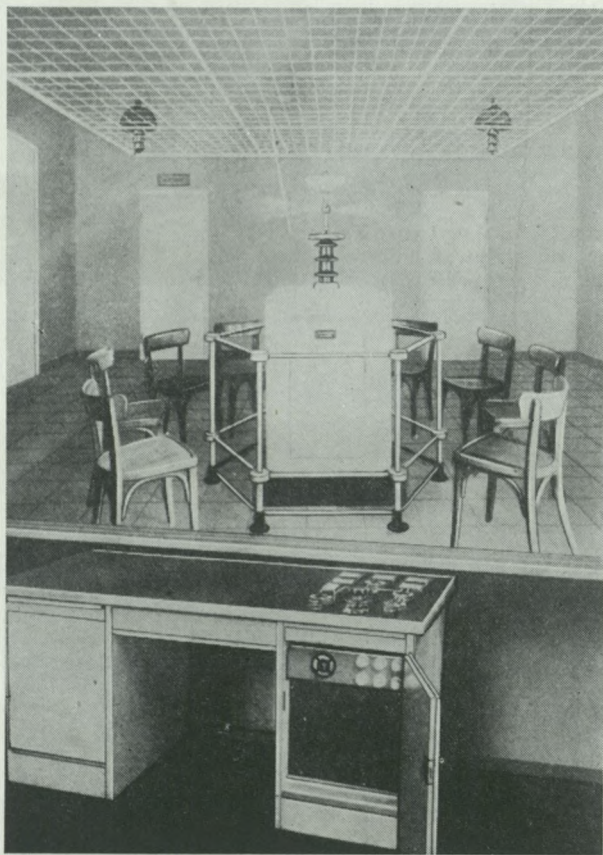


Rys. 7-40. Wziewalnia w zakładzie przyrodoleczniczym w uzdrowisku Dürrheim
1 — wziewalnia zbiorowa jako element wnętrza holu, 2 — wytwornica ultradźwiękowa mgły inhalacyjnej, 3 — sale wziewań ustnikowych

0,0004 do 0,004 mm przy zachowaniu dużej gęstości mgły. Aparat nadaje się do rozpylania wód mineralnych, roztworów wodnych, antybiotyków — nie nadaje się natomiast do wziewań olejkowych. Zaletą aparatu jest możliwość regulacji temperatury mgły inhalacyjnej za pomocą termostatu.

Rysunek 7-39 przedstawia ultradźwiękową wytwornicę mgły inhalacyjnej do wziewań zbiorowych przystosowaną do dalszego transportu mgły do sal zabiegowych za pomocą rurociągów.

W górnej części aparatu znajdują się przewody z winiduru do przetłaczania mgły inhalacyjnej do sal zabiegowych. Wytwornica ta nadaje się szczególnie do drobnokroplistego rozpylania wód mineralnych, zwłaszcza dla wziewań czynnych zbiorowych gdyż uwalnia od konieczności instalowania aparatu w sali zabiegowej.



Rys. 7-41. Sala do wziewań zbiorowych elektro-aerosoli

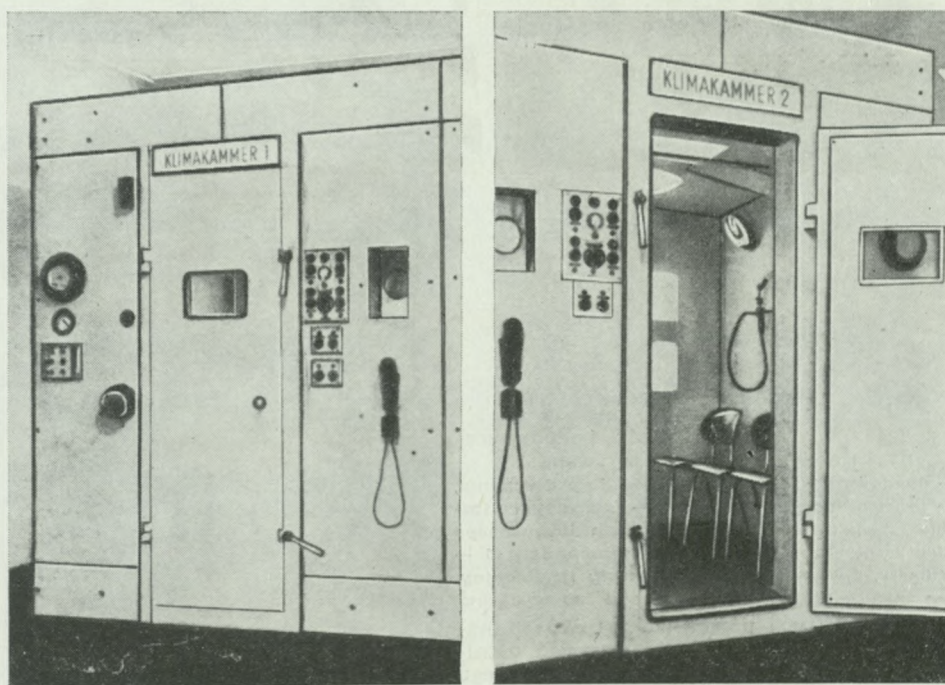
Na rys. 7-40 pokazano wnętrze zakładu przyrodoleczniczego w uzdrowisku Dürrheim, w którym sale do wziewań zbiorowych wykonano z lukserów i które zasilone są z wyżej opisanej wytwornicy mgły.

Przykład sali do wziewań zbiorowych elektroaerosoli przedstawiono na rys. 7-41.

7.3.4. KOMORY PNEUMATYCZNE

Komory pneumatyczne są to pomieszczenia, w których zostało zmienione ciśnienie, a w których przebywają pacjenci przez określony czas. Stosowane nadciśnienie wynosi ok. 0,5 atn względnie podciśnienie ok. 0,3 atn, przy czym powietrze powinno mieć ustaloną temperaturę (w granicach 10 do 40°C) i wilgotność względną (w granicach 26 do 95%). Czas zabiegu wynosi ok. 120 minut, przy czym 30 minut przypada na stopniowe wytworzenie nadciśnienia względnie podciśnienia, 60 minut na właściwy zabieg przy stałym ciśnieniu i 30 minut na powolną redukcję względnie wzrost ciśnienia. Niezależnie od wspomnianych parametrów powietrza stosuje się w niektórych uzdrowiskach wtryskiwanie do komory tlenu, ewentualnie rozpylanie leków w postaci mgły oraz naświetlanie promieniami pozafiołkowymi.

Komory pneumatyczne mają powierzchnię 2 do 20 m². Budowane są z betonu zbrojonego lub mniejsze — z blach stalowych.



Rys. 7-42. Komora pneumatyczna o konstrukcji stalowej (prod. f-my Heyer)

Na rysunku 7-42 przedstawiono przykład komory pneumatycznej stalowej przenośnej, którą można ustawić w dowolnym miejscu. Tego typu komory budowane są dla 3÷8 osób. Wymiana powietrza wynosi powyżej 20 m³/h i osobę.

7.3.5. INHALACJE PNEUMATYCZNE

Wziewania pneumatyczne polegają na tym, aby pacjentowi przy wdechu dostarczyć powietrze o zwiększonym ciśnieniu o ok. 350 mm H₂O, względnie aby w masce inhalacyjnej wytworzyć analogiczne podciśnienie przy wydechu. Stosuje się też dodatkowo nawilżanie powietrza, jak również regulację jego temperatury. Zabiegi te znajdują zastosowanie w uzdrowiskach szczególnie wyspecjalizowanych w leczeniu schorzeń dróg oddechowych. Rys. 7-43 przedstawia aparat o konstrukcji klasycznej do wziewań pneumatycznych.



Rys. 7-43. Aparat do wziewań pneumatycznych: a) widok ogólny, b) schemat.

1 — obudowa aparatu, 2 — przewód do podciśnienia, 3 — przewód do nadciśnienia, 4 — lampa sygnalizacyjna z nawilżaczem powietrza wdychawanego (ewentualnie przy użyciu wody mineralnej), 5 — vacumetr, 6 — manometr, 7 — ustnik inhalacyjny, 8 — zawory do sterowania wdechu lub wydechu

Do zabiegów tych używa się ustników inhalacyjnych podobnych jak do wziewań ustnikowych lecz bez otworków. W czasie zabiegu stosuje się zaciskacze nosowe.

W czasie zabiegu pacjent sam obsługuje aparat odpowiednio do oddechu otwierając przewód podciśnieniowy lub nadciśnieniowy. Z tego względu konieczne jest dokładne pouczenie pacjenta jak winien prawidłowo przyjmować zabieg.

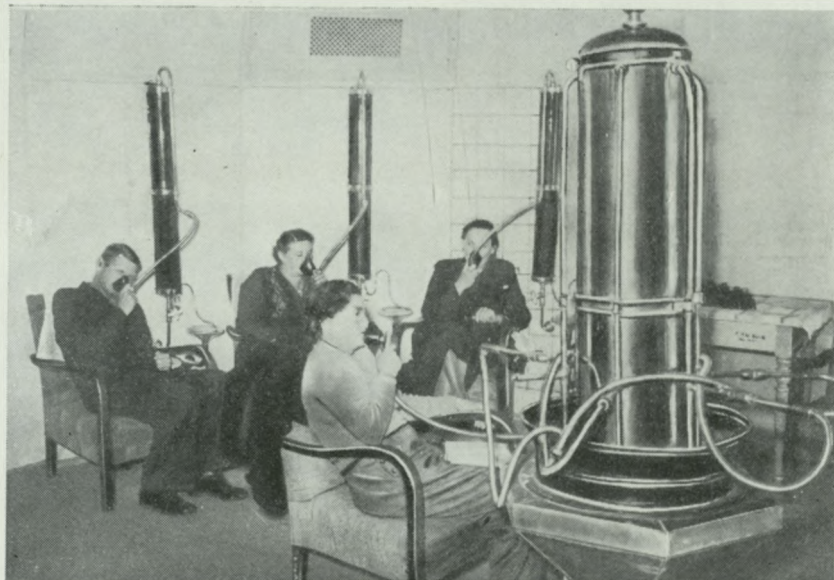
Do zasilania tych aparatów niezbędne są dmuchawy powietrza zaopatrzone na ssaniu powietrza zewnętrznego w filtry.

7.3.6. SPECJALNE APARATY INHALACYJNE

Oprócz omówionych już inhalacji stosowane są w uzdrowiskach inhalacje specjalne, wśród których wymienić należy:

- wzięwania indywidualne z wód radoczynnych,
- wzięwania zbiorowe z wód radoczynnych (emanatoria),
- wzięwania na otwartej przestrzeni,
- wzięwanie gazów naturalnych.

Rysunek 7-44 przedstawia sale do wzięwań radoczynnych ustnikowych.



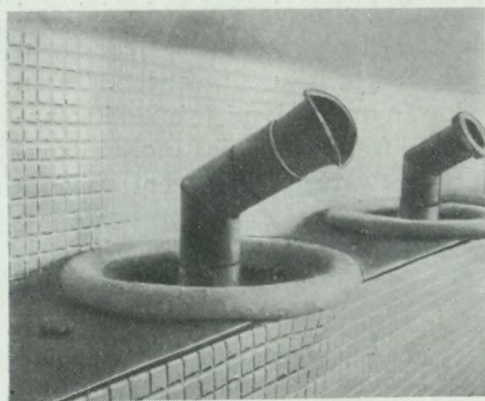
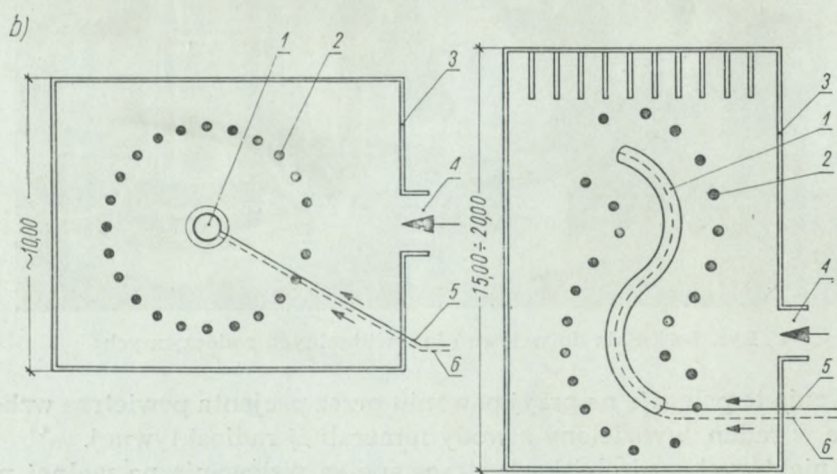
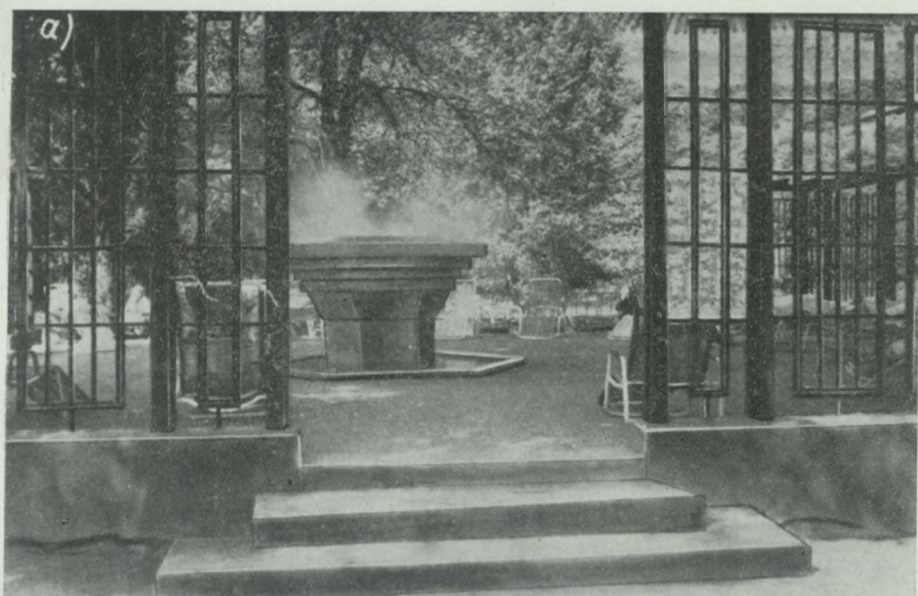
Rys. 7-44. Sala do wzięwań indywidualnych radoczynnych

Wzięwania te polegają na przyjmowaniu przez pacjenta powietrza wzbogaconego w radon, wydzielony z wody mineralnej radioaktywnej.

W niektórych uzdrowiskach stosowane są wzięwania na wolnej przestrzeni. Wzięwalnie tego rodzaju powinny być chronione przed wiatrami i sytuowane w zacisznym miejscu. Rys. 7-45a przedstawia tego typu inhalatorium na otwartej przestrzeni w uzdrowisku Kreuznach. Teren wzięwalni osłonięty jest specjalnie zbudowanymi małymi tężniami solankowymi. W środku wzięwalni znajduje się duża wytwornica mgły inhalacyjnej. Schematy układów wzięwalni na otwartej przestrzeni zawiera rys. 7-45b.

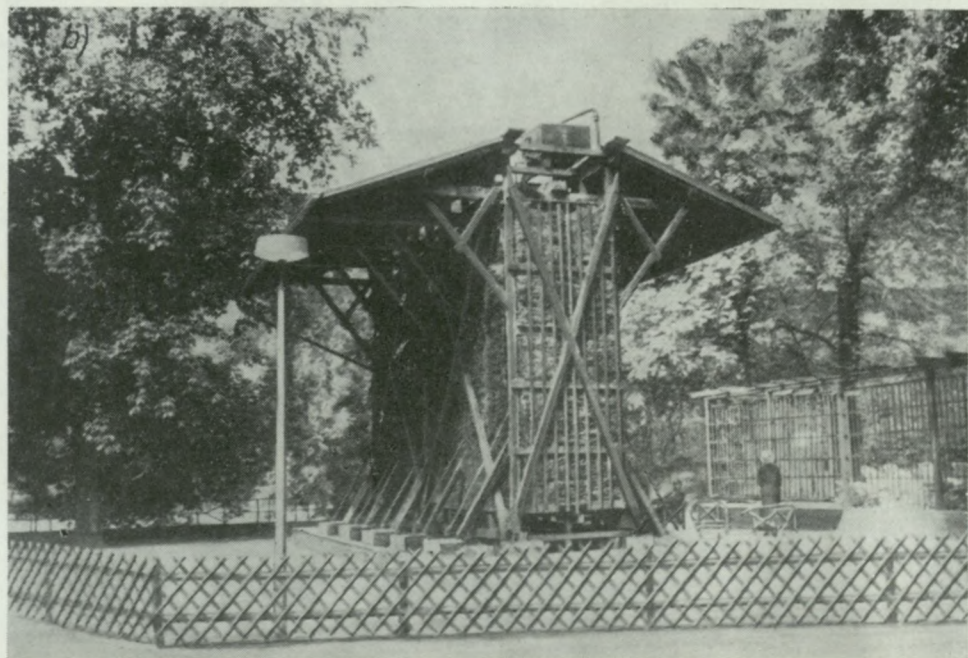
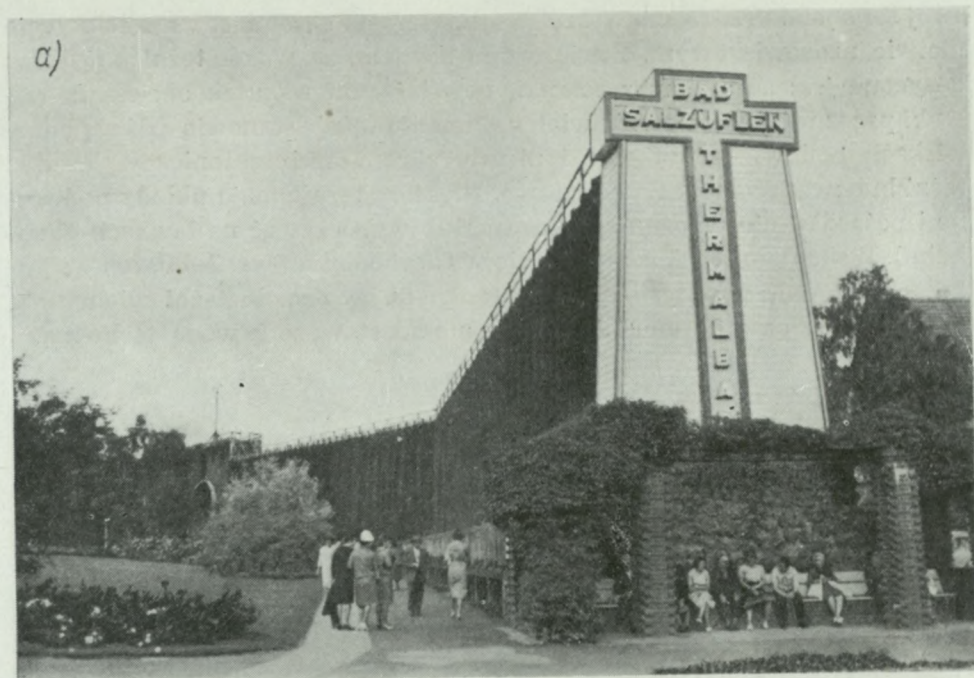
Rys. 7-46 przedstawia aparaty do wzięwań gazów naturalnych w Bagnères-de-Luchon (Francja).

Naturalnymi inhalatorami na otwartej przestrzeni są tężnie (rys. 7-47). Są to specjalne budowle służące dawniej do zagęszczania solanki w toku produkcji soli konsumpcyjnej lub leczniczej. W zasadzie tężnie straciły



Rys. 7-45. Inhalatoria na otwartej przestrzeni: a) inhalatorium na otwartej przestrzeni w uzdrowisku Kreuznach, b) schematy układów wiewalni na otwartej przestrzeni

Rys. 7-46. Aparat do wzięcia naturalnych gazów leczniczych stosowany w Bagnères-de-Luchon (Francja)



Rys. 7-47. Tężnie przy inhalatorium na otwartej przestrzeni: a) w Salzfluren, b) w Kreuznach

swój sens jako urządzenia warzelni soli. Wzrasta natomiast ich rola w lecznictwie uzdrowiskowym. Stwierdzono bowiem, że wokół tężni powietrze nasycone jest aerosolem z solanki, powstającym wskutek obciekania solanki przez tężnie i działanie wiatru. Ponadto tężnie stanowią dziś w uzdrowiskach budowle zabytkowe i piękny akcent architektoniczny. Wzdłuż tężni budowane są trakty spacerowe. Niektóre tężnie mają układy podwójne i pośrodku nich można spacerować lub wypoczywać na ławkach (Neuheim). Wspaniałe tężnie znajdują się w Ciechocinku (rys. 7-48). Ich wyjątkowe znaczenie podkreśla fakt usytuowania w zespole tężni wielu dróg spacerowych oraz basenu profilaktyczno-sportowego z wodą termalną.



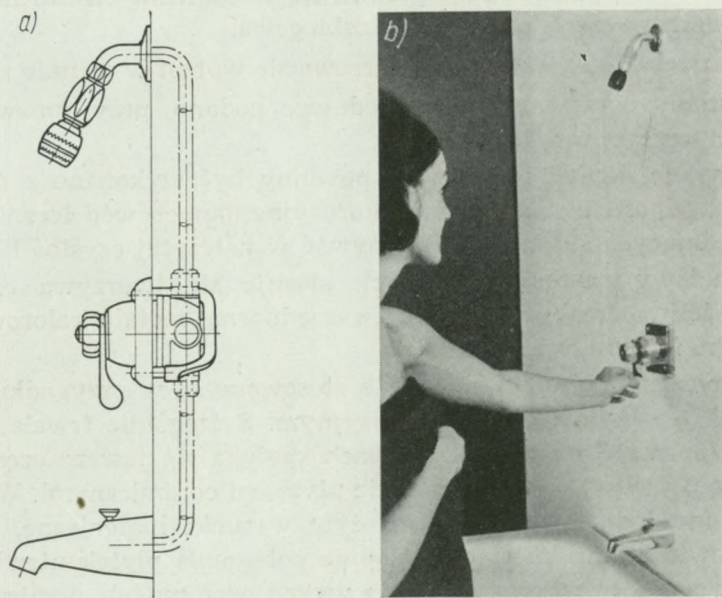
Rys. 7-48. Tężnie w Ciechocinku

Inną specjalną formą inhalacji jest wzięwanie naturalnych gazów leczniczych, które wydobywają się ze źródeł gazowych lub towarzyszą wypływom wód mineralnych. Zabiegi tego rodzaju polegają bądź tylko na wdychiwaniu danego gazu doprowadzonego do sali zabiegowej, bądź też na równoczesnej kąpeli gazowej całego ciała. Przykłady urządzeń do stosowania kąpeli gazowych podano w p. 7.4.5.

7.4. URZĄDZENIA DO KĄPIELI LECZNICZYCH

7.4.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Rodzaje kąpeli leczniczych stosowanych w balneoterapii wymieniono w p. 4.4 przy okazji omawiania funkcjonalności pomieszczeń zabiegowych. Rozdział niniejszy poświęcony jest natomiast budowie i działaniu aparatów oraz urządzeń zabiegowych.



Rys. 7-49. Mieszacz wody z termostatem (typ Leonard firmy Walker, Crossweller)

Wody zawierające składniki gazowe powinny być doprowadzane do wanień w sposób, który zabezpiecza przed rozpryskiwaniem, powodującym duże ubytki gazu z wody. Najlepiej, jeśli wanna zasilana jest przez dopływ w ścianie bocznej wanny, usytuowany przy dnie i stycznie do ścian. Jeśli takie doprowadzenie z jakichś względów jest utrudnione to można wanny zasilać z baterii umieszczonej ponad wanną, lecz wówczas należy ją zaopatrzyć w przewód sięgający prawie do dna wanny.

Ważną rolę przy wszelkich zabiegach leczniczych odgrywa temperatura wody. Instalacje powinny umożliwiać sporządzenie zabiegu o ściśle żądanej temperaturze. Szczególną zatem uwagę należy zwracać na mieszacze wody i termometry. W nowoczesnych obiektach instaluje się termometry tarczowe z końcówką zanurzoną w wannie. Istnieją również mieszacze wód z termostatami, z automatyczną regulacją pozwalającą na ustawienie mieszacza na żadaną temperaturę (rys. 7-49).

W przypadku kąpiei sporządzanych z wód zgazowanych lub samych gazów należy pamiętać o możliwości szkodliwego wdychiwania powietrza zawierającego duże ilości np. dwutlenku węgla. I tak np. przy kąpielach kwasowęglowych należy stosować wanny stosunkowo płytkie, aby głowa pacjenta leżącego w wannie wystawała ponad nią. W przeciwnym przypadku pacjent może być narażony na wdychywanie niebezpiecznych ilości dwutlenku węgla.

Jakość kąpiei zgazowanych zależy od metody ogrzewania wody. Metody ogrzewania wód mineralnych podzielić można na:

— pośrednie, jeżeli wodę ogrzewa się w centralnych lub indywidualnych podgrzewaczach poza wanną zabiegową,

— bezpośrednio, jeżeli wodę ogrzewa się wprost w wannie zabiegowej.

Przykłady ogrzewania bezpośredniego podano przy omawianiu poszczególnych typów wanien.

Wanny do kąpiei leczniczych powinny być wykonane z materiałów trwałych, odpornych na działanie korozyjne danych wód leczniczych, jak również dających się łatwo utrzymywać w należytej czystości.

Do budowy wanien kąpielowych stosuje się tworzywa ceramiczne, drewno, żeliwo emaliowane, stal kwasoodporną, metale kolorowe, miedź, aluminium i tworzywa sztuczne.

Wanny z tworzyw ceramicznych stosowane są w przypadku wód mineralnych o silnym działaniu korozyjnym. Szczególnie trwałą i odporną jest kamionka. W starszych zakładach spotyka się jeszcze często wanny betonowe pokryte lastriko względnie płytkami ceramicznymi. W wannach tych trudno jednak zapewnić należyte warunki higieniczne, gdyż nierówna powierzchnia lastriko względnie połączenia płytek utrudniają staranne mycie. Z tworzyw tych można wykonywać modele wanien nietypowych, których brak w handlu np. wanny do masażu podwodnego, baseny itp.

Wanny drewniane wykonuje się z modrzewia i teaku. Wanny te są trwałe, mają niski współczynnik przewodzenia ciepła. Wadą ich jest to, że trudno je myć. Wanny drewniane wychodzą z użycia.

Żeliwne wanny emaliowane nadal stosuje się powszechnie. W przypadku wód agresywnych konieczna jest emalia kwaso- i ługoodporna.

Stal kwasoodporna (stopy chromoniklowe) jest materiałem trwałym i wypróbowanym. Żywotność wanien ze stali kwasoodpornej jest, prak-

tycznie biorąc, nieograniczona. Wanny te dają się też łatwo utrzymywać w nienagannym stanie higienicznym. W niektórych uzdrowiskach używa się wanien z blachy miedzianej, które są odporne na takie typy wód jak np. szczawy. Obecnie rzadko buduje się wanny miedziane z uwagi na wysoki koszt materiału, poza tym istnieją tworzywa o lepszych cechach.

Aluminium stosuje się wyjątkowo na specjalne wanny i w zasadzie brak jest większych doświadczeń co do jego przydatności.

W ostatnich latach coraz szersze zastosowanie w budowie aparatów znajdują tworzywa sztuczne. Najczęściej stosuje się polichlorek winylu i poliestry.

Wykonanie wanien z polichloroku winylu (winiduru) jest dość trudne a ponadto w praktyce zdarza się pęknięcie spawów. Spotyka się również odbarwienie tworzywa. Wanny z poliestrów wykonywane są metodą bardzo prostą, bo przez pokrywanie formy wanny warstwą ciekłego tworzywa i tkaniną z wełny szklanej. Tą metodą można wykonywać szybko i łatwo pojedyncze wanny lub małe serie wanien o różnych kształtach i wymiarach.

Do kąpiei leczniczych stosowane są następujące aparaty, urządzenia lub przybory:

— wanny do zwykłych kąpiei leczniczych wodnych (wanny do kąpiei całkowitych dla dorosłych i dla dzieci, wanny do kąpiei nasiadowych, do kąpiei rąk lub nóg; wanny specjalne z podgrzewaczami wody);

— wanny do kąpiei peloidowych (czyli do kąpiei w borowinie, szlamie, specjalne wanny do kąpiei piaskowych)¹⁾,

— wanny do masażu podwodnego (prostokątne, motylkowe, baseny kinetoterapeutyczne),

— wanny do kąpiei elektroleczniczych wodnych (całkowitych i częściowych),

— urządzenia do kąpiei gazowych (wanny do kąpiei w dwutlenku węgla, szafki do kąpiei gazowych, urządzenia workowe, urządzenia do zbiorowych kąpiei gazowych),

— urządzenia do kąpiei natryskowych mineralnych (urządzenia kabinowe i szafkowe),

— baseny lecznicze (kryte i otwarte, małe rehabilitacyjne, duże lecznicze, duże profilaktyczno-sportowe),

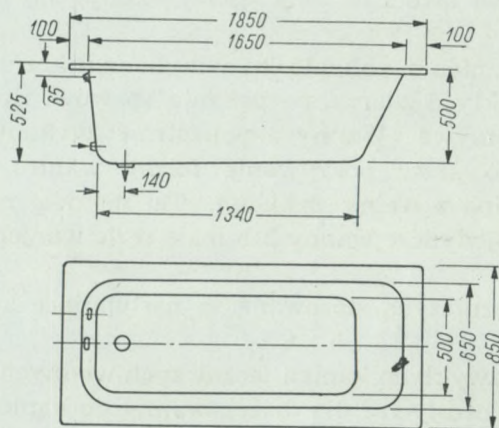
— specjalne aparaty i przybory (przenośniki łóżkowe, krzeselkowe dla chorych, dodatkowe uchwyty w wannach, suszarki ręczników, przybory kontrolno-pomiarowe itp.).

Kabiny do kąpiei wannowych należą do najliczniejszych pomieszczeń w zakładach przyrodolecznicych. W zakładzie średniej wielkości jest ich zwykle kilkadziesiąt. Z tego względu należy szczególnie troskliwie dbać o prawidłowe wyposażenie i układ kabin kąpielowych.

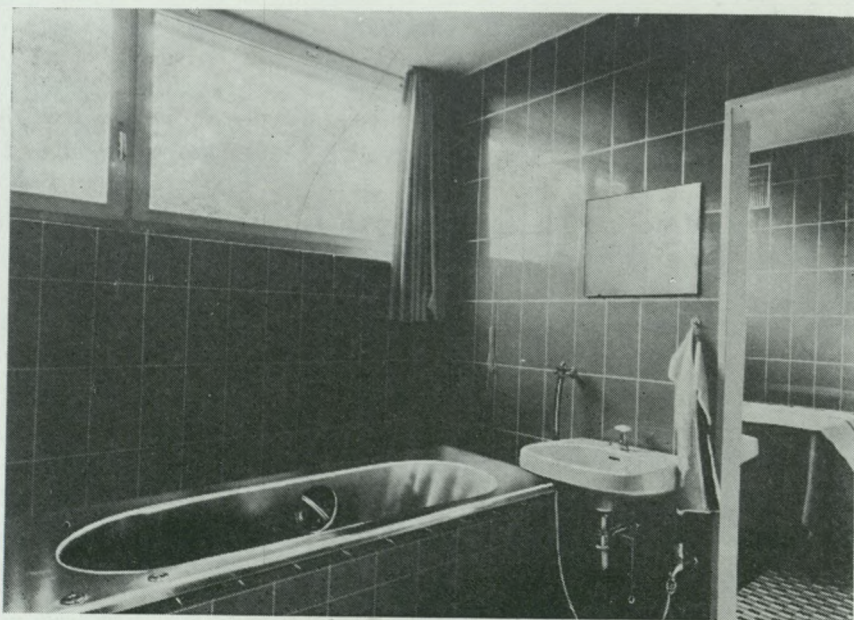
¹⁾ Kąpiele piaskowe sporządzane są w wannach drewnianych, przy czym ciało pacjenta podobnie, jak przy zwykłej póżkąpiei otoczone jest ciepłym piaskiem.

7.4.2. WANNY DO WODNYCH KĄPIELI ZWYKŁYCH I LECZNICZYCH

Wanny normalne objęte są polską normą PN-57/H-75070 i PN-55/M-77240. Pierwsza norma dotyczy wanien żeliwnych emaliowanych zaś druga wanien blaszanych. Wanny te nie są jednak w pełni dostosowane do potrzeb uzdrowiskowych, zwłaszcza do kąpielii zgazowanych, gdyż nie mają doprowadzenia wody u spodu wanny. Rys. 7-50 przedstawia typ zwykłej wanny.



Rys. 7-50. Wanna zwykła do kąpielii leczniczych z doprowadzeniem dolnym wody mineralnej



Rys. 7-51. Kabina wyposażona w wannę ze stali chromoniklowej

Na rysunku 7-51 pokazano kabinę wyposażoną w wannę ze stali chromoniklowej, obudowaną. Wanna ma specjalny uchwyt w bocznej ścianie ułatwiający wstawanie z wanny.

W niektórych uzdrowiskach stosuje się różne stopnie napełniania wanien: kąpiele całkowite, półkąpiele i częściowe kąpiele. W tym celu stosuje się znakowanie wanien dla ułatwienia obsłudze prawidłowego napełniania wanny. To znakowanie wanien (rys. 7-52) może być też stosowane w przypadku rozcieńczania silnie stężonych solanek wodą zwykłą.



Rys. 7-52. Znakowanie wanien do kąpiei mineralnych

Do kąpiei z wód zgazowanych odpowiednie są wanny z własnym podgrzewaczem. Stosowane są typy z dnem grzejnym (rys. 7-53), płaszczem grzejnym (rys. 7-54) i przechylnym podgrzewaczem (rys. 7-55). Wanna z płaszczem grzejnym przedstawiona na rys. 7-53 wykonana z miedzi stosowana jest od kilkudziesięciu lat w Krynicy z dobrymi wynikami.

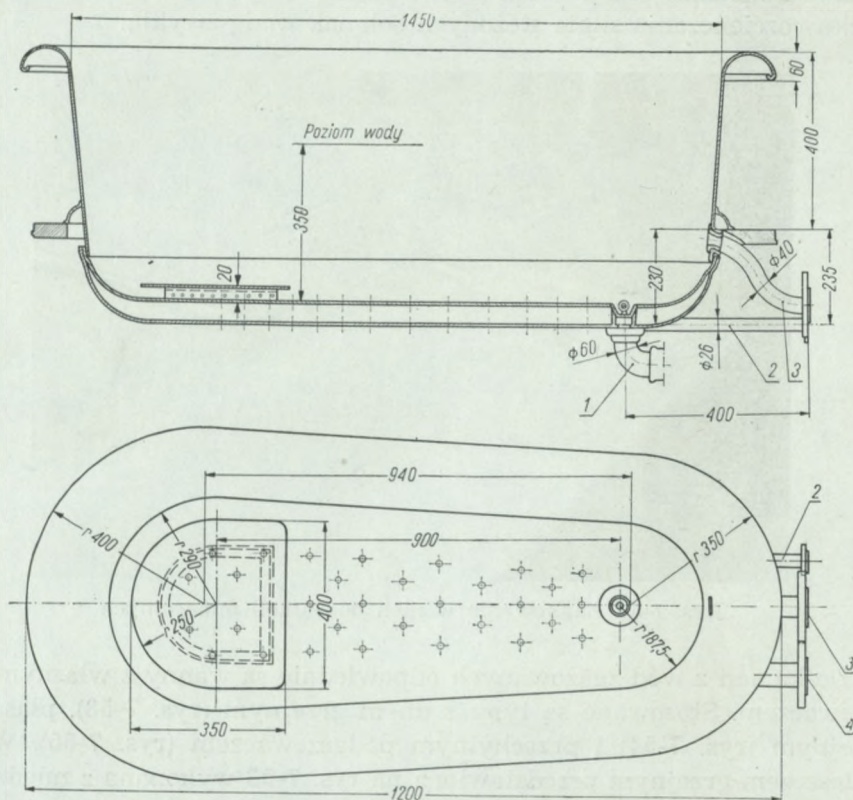
Na rysunku 7-56 przedstawiono fotografię wanny z płaszczem grzejnym wykonaną ze stali chromoniklowej.

Ostatnio czynione są próby w NRF i ZSRR zautomatyzowania procesu przyrządzania kąpiei przez wprowadzenie automatycznych termostatów na podgrzewaczu wannowym i automatów do zasilania wanny wodą. Rys. 7-57 przedstawia prototyp takiej wanny zainstalowany w uzdrowisku Schwalbach (NRF). Armatura zaopatrzona jest w zawory elektromagnetyczne i termostaty sprzężone z indywidualnym podgrzewaczem zainstalowanym w obudowie wanny. Bodźcem do tego rodzaju automatyzacji jest ogólny postęp techniczny i trudności kadrowe w niektórych krajach.

Kształt wanny powinien być dostosowany do typu wydawanych w niej kąpiei leczniczych. Przy kąpielach szczawnych lub kwasowęglowych należy uwzględnić, że ponad nimi tworzy się poduszka gazowa

z dwutlenku węgla gazu blisko dwukrotnie cięższego od powietrza. Wdychiwanie tego gazu jest oczywiście niedopuszczalne i aby temu zapobiec stosuje się wanny odpowiednio płytkie tak, że wydzielający się gaz przelewa się ponad krawędzie wanny.

Inne są wymagania lecznicze np. przy kąpielach z wód radoczynnych. Zawierają one gaz leczniczy — radon. Gaz ten występuje w wodzie i wy-

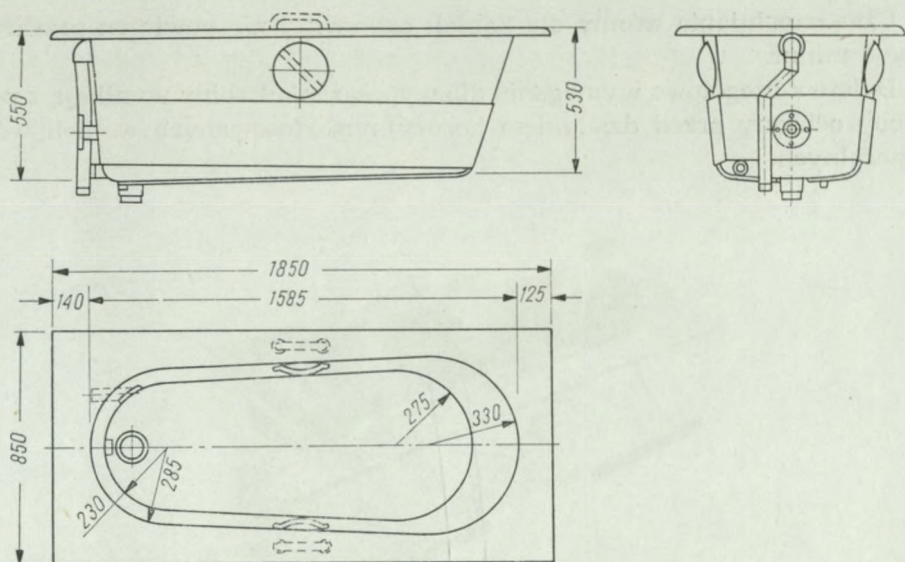


Rys. 7-53. Wanna z dnem grzejnym typu stosowanego w Krynicy
1 — spust wody, 2 — odpływ kondensatu, 3 — doprowadzenie wody mineralnej, 4 — doprowadzenie pary

dziela się z niej w bardzo małych ilościach i ze względów leczniczych zalecane jest jego wdychywanie przez pacjenta. Dlatego też dla kąpeli w wodach radoczynnych powinno się stosować wanny głębokie.

Ze względów porządkowych (sanitarно-higienicznych) zwykle stosuje się wanny obudowane. Obudowa wanienn zmniejsza straty ciepłne poprzez ściany wanienn, co ma pewne znaczenie w przypadku wanienn żeliwnych lub stalowych. Obudowa wanienn nie powinna jednak ograniczać łatwego dostępu do instalacji.

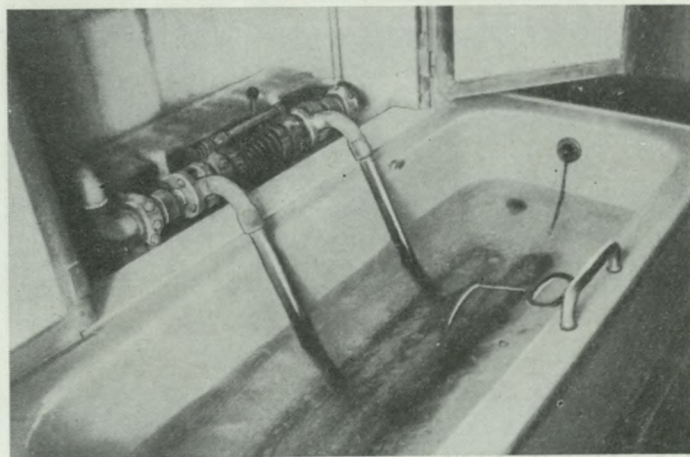
Odrębnym zagadnieniem jest sprawa usytuowania poziomu dna wanny względem poziomu posadzki w kabinie. Najdogodniejsze ustawienie, przy



Rys. 7-54. Wanna z płaszczem grzejnym

którym poziom dna wanny jest równy poziomowi posadzki. Takie ustawienie jest łatwe do zrealizowania jeżeli przyjmuje się wykonanie kanałów instalacyjnych w posadzce.

Armatura przy wannach zwykle grupowana jest w skrzynce u czoła wanny. Rozwiązanie to jest szczególnie celowe przy uniwersalnym układzie wanny, tj. gdy przewiduje się stosowanie kąpieli różnych rodzajów, np. mineralnych, kwasowęglowych, perłkowych.

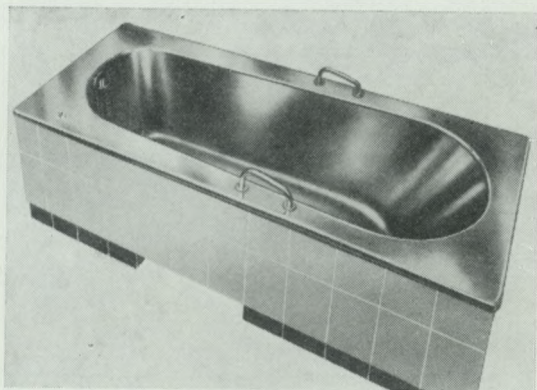


Rys. 7-55. Wanna z uchylnym podgrzewaczem

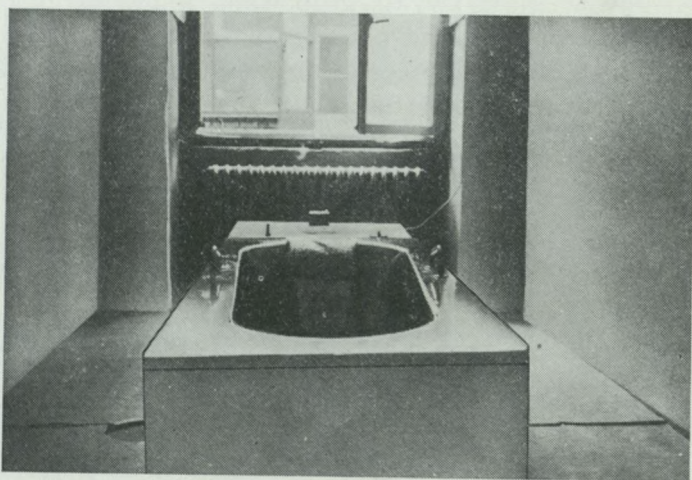
Na armaturze nie należy instalować na stałe kółek pokrętnych lecz należy stosować końcówki w kształcie czworokąta i kółko pokrętne (klucz), którymi dysponuje personel obsługujący.

Czas napełniania wanny dla kąpeli całkowitej nie powinien przekraczać 3 minut.

Dalsze szczegółowe wymagania dla wyposażenia kabiny wynikają z potrzeby ochrony przed działaniem korozyjnym stosowanych w nich wód mineralnych.



Rys. 7-56. Widok ogólny wanny wykonanej ze stali chromoniklowej z płaszczem grzejnym (prod.: f-my WMF, Geislingen)



Rys. 7-57. Prototyp zautomatyzowanej wanny kąpielowej

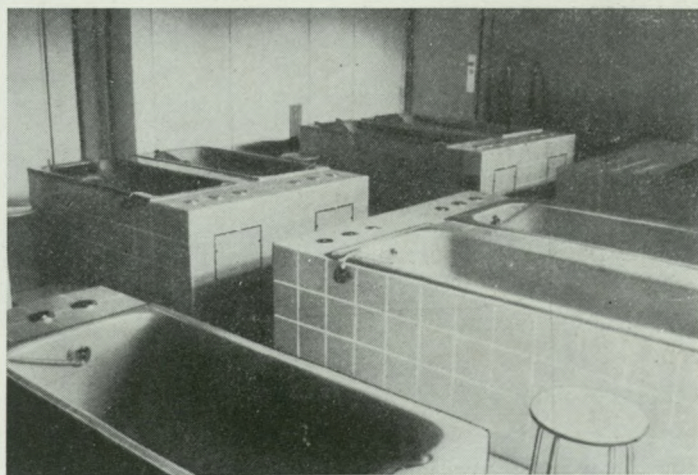
7.4.3. WANNY DO KĄPIELI PELOIDOWYCH

Wanny do kąpeli peloidowych w zasadzie nie różnią się od wanny zwykłych z wyjątkiem specjalnego spustu o średnicy 80 do 100 mm zamykanego zwykle zaworem kulowym.

Na rysunku 7-58 pokazano specjalną wannę do kąpielei peloidowych w szlamie morskim, która wyróżnia się tym, że na pewnej części obrzeża ma dodatkową płytę z wykojem na szyję. Szlam zabiegowy ma wyjątkowo duży ciężar właściwy i wspomniana płyta oraz uchwyty w ścianach wanny służą do zapobiegania wypychaniu ciała z szlamu.



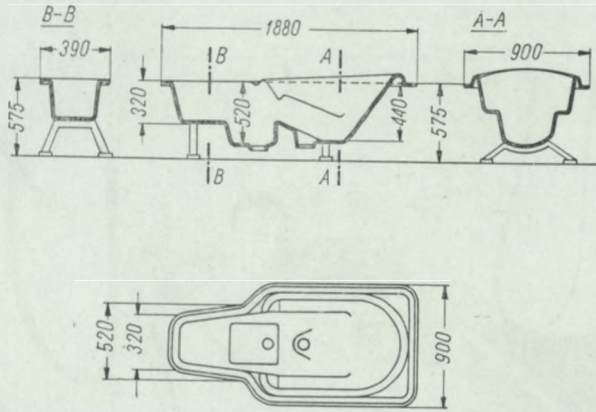
Rys. 7-58. Wanna do kąpielei w szlamie morskim (uzdrowisko Westerland)
 1 — kotnierz stanowiący część wanny, zabezpieczający przed wypieraniem ciała ze szlamu kąpielowego, 2 — przyrząd do dodatkowego ogrzewania szlamu w wannie, 3 — dźwignia do uruchamiania dopływu szlamu, 4 — bateria z węzłem natryskowym



Rys. 7-59. Zespół wanien do kąpielei dla dzieci

Rysunek 7-59 przedstawia zespół wanien do mineralnych kąpielei dziecięcych. W jednej sali umieszczono szereg wanien o różnych wymiarach dla dzieci w różnym wieku.

Zużycie wody na normalne kąpiele całkowite wynosi 180 do 250 l. Wiele uzdrowisk odczuwa niedobór wód mineralnych, dlatego gospodarka tymi wodami powinna być ekonomicznie uzasadniona. Okoliczność ta stała



Rys. 7-60. Wanna o specjalnych kształtach do kąpiei mineralnych

się powodem do budowy wanien o specjalnych kształtach, w których zużycie wody jest niższe. Rys. 7-60 przedstawia taką wannę stosowaną m. in. w uzdrowisku Wiessee (NRF), która na sporządzenie jednej kąpiei wymaga tylko ok. 120 l wody mineralnej.

7.4.4. WANNY I APARATY DO MASAŻU PODWODNEGO I GIMNASTYKI LECZNICZEJ

Masaż podwodny polega na działaniu na ciało pacjenta zanurzone w wodzie strumienia wody o podwyższonym ciśnieniu. Gimnastyka lecznicza w wannie polega na wykonywaniu ćwiczeń leczniczych biernych lub czynnych.

Charakter tych zabiegów wymaga specjalnych wanien o większych wymiarach.

Stosowane są wanny prostokątne o wymiarach ok. $1200 \times 1820 \times 620$ (wys.) mm, względnie baseny (wanny) motylkowe (*Habbarde*).

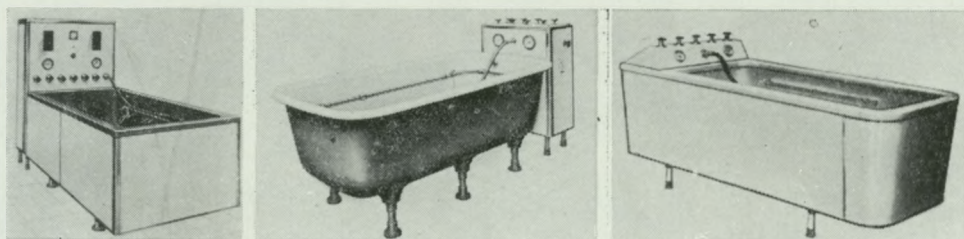
Wanny prostokątne wykonywane są z żeliwa emaliowanego, stali kwasoodpornej, aluminium lub z tworzyw sztucznych (rys. 7-62).

Na rysunku 7-63 przedstawiono z kolei wanny motylkowe (baseny) w dwóch rozwiązaniach.

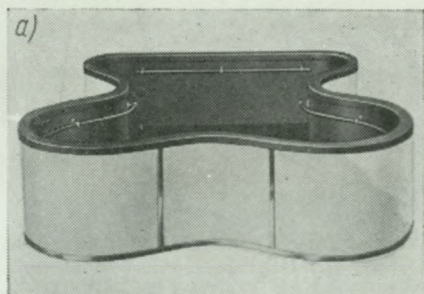
Masaż podwodny wykonuje się za pomocą specjalnego aparatu (rys. 7-64, 7-65 i 7-66). Zasada działania jest następująca: z napełnionej wanny wężem ssawnym czerpana jest woda, która następnie przepływa



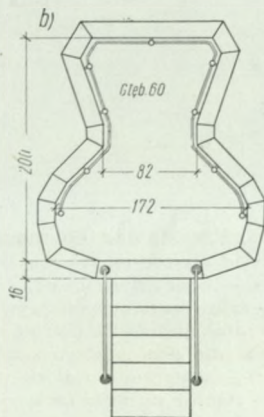
Rys. 7-61. Wanna do półkąpieli z tworzyw sztucznych produkcji krajowej
 Charakterystyka: wymiary 1070×690×750 (wys.) mm. Głębokość 585 mm i 385 mm, ciężar 14 kG, pojemność całkowita 195 l, do przelewu 155 l



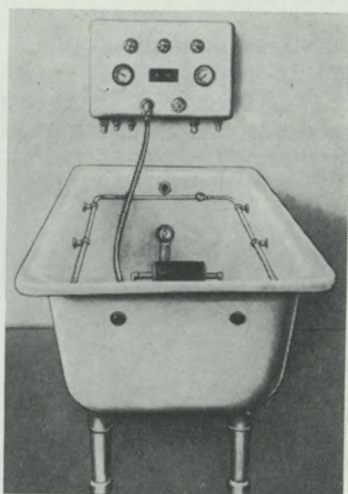
Rys. 7-62. Wanny prostokątne do masażu podwodnego



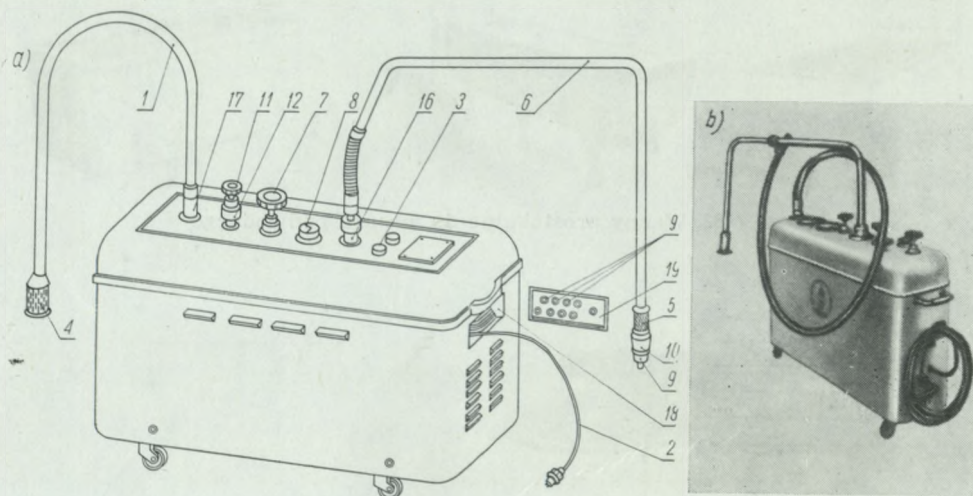
Rys. 7-63. Baseny motylkowe: a) wykonany ze stali chromoniklowej, b) z betonu z wykładziną ceramiczną — model Instytutu Balneoklimatycznego



przez przystawkę, gdzie może być dodatkowo ogrzana. Woda przepływa przez pompę odśrodkową w przystawce i skierowana jest do węża do masażu pod żądanym ciśnieniem, zwykle ok. 4—6 atn. Na końcu węża za-



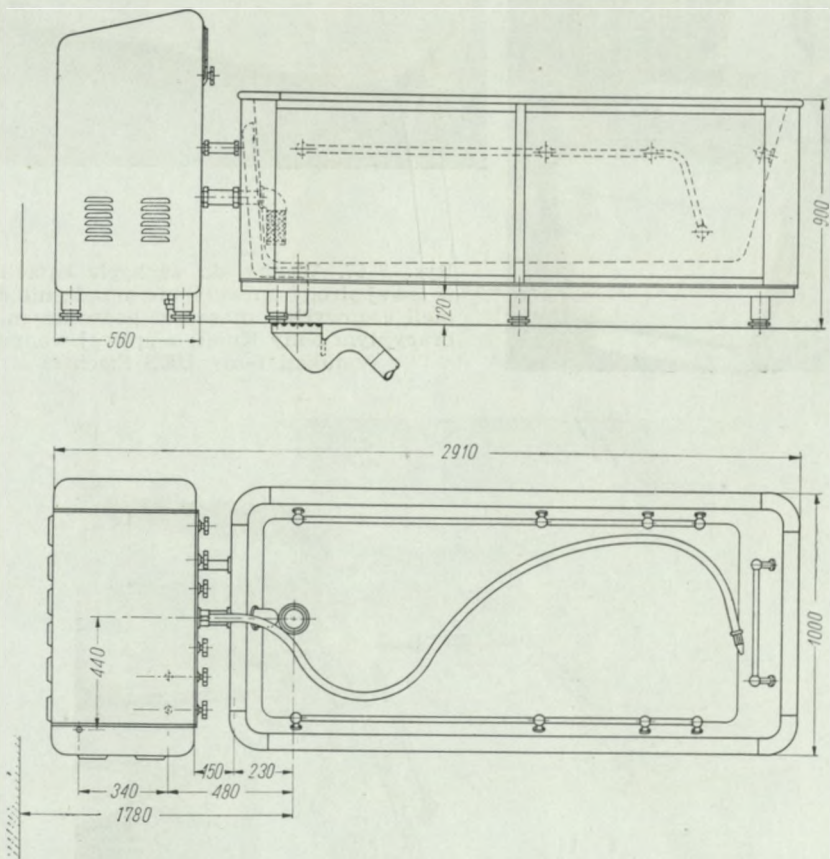
Rys. 7-64. Wanna do masażu podwodnego z urządzeniem pompowym w pionnicy i ścienną tablicą sterowniczą



Rys. 7-65. Przystawka do masażu podwodnego firmy Elmed (NRD) typu Tangentor
 1 — przewód elastyczny ssawny, 2 — podłączenie do sieci elektrycznej, 3 — włącznik główny aparatu, 4 — końcówka ssawna, 5 — uchwyt ręczny węża do masażu, 6 — wąż giętki do masażu, 7 — zawór regulacji ciśnienia masażu, 8 — manometr, 9 — końcówka natryskowa (dysza), 10 — pośrednia końcówka natryskowa, 11 — zawór regulacji dopływu powietrza, 12 — zatyczka gwintowana dla dodatkowego zaworu 13, 13 — dodatkowy zawór regulacji ciśnienia do wody świeżej, 14 — dodatkowy wąż do masażu, 15 — termometr tarczowy, 16 — złącza węża do masażu, 17 — złączka do węża ssawnego, 18 — schowek na kabel, 19 — tablica do wymiennych dysz

mocowane są nasadki natryskowe o różnych otworach, pozwalające na uzyskanie odpowiedniego strumienia wody.

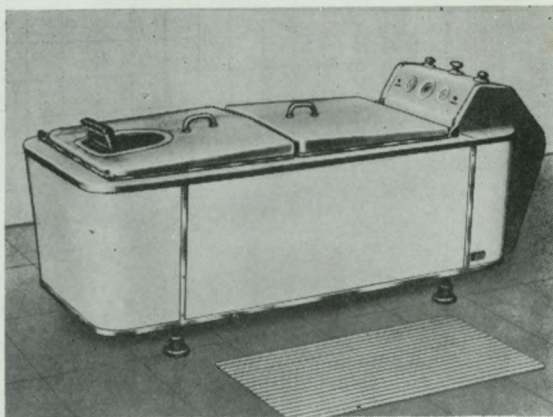
Stosowane są również inne układy instalacyjne, przy których podgrzewacz i pompa znajdują się na zapleczu technicznym z tym, że sterowane są z kabiny (rys. 7-64).



Rys. 7-66. Wanna oraz przystawka do masażu podwodnego firmy Elmed (NRD), typ duży

7.4.5. URZĄDZENIA DO KĄPIELI GAZOWYCH

Kąpiele gazowe najczęściej z dwutlenku węgla stosowane są indywidualnie i zbiorowo. Kąpiele indywidualne przeprowadza się w specjalnych wannach szafkach. W przypadku małych ilości zabiegów można stosować metodę kąpielii w workach. Gazowe kąpiele zbiorowe przeprowadzane są w salach, przy czym pacjenci ubrani przyjmują je w pozycji siedzącej.



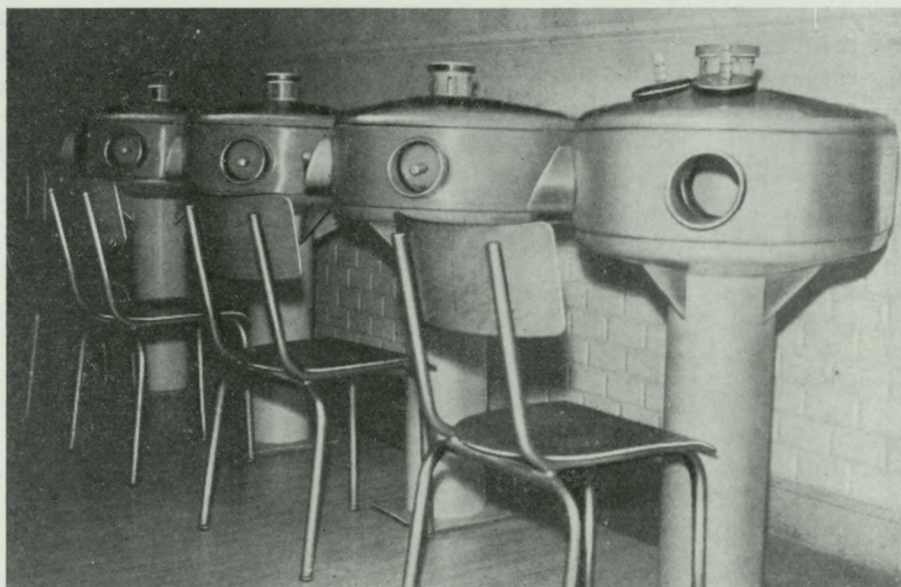
Rys. 7-67. Wanny do suchych kąpieli CO₂ (z lewej strony uniwersalne urządzenie do kąpieli gazowych z masażem podwodnym i wibracyjnym f-my Knoll; z prawej wanna produkcyj f-my UKS-Fischer)



Rys. 7-68. Urządzenie szafkowe do suchych kąpieli CO₂ prod. firmy Teufel

Urządzenie zabiegowe zasilane jest w dwutlenek węgla gazowy z naturalnych źródeł gazowych lub drogą separowania CO_2 z wód szczywnych bądź też z butli stalowych z gazem sprężonym.

Jakość lecznicza tego rodzaju kąpeli między innymi zależy od wilgotności i temperatury gazu, dlatego nowoczesne urządzenia wyposażone są w aparaty kontrolne tych parametrów.



Rys. 7—69. Sala zabiegowa z urządzeniem do kąpeli gazowych rąk i nóg

Na rysunkach 7-67 i 7-68 pokazano różne typy urządzeń dla suchych kąpeli gazowych (CO_2). Rys. 7-69 przedstawia urządzenia dla suchych kąpeli gazowych w naturalnych ciepłych gazach występujących w Bagnères de Luchon (Francja).

7.4.6. URZĄDZENIA DO KĄPIELI NATRYSKOWYCH

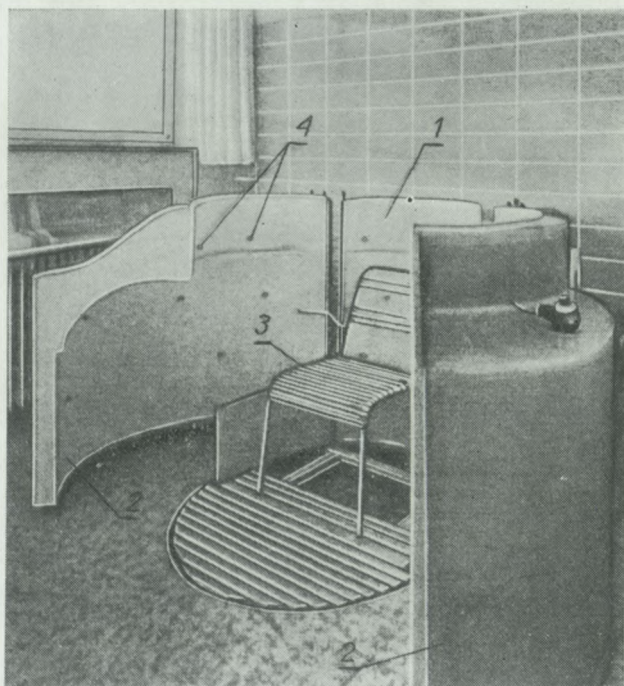
W uzdrowisku Wiessee (NRF) wprowadzono ostatnio nowy typ zabiegów w postaci kąpeli natryskowych z wód termalnych jodkowo-siarczkowych.

Zabieg przeprowadza się w komorze ustawionej w kabinie, w pośrodku której pacjent siedzi na krześle. Wysokość komory jest taka, że szyja i głowa pacjenta wystają ponad komorę. Komora jest otwierana przez odchylenie przedniej części. W czasie zabiegu otwór w komorze wokół szyi uszczelniony jest pokrywą z tkaniny.

Zabieg polega na rozpryskiwaniu wody mineralnej przez ok. 20 dysz tak rozstawionych wewnątrz komory, że strumień rozpryskiwanej wody

mineralnej pokrywa całe ciało. Woda rozpryskiwana jest przez dysze, podobnie jak przy aparatach inhalacyjnych na cząstki o wielkości 0,02 do 0,1 mm.

Rozpryskiwanie wody przeprowadza się za pomocą powietrza sprężonego. Ponieważ w czasie rozpylania wody następuje jej ochłodzenie oraz ochłodzenie powietrza wskutek rozprężania, dlatego istnieje konieczność doprowadzenia ciepła do komory. Ciepło doprowadza się częściowo przez grzejniki umieszczone pod krzesłem, zaś częściowo przez wtryskiwanie pary, przy czym ta ilość ciepła regulowana jest termostatem. Stosowane temperatury wewnątrz komory wynoszą, zależnie od przepisu lekarza, 27 do 30°C. Czas zabiegu wynosi ok. 10 minut.



Rys. 7-70. Urządzenia do natryskowych kąpiel mineralnych (typ. uzdrowiska Wiessee)
1 — nieruchoma część obudowy urządzenia zabiegowego, 2 — część obudowy do odchylenia,
3 — fotel zabiegowy 4 — dysze natryskowe

Badania przeprowadzone przez *Dirnagla, Fricka, Schneidera* za pomocą sztucznych promieniotwórczych izotopów wykazały ok. 5-krotnie wyższą resorpcję przez ciało składników szczególnie czynnych farmakodynamicznie w przypadku kąpeli natryskowej niż w normalnej kąpeli. Zdaniem wyżej cytowanych fachowców omówione zabiegi rozszerzają znacznie możliwości terapii wodami jodkowymi również na chorych, którzy dotąd nie mogli korzystać z kąpeli w wannie z powodu obciążenia organizmu działaniem hydrostatycznym wody.

Technika tych zabiegów jest bardzo interesująca i warto je wprowadzić do naszych zdrojowisk. Pomijając walory lecznicze tej techniki zabiegowej, ważną okolicznością jest małe zużycie wody mineralnej, które wynosi poniżej 50% zużycia wody do normalnej kąpieli.

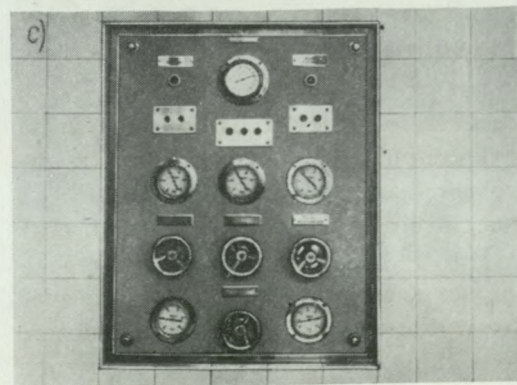
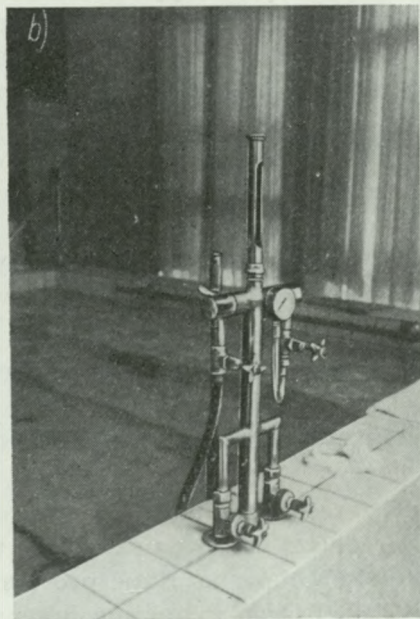
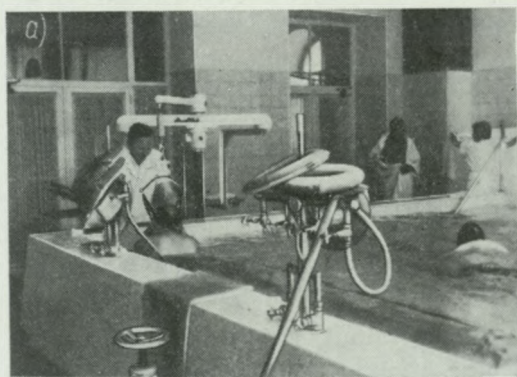
W uzdrowisku Castellnamare di Stabia (Włochy) stosowane są również kąpiele natrykowe z wody mineralnej, lecz technika zabiegu jest odmienna. Zabieg przeprowadzany jest w dwóch narożach niewielkiej kabiny, w której umieszczone są boczne natryski skierowane na pacjenta, przyjmującego zabieg w pozycji stojącej.

Na rysunku 7-70 przedstawiono omówione urządzenie do natryskowych kąpiei mineralnych.

7.4.7. BASENY LECZNICZE

Ogólne układy funkcjonalne omówiono w p. 4.4, zaś obecnie rozpatrzone zostaną poszczególne przykłady basenów i ich wyposażenie specjalne.

Baseny lecznicze stosowane są do kąpielii w naturalnych wodach ciepłych, solankach, wodzie morskiej oraz rzadziej w wodach siarkowodorowych i szczawnych.



Rys. 7-71. Basen rehabilitacyjny w uzdrowisku Bad Gastein (Austria): a) widok ogólny, b) przyrząd do masażu podwodnego, c) tablica sterownicza

Baseny buduje się w różnych wielkościach z tym, że dla celów rehabilitacyjnych najczęściej buduje się baseny małe. Budowę i wyposażenie tych ostatnich basenów omówiono poniżej na przykładzie basenu w uzdrowisku Bad Gastein (Austria). Oddano tam do użytku w 1952 r. basen do zabiegów rehabilitacyjnych podwodnych (rys. 7-71). Wymiary basenu $4,80 \times 3,65$ m ($17,5 \text{ m}^2$), zaś głębokość stopniowana 0,3; 0,6; 1,10; 1,45 m. Basen umieszczony jest 0,80 m powyżej okalającej posadzki. Basen wzorowany jest na układzie stosowanym w USA przy leczeniu rehabilitacyjnym u dzieci po chorobie Heine-Medina.

Zabiegi przeprowadza się w naturalnej wodzie termalnej o temperaturze 36 do 37°C .

Wyposażenie basenu obejmuje:

- przenośnik łózkowy z napędem hydraulicznym,
- cztery zestawy instalacyjne do natrysków (masaży podwodnych) rozmieszczone po bokach basenu,
- dodatkowe wyposażenie przy przenośniku hydraulicznym dla zamocowania pętli *Glissona*,
- drobne przybory w postaci gumowych pierścieni nadmuchiwanych, pierścieni korkowych itp., ułatwiających odpowiednie umieszczenie chorych w wodzie.

Zestawy instalacyjne do masaży podwodnych składają się z doprowadzenia wody zimnej i ciepłej, mieszaczy, termometru, manometru i węża gumowego z końcówką wymienną. Ciśnienie maksymalne wody wynosi 6 atn, zaś zakres stosowanych temperatur 24 do 42°C .

W sali basenowej wbudowana jest w ścianę tablica sterownicza basenu, umożliwiającą regulację i kontrolę wszystkich tych parametrów.

Stosuje się 2 do 4-krotną całkowitą wymianę wody termalnej w ciągu dnia oraz stałą wymianę. Zużycie wody w ciągu 8 godzin wynosi: $10 \times V$, gdzie V oznacza pojemność wody w basenie. Średnie zużycie wody na 1 pacjenta wynosi 1,5 do $2,0 \text{ m}^3$ wody termalnej.

Czas trwania zabiegu wynosi 20 do 30 minut, zaś wyjątkowo 40 do 60 minut, przeważnie po chorobie Heine-Medina.

Liczba zabiegów pobieranych przez kuracjusza wynosi 2 do 3 w tygodniu, zaś w ciągu kuracji czterotygodniowej ogółem sześć do dziesięciu zabiegów.

Czterech kuracjuszy pobiera równocześnie zabieg w basenie, zatem na 1 kuracjusza przypada ok. $4,5 \text{ m}^2$ powierzchni wodnej. Przez cały czas zabiegu kuracjusz pozostaje pod kontrolą instruktora.

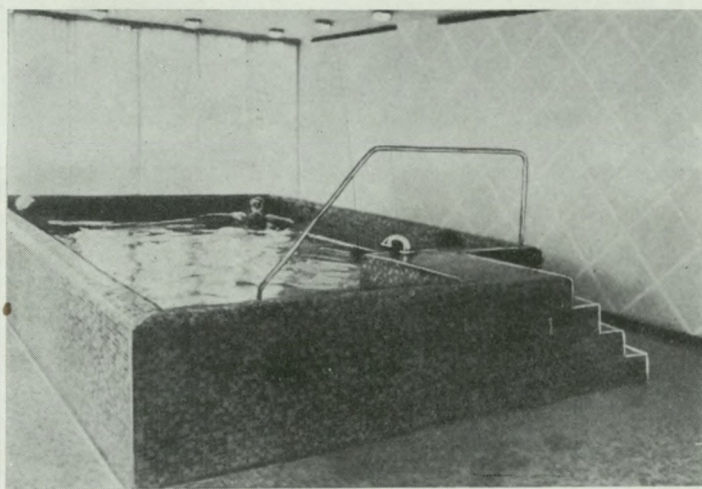
Obok basenu urządzona jest wypożyczalnia z leżankami (ok. 10) oraz rozbieralnie z kabinami.

Baseny lecznicze wyposażone są często w specjalne przyrządy ułatwiające np. poruszanie się chorego lub też wykonywanie specjalnych ćwiczeń. Do często stosowanych zabiegów należą kąpiele z pętlą *Glissona* połączone

z obciążeniem ciała za pomocą obciążników (tzw. kąpiele z zastosowaniem wyciągu — zabiegi trakcyjne).

Rysunek 7-72 przedstawia mały basen leczniczy całkowicie wyniesiony ponad posadzkę.

Głębokości tego rodzaju basenów są różne, zwykle 1,3 do 1,7 m. W Badenweiler (NRF) znajduje się niewielki basen z ruchomą podłogą, umożliwiającą przeprowadzenie zabiegu przy optymalnej głębokości.

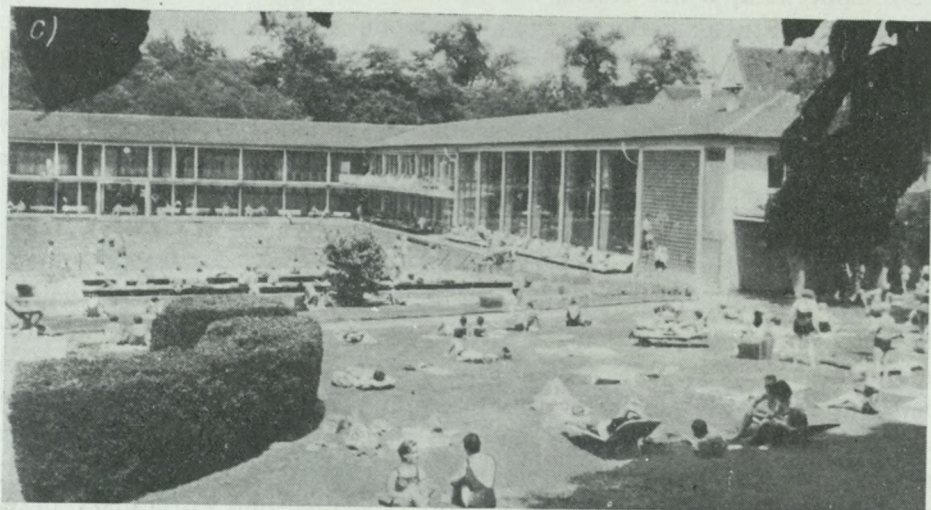
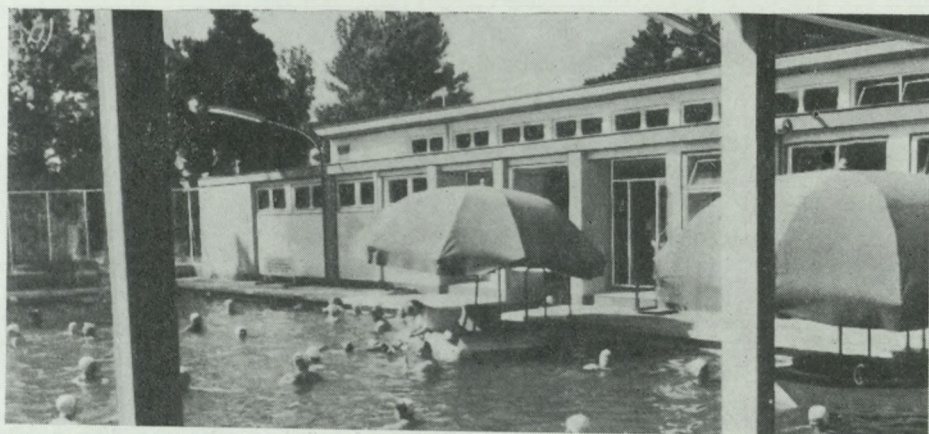


Rys. 7-72. Mały basen leczniczy

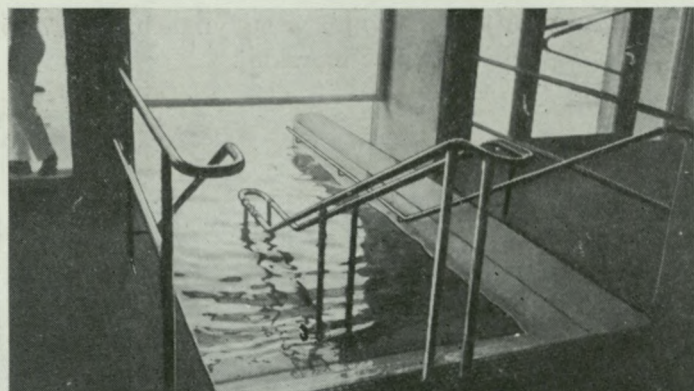
Nie spotykana u nas formą zabiegów są kąpiele w basenach z wodą szczawną. W Stuttgart-Berg używa się wodę z zawartością 2,23 mg Fe i 1652 mg CO₂, w Bellingen 905 mg CO₂, w Krozingen powyżej 1000 mg CO₂ w 1 litrze. Nie stosuje się specjalnego odgazowywania wód. W celu zredukowania ilości gazu zainstalowane są ponad zwierciadłem wody wokół basenu kanały ssawne z wymuszonym ssaniem przez wentylator dla odciążania dwutlenku węgla.

Rys. 7-73 przedstawia baseny szczawne otwarte w uzdrowiskach Stuttgart-Berg, Stuttgart-Cannstat oraz Bellingen.

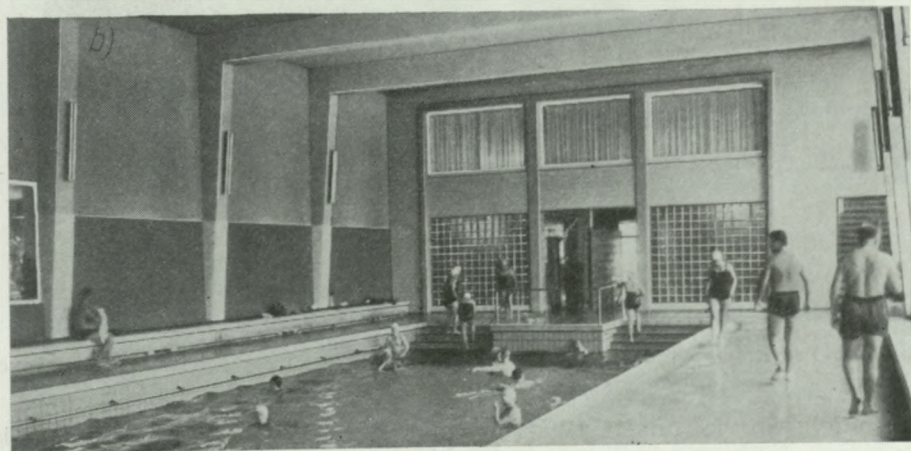
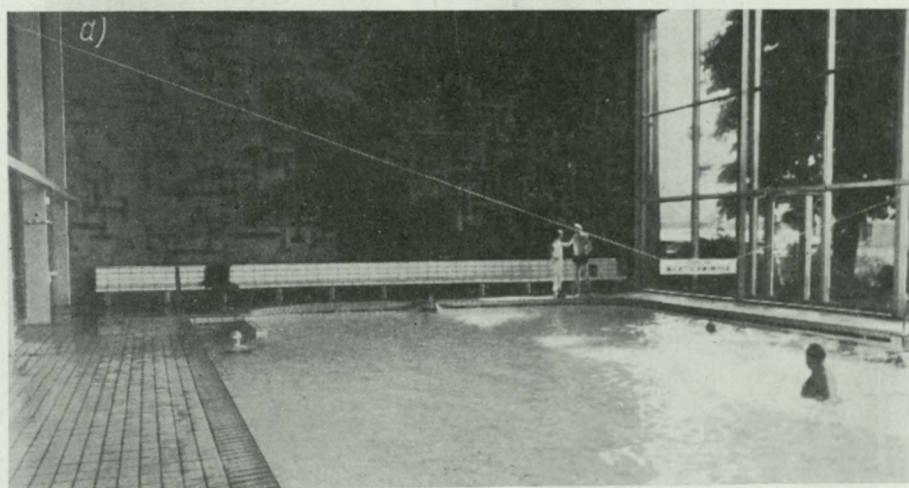
W tym ostatnim uzdrowisku wybudowano przed 2 laty nowy zakład z basenem termalnym. Basen jest otwarty i otoczony ze wszystkich stron budynkami mieszczącymi rozbieralnie i inne pomieszczenia zabiegowe i pomocnicze. Wejście z rozbieralni do basenu prowadzi przez obowiązkowy natrysk oraz przez tzw. służbę wodną. Polega ona na tym, że kuracjusz wchodzi do wody jeszcze w obrębie budynku krytego, zaś na basen otwarty przechodzi już w wodzie. W ten sposób zabezpieczono kuracjuszy przed odczuwaniem chłodu w przypadku niskiej temperatury zewnętrznej i przedłużono okres trwania sezonu (rys. 7-74).



Rys. 7-73. Przykłady otwartych basenów szczawnych: a) basen dla dzieci w uzdrowisku Stuttgart-Bad Cannstatt (w głębi ujęcie wody mineralnej), b) basen w uzdrowisku Bellingen, c) basen profilaktyczno-leczniczy w uzdrowisku Stuttgart-Berg

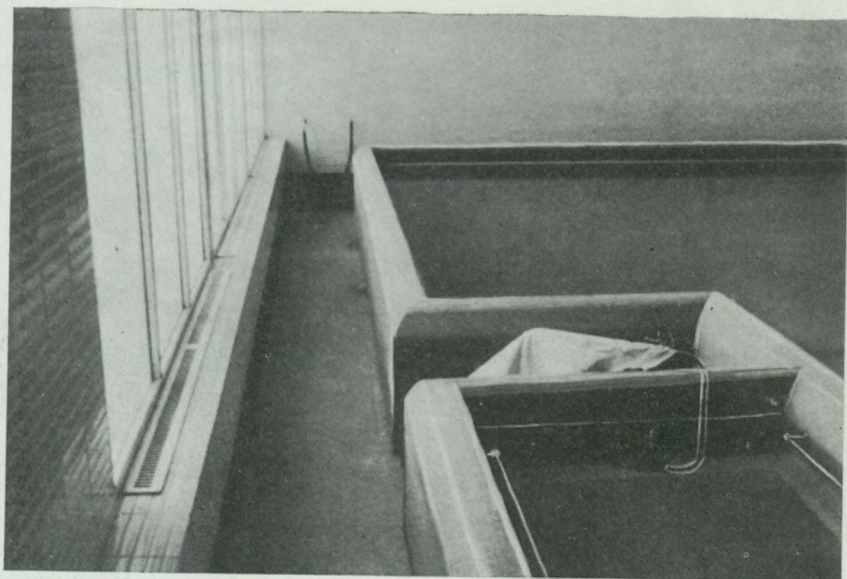
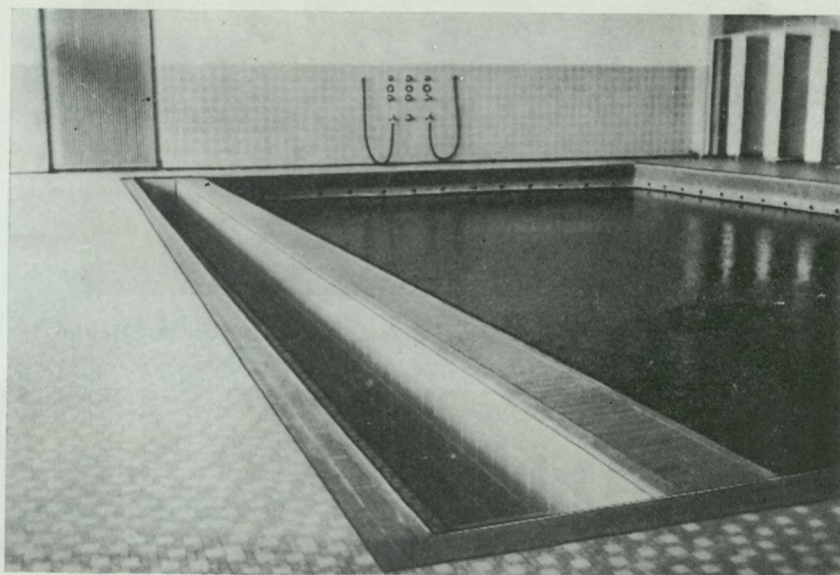


Rys. 7-74. Śluza wodna w basenie termalnym w uzdrowisku Bellingen



Rys. 7-75. Przykłady basenów krytych: a) basen do wody morskiej w uzdrowisku Timmendorfer Strand, b) basen szczawny w uzdrowisku Stuttgart Berg

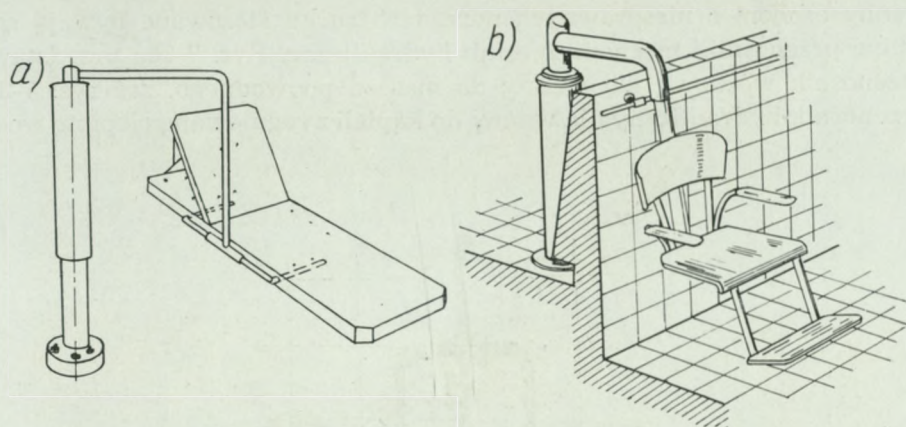
Baseny szczawne buduje się również w budynkach. Rys. 7-75 przedstawia taki basen dla kąpieli w wodzie morskiej.



Rys. 7-76. Przykłady chodników dla instruktorów przy basenach rehabilitacyjnych.

W wielu rozwiązaniach stwarza się dogodne warunki pracy dla instruktorów przez suche chodniki zagłębione wzdłuż basenu (rys. 7-76). Chodnik taki ma szerokość ok. 90 cm i głębokość ok. 80 cm. Ściana dzieląca chodnik

od basenu powinna mieć możliwie małą grubość. Niekiedy wydziela się z ogólnej powierzchni basenu mniejsze baseny przeznaczone dla specjalnych przypadków i wówczas wspomniany chodnik wykonany jest co naj-

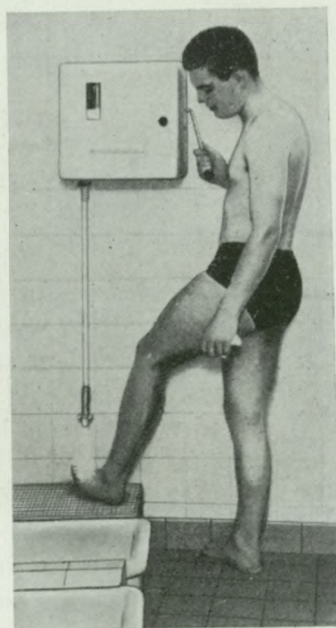


Rys. 7-77. Przenośniki basenowe dla chorych: a) łóżkowy, b) krzesłkowy

mniej z dwóch stron. W uzdrowisku Bellingen chodnik ten zastąpiony jest przez ustawione w paru miejscach basenu suche pomieszczenia (studnie) dla instruktorów (rys. 7-73b).

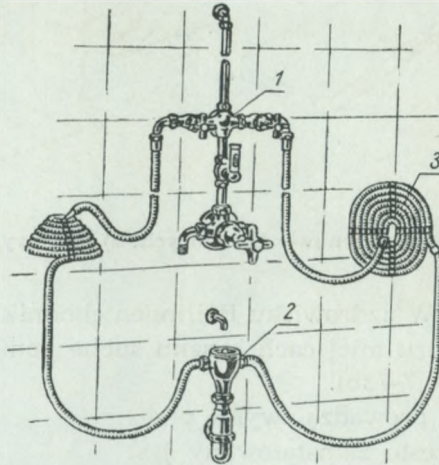
Wejścia do basenu prowadzą zwykle przez schody, a ponadto często zainstalowany jest hydrauliczny przenośnik krzesłkowy lub łóżkowy dla chorych upośledzonych (rys. 7-77).

Ważną sprawą w lecznictwie basenowym jest utrzymanie należytych warunków sanitarnych tak co do jakości wody, jak i czystości pomieszczeń. Obowiązkowy jest natrysk poprzedzający kąpiel basenową. Ze względu na częste wypadki grzybicy u osób korzystających z basenów, zaleca się instalowanie urządzeń dezynfekcyjnych zwłaszcza dla nóg. Przyczyną infekcji grzybiczej są zwykle posadzki. Celem zmniejszenia zagrożeń powinny one być łatwe do zmywania, a więc m. in. bez porów, szczelin ułatwiających wegetację grzybków (rys. 7-78). W dużych obiektach stosuje się centralne instalacje rozprzodające płynny środek grzybobójczy. Jest to urządzenie umieszczone na ścianie, uruchamiane przez przycisk dźwigniowy.



Rys. 7-78. Urządzenie dezynfekcyjne do nóg, stosowane w zakładach basenowych

Przy kąpielach peloidowych stosuje się chłodzenie okolic serca i głowy za pomocą chłodniczek (rys. 7-79). W celu ułatwienia wejścia do wanny osobom o niesprawnych narządach ruchu stosowane bywają specjalne przenośniki mechaniczne lub hydrauliczne. Rys. 7-80a przedstawia przenośnik wózkowy dla wanny do masażu podwodnego, zaś rys. 7-80b przenośnik hydrauliczny dla wanny do kąpeli z regulowaną ciepłotą wody.



Rys. 7-79. Chłodniczki na serce i głowę, stosowane przy zabiegach peloidowych

1 — bateria z mieszaczem, 2 — odpływ wody, 3 — chłodniczka

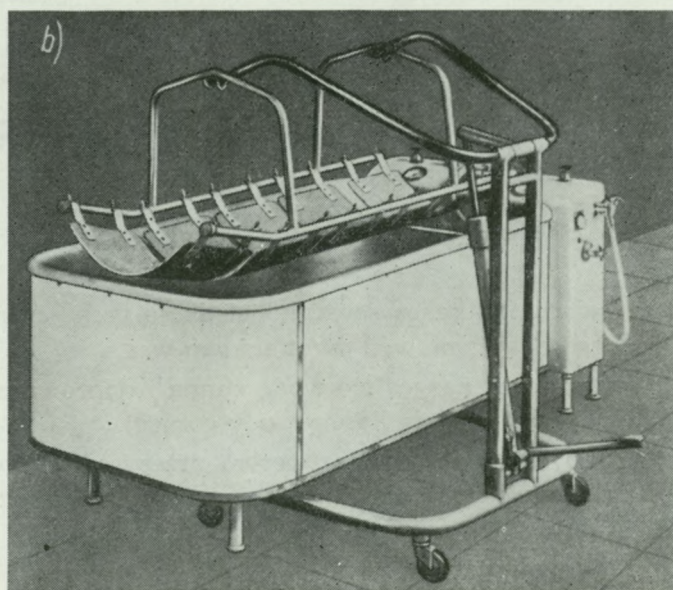
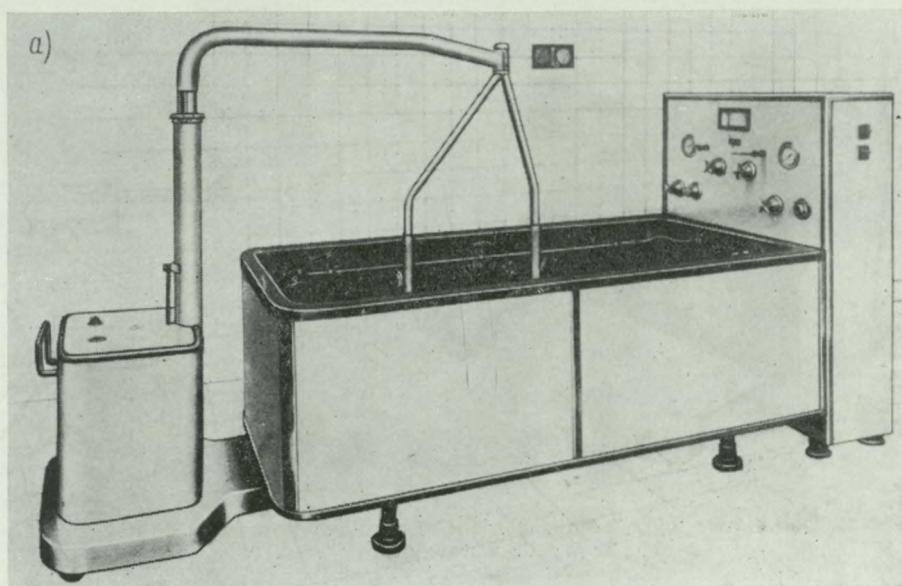
Stosuje się też często przyrządy ułatwiające opieranie nóg w wannie, umożliwiające zajęcie wygodnej pozycji chorym niezależnie od ich wzrostu. Innym przyrządem są uchwyty nakładane na wanny ułatwiające wstanie (rys. 7-81).

W skład wyposażenia kabiny kąpielowej wchodzi zwykle podgrzewacze ręczników (rys. 7-82). Dawniej stosowane podgrzewacze puszkowe zostały wycofane ze względów higienicznych (sanitarnych).

Na rysunku 7-83a przedstawiono wannę dla wodnych kąpeli elektrolecniczych całkowitych, zaś na rys. 7-83b dla kąpeli czterokomorowych. Rys. 7-84 przedstawia z kolei specjalny układ wanny do masażu podwodnego, który składa się z właściwej wanny, przystawki do masażu oraz małej wanny do kąpeli nóg. Zależnie od wskazań leczniczych zabieg przeprowadza się w dużej lub małej wannie.

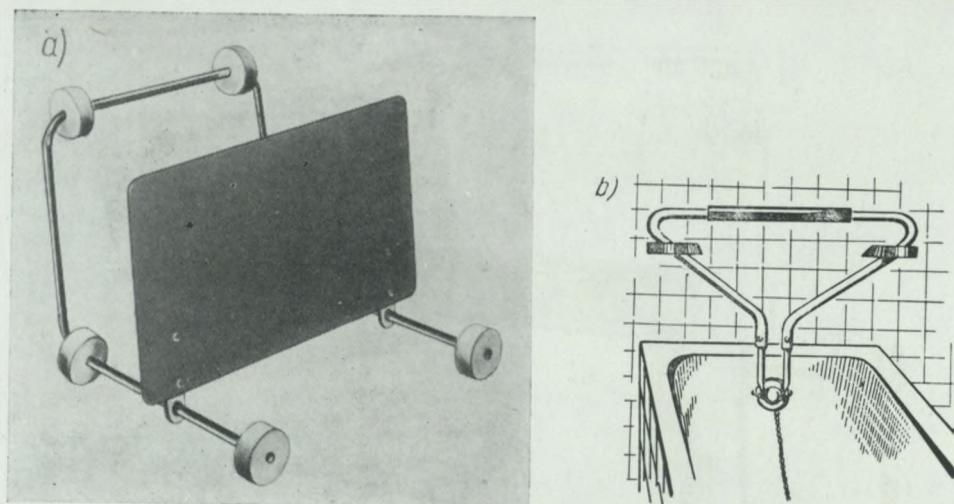
W zdrojowiskach nie dysponujących surowcami stosuje się często kąpiele kwasowęglowe przyrządzone z wód zwykłych lub np. solanek przez nasycanie ich dwutlenkiem węgla w saturatorze (patrz p. 10.4.6.).

W zakładach przyrodoleczniczych posiadających zwykle szereg wanien

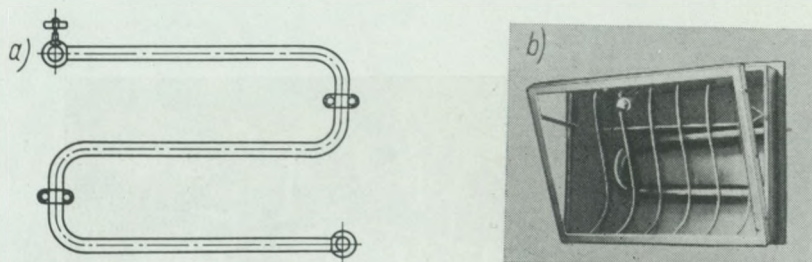


Rys. 7-80. Przykłady wanien z przenośnikami dla chorych: a) wanna do masażu podwodnego, b) wanna do kąpieli z regulowaną temperaturą wody

do tych kąpielí stosuje się saturatory kolumnowe (rys. 7-85). W przypadku gdy do kąpielí kwasowęglowych przeznaczona jest jedna lub dwie wanny, można stosować indywidualne saturatory mocowane na ścianie (rys. 7-86).



Rys. 7-81. Dodatkowe wyposażenie wanien: a) regulowane oparcie do nóg, b) uchwyt do wstawiania



Rys. 7-82. Podgrzewacze ręczników: a) podgrzewacz ramowy, b) podgrzewacz szafkowy

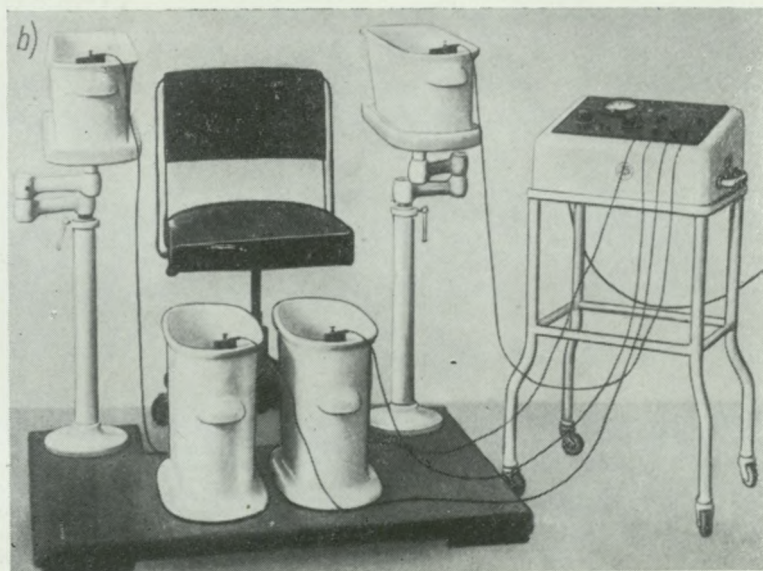
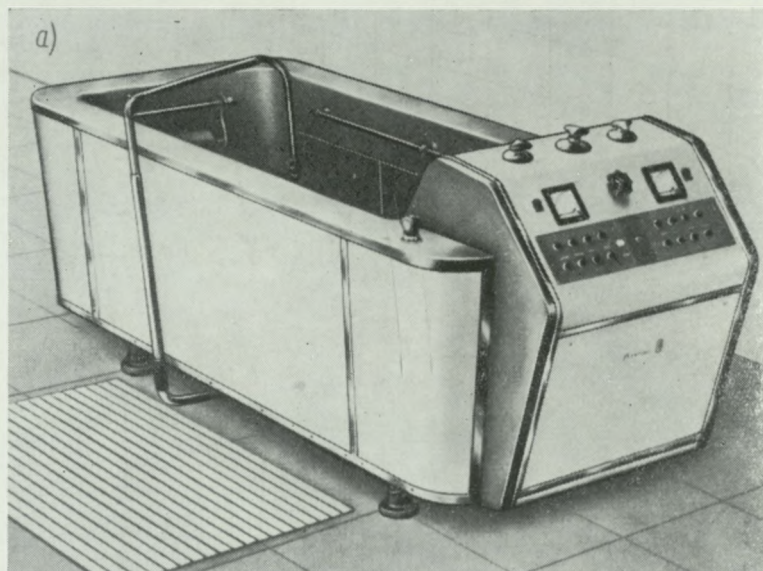
Jak wykazały badania dotychczasowe, konstrukcje tych saturatorów nie zapewniają dobrego nasycenia wód dwutlenkiem węgla.

Zwykle w saturatorze nasycą się wodę zimną i doprowadza się ją do wanny napełnionej odpowiednią ilością wody gorącej.

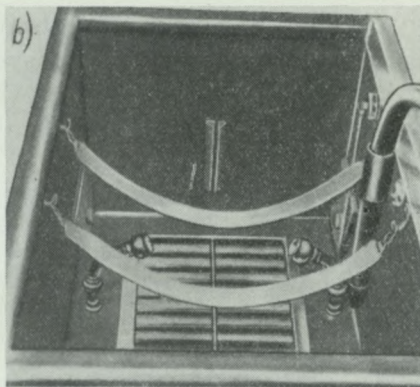
Woda zimna po saturacji jest roztworem przesyconym dwutlenkiem węgla. Nadmiar nierozpuszczonego dwutlenku węgla powinien znajdować się w wodzie w postaci jak najmniejszych banieczek.

Duże bańki dwutlenku węgla wydzielają się gwałtownie z wody i nie mają znaczenia leczniczego. Tak więc jakość wody kwasowęglowej zależy od metody nasycania. Z praktyki uzdrowiskowej wynika, że najlepsze

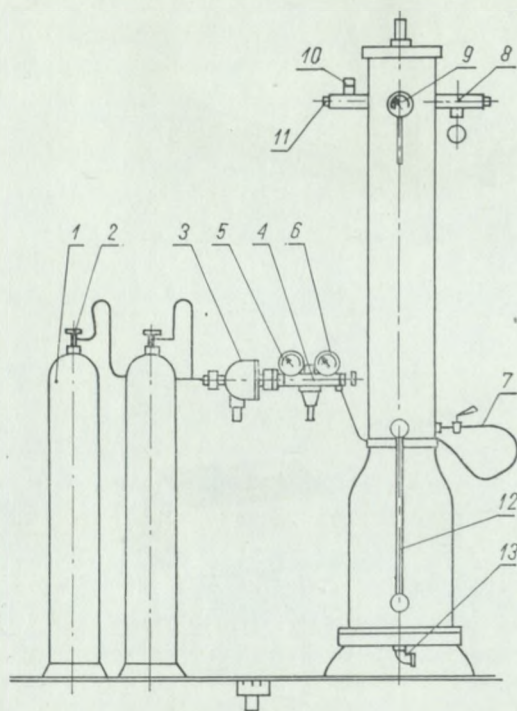
wyniki uzyskuje się w saturatorach kolumnowych wypełnionych pierścieniami Raschiga, w których nasycanie wody gazem następuje w układzie przeciwwprądowym. Nasycanie wody powinno następować przy ciśnieniu nie niższym od 3 atn.



Rys. 7-83. Urządzenie do kąpiei elektrowodnych: a) całkowitych, b) czterekomorowych

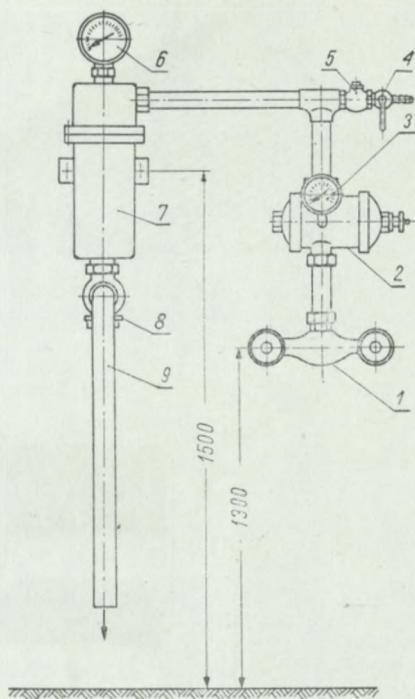


Rys. 7-84. Wanna do masażu podwodnego z dodatkową wznieńką: a) wanna, b) wznieńka



Rys. 7-85. Saturator kolumnowy do sporządzania kąpeli kwasowęglowych

1 — butla z CO_2 , 2 — zawór butli, 3 — podgrzewacz elektryczny, 4 — zawór redukcyjny, 5 — manometr ciśnienia gazu w butli, 6 — manometr zredukowanego ciśnienia gazu, 7 — doptyw gazu do saturatora, 8 — doptyw wody zimnej do saturatora, 9 — manometr ciśnienia w saturatorze, 10 — zawór do odpowietrzenia, 11 — zawór bezpieczeństwa, 12 — wodowskaz wody nasyconej CO_2 , 13 — odbiór wody nasyconej CO_2



Rys. 7-86. Saturator ścienny do kąpeli kwasowęglowych firmy Chirana (CSRS)

1 — bateria, 2 — mieszacz wody, 3 — manometr, 4 — zawór gazowy (do CO_2), 5 — zawór zwrotny, 6 — termometr tarczowy, 7 — właściwy saturator z mieszaczem turbinowym, 8 — zawór bezpieczeństwa, 9 — przewód doprowadzający wodę kwasową do wanny

8. PROJEKTOWANIE I EKSPLOATACJA INSTALACJI DLA WÓD MINERALNYCH

8.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Instalacje dla wód mineralnych obejmują ujęcia źródeł, pompy, przewody, zbiorniki. Zadaniem instalacji jest dostarczanie wód mineralnych z ujęcia do miejsca wykorzystania w taki sposób, aby właściwości wody jak najmniej zmieniały się w stosunku do tych, jakie istnieją w chwili wypływu ze źródła.

Na układ instalacji ma wpływ fizyko-chemiczny typ eksploatowanej wody mineralnej.

Najogólniejszy podział wyróżnia trzy typy wód mineralnych:

A. wody mineralne nie zawierające składników gazowych.

B. wody cieplicze (termalne).

C. wody mineralne zawierające składniki gazowe, a więc dwutlenek węgla, siarkowodór, radon.

W przypadku eksploatacji wód mineralnych typu A, nie zawierających składników gazowych, wymagania dotyczą jedynie odpowiedniego doboru materiałów na instalacje, które muszą być całkowicie odporne na silne korozyjne działanie tych wód. Przy projektowaniu należy pamiętać, że wody mineralne mają skłonności do wytrącania się osadów, co powoduje szybkie zarastanie przewodów.

Ostrożności w eksploatacji wymagają wody zawierające żelazo, które jest składnikiem chwiejnym. Ze względu na działanie katalityczne ważne jest zachowanie w wodzie żelaza w postaci dwuwartościowej. W tym celu należy chronić wodę przed kontaktem z powietrzem, które powoduje utlenianie żelaza dwuwartościowego na trójwartościowe. Stwierdzono ponadto, że zmianie tej towarzyszy wytrącanie się innych składników, np. arsenu, manganu i pierwiastków śladowych zawartych w wodach mineralnych.

W przypadku wód typu B, słabo zmineralizowanych (tzw. cieplic prostych) i nie mających składników gazowych, szczególną uwagę przy projektowaniu instalacji należy zwrócić na należyłą ochronę przed zbędnym ochłodzeniem tych wód. Trzeba bowiem podkreślić, że tradycyjnie wysoko cenione są w balneoterapii zabiegi lecznicze sporządzone z wód termalnych bez konieczności ich dogrzewania.

Specyficzne wymagania występują przy eksploatacji wód zawierających składniki gazowe, a więc wód szczawnych (wód kwasowęglowych) zawierających rozpuszczony dwutlenek węgla (CO_2), wód siarkowodorowych zawierających siarkowodor (H_2S) lub wód radoczynnych zawierających radon.

Zawartość CO_2 w szczawach wynosi do 3 500 mg/l, w wodach siarczkowych ilość H_2S wynosi do 300 mg/l. Ilości radonu w wodach radoczynnych są niezmiernie małe, mimo to stanowi on bardzo cenny składnik tych wód.

Do projektowania instalacji eksploatacyjnych, zwłaszcza magazynowania wód — znaczenie ma ciężar tych gazów. Gęstość dwutlenku węgla w stosunku do powietrza wynosi 1,5291 zaś gęstość bezwzględna 1,9708 kG/m^3 .

Gęstość względna siarkowodoru wynosi 1,1906, zaś gęstość bezwzględna 1,5393 kG/m^3 . Gęstość radonu jest tylko nieznacznie wyższa od gęstości powietrza.

Dzięki temu, że ciężar wymienionych gazów jest większy od ciężaru powietrza można wytworzyć z nich poduszkę gazową ponad zwierciadłem wody w zbiorniku lub w rurociągu grawitacyjnym i w ten sposób chronić wodę przed kontaktem z powietrzem. Spośród trzech wymienionych gazów jedynie dwutlenek węgla występuje w wodach mineralnych w ilościach przekraczających stan nasycenia (bliższe dane patrz p. 10.2.2.).

W przypadku wszystkich wód zawierających rozpuszczone gazy należy dążyć w toku eksploatacji do ograniczenia strat tych składników do minimum. W przypadku wód radoczynnych, których promieniotwórczość związana jest z obecnością radonu, ważną rolę w procesie eksploatacji odgrywa czas.

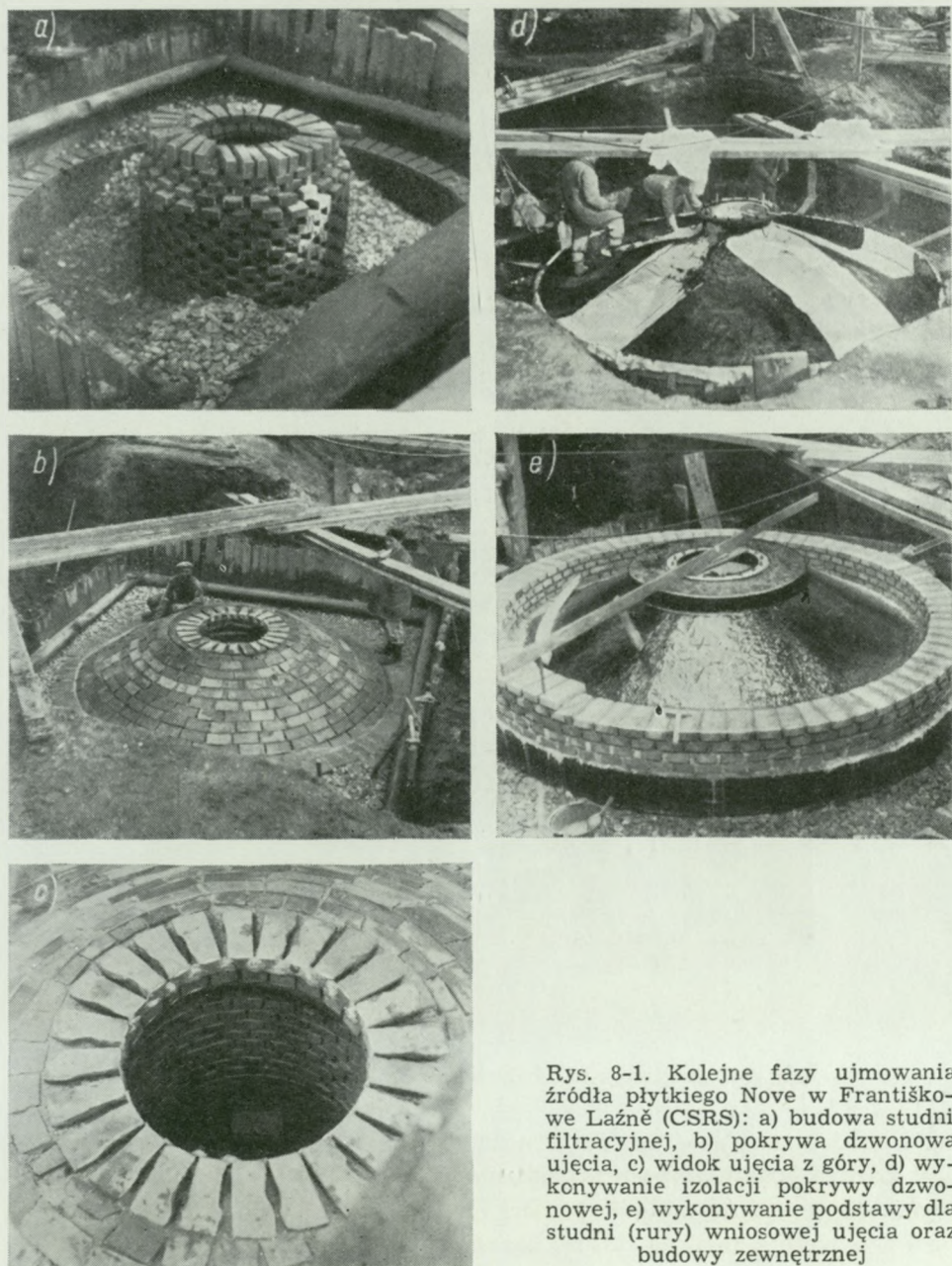
Czas połowicznego rozpadu (okres półtrwania) radonu wynosi 3,85 dni co oznacza, że woda tego typu przez taki okres czasu traci połowę swej radoczynności. Wynika więc stąd zasada ograniczania do minimum czasu przepływu tych wód oraz ich magazynowania. Szczególnie uważnie należy postępować przy zasilaniu w wodę pijalni wód leczniczych, eliminując np. hydrofory i stosując starannie zwymiarowane przewody.

8.2. UJĘCIA ŹRÓDEŁ WÓD MINERALNYCH

Ujęcia dla wód mineralnych dzielimy na płytkie, jeżeli wypływy występują na niewielkiej głębokości lub głębokie (odwierty), jeżeli wodę ujmuje się na znacznej głębokości. Głębokości odwiertów w uzdrowiskach wynoszą zwykle kilkadziesiąt lub kilkaset metrów; znane są też odwierty o głębokości do 3 000 m i większej.

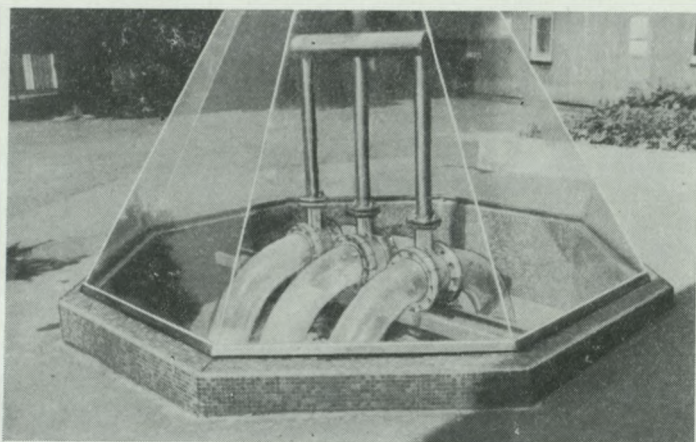
W przypadku płytkich ujęć wody obudowa może być wykonana w formie studni, daszku, kielicha, dzwonu z odpowiednim odprowadzeniem, zaś w przypadku odwiertów obudowę stanowi zarurowanie.

Płytkie ujęcia stanowią poważną część wszystkich źródeł w zdrojow-
nictwie. Na bazie ich rozwinęło się leczenie uzdrowiskowe i z nimi łączy
się jak najściślej historia i tradycja wielu uzdrowisk. Źródła płytke od-
działywają niezmiernie sugestywnie na leczących się dzięki możliwości bez-
pośredniego obserwowania wypływającej z głębi ziemi wody i perlenia się

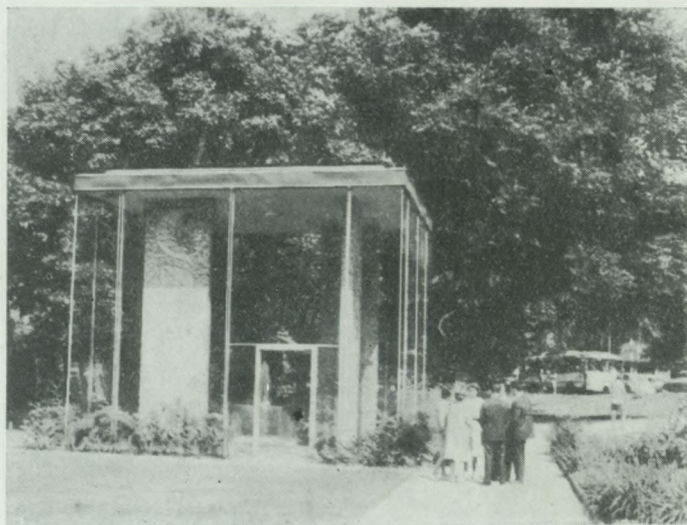


Rys. 8-1. Kolejne fazy ujmowania
źródła płytkiego Nove w Františko-
we Lázně (CSRS): a) budowa studni
filtracyjnej, b) pokrywa dzwonowa
ujęcia, c) widok ujęcia z góry, d) wy-
konywanie izolacji pokrywy dzwon-
owej, e) wykonywanie podstawy dla
studni (rury) wniosowej ujęcia oraz
budowy zewnętrznej

zawartego w niej gazu. Ujęcie płytke oraz odwierty stanowią dwie odrębne, ale równoważące formy ujmowania wód mineralnych. O zastosowaniu jednej z nich decydują w pierwszym rzędzie warunki hydrogeologiczne. Oba sposoby mają swoje wady i zalety. Ujęcia płytke są na



Rys. 8-2. Nowoczesna obudowa odwiertu z samowypływem wody mineralnej (szczawy) w uzdrowisku Cannstatt — Stuttgart



Rys. 8-3. Pawilon nad odwiertem solanki w uzdrowisku Orb

ogół bardzo trwałe — ich żywotność sięga często setek lat. Wadą ich zaś jest bardzo trudne zazwyczaj odizolowanie się od wpływu wód gruntowych, co powoduje zmiany jakości i wydajności. Odwierty natomiast na ogół zapewniają znaczną stałość parametrów wody mineralnej, następują

natomiast duże trudności utrzymania zarurowania w należyтым stanie technicznym, zwłaszcza że w przypadku wód mineralnych mamy z reguły do czynienia ze środowiskiem agresywnym.

Metoda ujmowania wód mineralnych za pomocą ujęć płytkich jest bardziej precyzyjna niż ujmowanie wód techniką wiertniczą. Pozwala ona w miarę prac przy ujmowaniu na dokładną kontrolę jakościową i ilościową wszystkich wpływów.

Technika wiertnicza znajduje zastosowanie w pierwszym rzędzie przy poszukiwaniu nowych wód mineralnych. Niesłuszny byłby pogląd, aby istniejące źródła płytkie zastępować odwiertami tylko dlatego, że mają przestarzałe ujęcia.

Projektowanie ujęć źródeł mineralnych i ich budowa wymaga specjalnych kwalifikacji. Bliższe dane o mechanizmie występowania źródeł mineralnych, zwłaszcza zgazowanych, znajdują zainteresowani w p. 4.1. pracy pt.: Podstawy balneotechniki.

Na rysunku 8-1 przedstawiono przykład ujmowania źródła płytkiego „Nove” w uzdrowisku Františkovy Lázně (CSRS).

Na rys. 8-2 pokazano przykład nowoczesnej obudowy odwiertu wody szczawnej w uzdrowisku Cannstatt-Stuttgart (NRF).

Rys. 8-3 przedstawia z kolei rozwiązanie architektoniczne pawilonu wód w uzdrowisku Orb (NRF).

8.3. ZBIORNIKI DLA WÓD MINERALNYCH

Maksymalny rozbiór wód mineralnych w okresie przeprowadzania zabiegów jest najczęściej większy od wydajności źródeł. Często więc zachodzi konieczność magazynowania wód.

Dla wód nie zawierających składników gazowych projektuje się zbiorniki jak dla wód zwykłych, dobierając jedynie odpowiednie materiały odporne na działanie chemiczne.

W przypadku wód zawierających składniki gazowe obowiązują następujące zasady:

- Magazynowanie tylko niezbędnych ilości wód.
- Doprowadzanie wody do zbiornika bez rozpryskiwania, które sprzyja wydzieleniu się gazu.
- Wymiary zbiornika takie, aby powierzchnia zwierciadła wody była jak najmniejsza.

Korzystając z tego, że gazy występujące w wodach mineralnych są cięższe od powietrza, należy przewidzieć ponad zwierciadłem wody przestrzeń dla danego gazu w celu odcięcia kontaktu wody bezpośrednio z powietrzem. Przelewy zbiornika powinny mieć zatem zamknięcie syfonowe, zaś wysokość całkowita zbiornika powinna być o ok. 1 m wyższa od maksymalnego poziomu zwierciadła wody.

8.4. POMPOWNIE DLA WÓD MINERALNYCH

Przyjmuje się, że pompowanie wody pompami tłokowymi jest lepsze niż odśrodkowymi, gdyż straty zawartości gazu w wodzie są mniejsze.

Dla ochrony wód mineralnych przed utratą składników gazowych należy pompy instalować poniżej zwierciadła wody, aby nie występowało ssanie. Powstałe przy ssaniu podciśnienie powoduje wydzielanie się gazu z wody.

8.5. PODGRZEWANIE WÓD MINERALNYCH

Podobnie, jak w poprzednio omówionych instalacjach, szczególne wymagania występują w przypadku podgrzewania wód zawierających rozpuszczone gazy. Stosowanie ogrzewania w wymiennikach centralnych jest nie wskazane, ze względu na wydzielania się składników gazowych.

Optymalnym więc rozwiązaniem jest ogrzewanie wody bezpośrednio przy stanowisku zabiegowym (wanny) i tylko w ilości potrzebnej do jednego zabiegu. Warunek ten spełniają wymienniki przeciwprądowe instalowane pod daną kabiną zabiegową lub wprost w kabinie. Z uwagi na skłonności do wytrącania się osadów w czasie ogrzewania i warunki przepływu, do tego celu nadają się proste podgrzewacze w układzie „rura w rurze”.

Drugą metodą często stosowaną w nowoczesnych zakładach są specjalne wanny z parowym płaszczem grzejnym, w których ilość wody potrzebna do kąpieli ogrzewa się w ciągu ok. 3 min (rys. 7-53 i 7-54).

8.6. RUROCIĄGI DLA WÓD MINERALNYCH

8.6.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Rurociągi zewnętrzne i wewnętrzne dla wód mineralnych projektować należy przy zachowaniu następujących zasad:

— Przepływ wody przez przewody powinien mieć charakter laminarny a prędkość przepływu, zwłaszcza dla wód zawierających rozpuszczone gazy, powinna być mniejsza niż 0,5 m/sek (tabl. 8-1).

— Należy ograniczać do minimum ostre zmiany kierunku rurociągu, a tam gdzie to konieczne stosować łagodne łuki.

— Armatura zwykła stosowana na przewodach powinna służyć nie regulacji natężenia przepływu, lecz do odcinania lub otwierania przepływu. Tam gdzie konieczna jest regulacja natężenia przepływu, należy stosować zawory nie powodujące gwałtownych zmian prędkości przepływu.

Tablica 8-1

DOBÓR ŚREDNIC RUROCIĄGÓW DLA WÓD MINERALNYCH

l/Min	Wydajność Q			Średnice wewnętrzne, mm															
	l/sek	m ³ /dn	m ³ /godz	10	13	15	19	20	24	25	32	40	50	62	70	80	100		
				3 8"	—	1 1/2"	—	3 3/4"	—	1"	5 3/4"	1 1/2"	2"	—	2 1/2"	3"	4"		
0,2	0,0033	0,29	0,012	19	133	177	284	314	452	491	804	1257	2003	3019	3948	5027	7854		
0,5	0,0083	0,72	0,03	0,014															
1	0,016	1,44	0,06	0,105															
2	0,033	2,88	0,12	0,21															
3	0,05	4,32	0,18	0,42	0,25														
4	0,066	5,76	0,24	0,63	0,37														
5	0,08	7,20	0,30	0,84	0,50	0,37													
6	0,10	8,64	0,36	1,05	0,62	0,47													
7	0,11	10,08	0,42	1,26	0,75	0,56	0,352												
8	0,13	11,52	0,48	1,47	0,87	0,66	0,41												
9	0,15	12,96	0,54	1,68	1,00	0,75	0,46	0,42											
10	0,16	14,40	0,60	1,89	1,12	0,84	0,52	0,48	0,23										
15	0,25	21,60	0,90	2,10	1,25	0,94	0,58	0,53	0,35	0,33									
20	0,33	28,80	1,20	3,16	1,87	1,41	0,88	0,80	0,55	0,50	0,31								
25	0,41	36,00	1,50	2,50	1,88	1,16	1,06	1,06	0,73	0,67	0,41								
30	0,50	43,20	1,80	2,35	1,46	1,46	1,33	1,33	0,92	0,84	0,51	0,34							
40	0,66	57,60	2,40	2,82	1,76	1,76	1,60	1,60	1,10	1,01	0,62	0,39							
50	0,83	72,00	3,00	2,13	1,47	1,35	2,13	1,47	1,47	1,35	0,82	0,53	0,33						
60	1,00	86,40	3,60	2,66	1,84	1,69	2,66	1,84	1,69	1,69	1,03	0,66	0,41						
70	1,16	108,00	4,20								2,03	0,79	0,59						
80	1,33	115,20	4,80								2,37	1,45	0,92	0,58	0,38				
90	1,50	129,60	5,40								2,71	1,65	1,06	0,66	0,44				
100	1,66	144,00	6,00								3,05	1,87	1,19	0,74	0,49	0,38			
125	2,08	180,00	7,50								2,06	1,32	0,83	0,55	0,43				
150	2,50	216,09	9,00								2,59	1,65	1,04	0,69	0,54	0,41			
200	3,33	288,00	12,00								3,10	1,98	1,24	0,82	0,64	0,49			
											2,65	1,66	1,10	0,68	0,66	0,42			

— linia ograniczająca prędkość dopuszczalne dla wód zgasowanych
 linia ograniczająca prędkość dopuszczalne dla wód niezgasowanych

— Przewody grawitacyjne powinny być tak układane, aby przepływ następował całym przekrojem przewodu.

— W czasie transportu wód rurociągami należy eliminować wszelki kontakt wód z powietrzem, co może spowodować poważne zmiany właściwości wody.

— Materiał, z którego wykonane są przewody, powinien być odporny na działanie chemiczne wód, nie powinien zmieniać ich smaku, jak również nie powinien sprzyjać wytrącaniu się osadów.

8.6.2. DOBÓR TWORZYWA NA RUROCIĄGI

Stosowane są przewody metalowe i niemetalowe. Wśród przewodów metalowych przewody stalowe można stosować jedynie w przypadku bardzo małej agresywności chemicznej wody mineralnej i do instalacji wewnętrznych. Większą odporność wykazuje żeliwo, jednak ustępuje ono odporności niektórych tworzyw niemetalowych. Ta uwaga odnosi się też do rur żeliwnych emaliowanych.

W wyjątkowych przypadkach dla instalacji wewnętrznych zalecić należy stosowanie przewodów miedzianych odpornych na korozyjne działanie większości wód o ile nie zawierają związków siarki (H_2S). Przewody miedziane, stosowane dla wód pitnych, należy pokrywać cyną.

Rozwój techniki spowodował pojawienie się wielu tworzyw niemetalowych o własnościach, które wypierają wiele tradycyjnych materiałów. Wśród tych materiałów wymienić należy rury azbesto-cementowe, rury ze szkła, winiduru i innych tworzyw sztucznych, np. polietylenu. Niektóre z tych materiałów omówiono w dalszych rozdziałach.

8.6.3. RURY AZBESTOWO-CEMENTOWE ¹⁾

Głównymi składnikami tworzywa na rury są azbest i cement. Rury azbestowo-cementowe są znacznie tańsze od rur żeliwnych. Przyjmując np. wskaźnik kosztu dla rury azbesto-cementowej o średnicy 100 mm za 1,0, to dla rury żeliwnej wynosi on 5,75.

Koszt całkowity rurociągów zewnętrznych azbesto-cementowych jest niższy o ok. 35% od kosztu rurociągów żeliwnych. W przypadku przewodów wewnętrznych koszt całkowity przewodów azbesto-cementowych jest niższy od żeliwnych o ok. 15 do 20%.

Tak więc względy ekonomiczne przemawiają na korzyść rur azbesto-cementowych. W oparciu o dotychczasowe doświadczenia stosowania tych rur w uzdrowiskach Ciechocinek i Busko należy przyjąć, że mają dobre własności dla transportu solanek nawet przy zawartości siarkowodoru.

¹⁾ Opracowano korzystając m. in. z publikacji Z. Chabelskiego pt. „Zastosowanie rur azbestowo-cementowych”, Warszawa. ITB. 1963 r.

Aczkolwiek brak dotąd szczegółowych badań odporności rur azbesto-cementowych na poszczególne typy wód, to jednak przypuszczać można, że będą one odpowiednie dla wód słabo zmineralizowanych. Wskazane są one do transportu wód ciepliczych z uwagi na korzystny współczynnik przewodnictwa cieplnego¹⁾. Nie nadają się dla wód szczawnych.

Rury azbesto-cementowe stosowane bywają zarówno dla przewodów zewnętrznych jak i wewnętrznych.

Tablica 8-2

RURY AZBESTO-CEMENTOWE KLASY AC 20 WG PN/B-14750

Srednica minimalna mm	Srednica części obtoczonej mm	Grubość ścianki w części obtoczonej mm	Ciężar 1 m kG
50	68	9 ± 1,0	3,96
80	98	9 ± 1,0	5,80
100	122	10 ± 1,0	8,20
(125) niezalec.	149 ± 0,8	12 ± 1,5	12,33
150	178	14 ± 1,5	16,92
200	232	18 ± 1,5	28,49
250	286	19 ± 1,5	36,47
300	346	23 ± 2,0	55,80
350	404 ± 1,5	27 ± 2,0	77,80
400	460 ± 1,5	30 ± 2,0	97,30

Asortyment produkowanych rur azbesto-cementowych zawiera tabl. 8-2.

Rury produkowane są w odcinkach o długości 3 i 4 m.

Oprócz rur produkowane są złącza *Simplex* i *Gibault*, jak również kształtki.

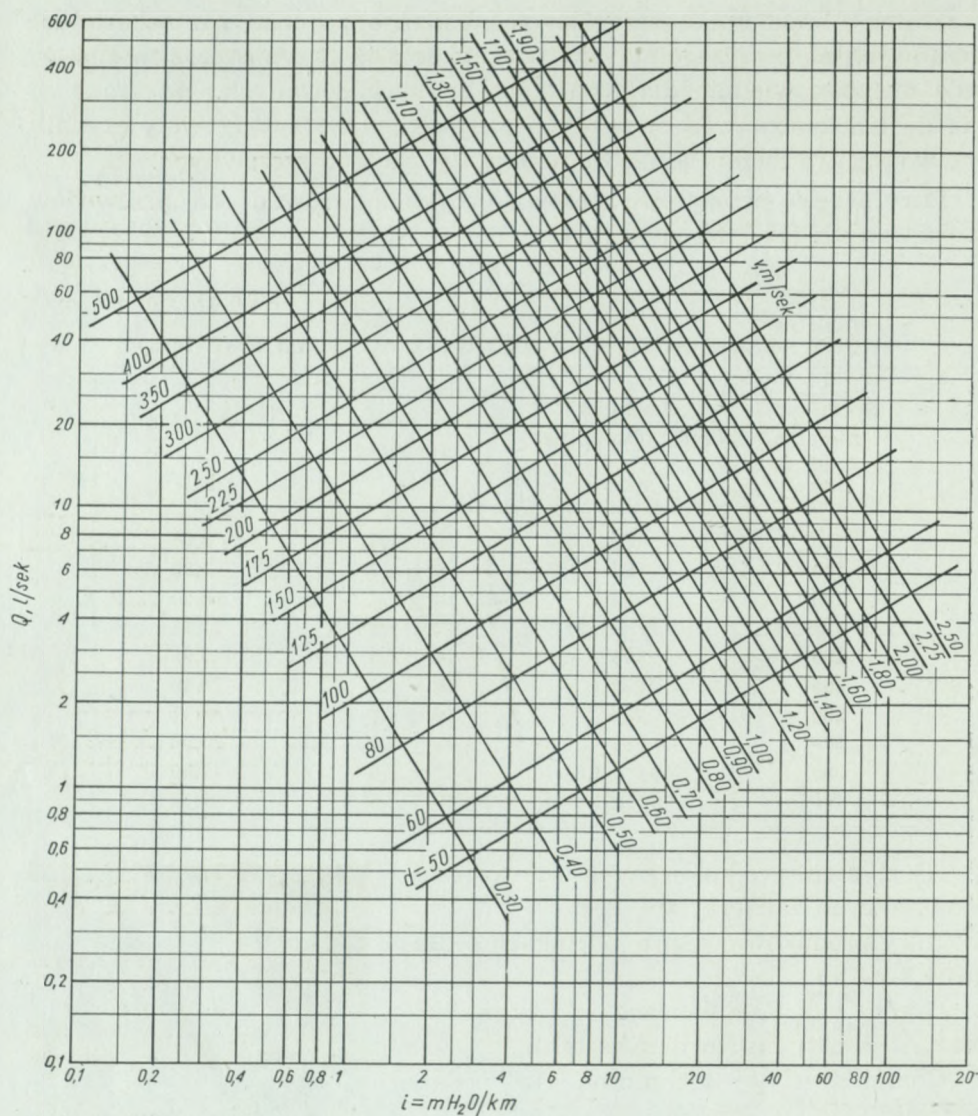
Charakterystykę techniczną rur podano poniżej:

- współczynnik szorstkości, $K = 134$
- wytrzymałość na rozrywanie (hydrauliczne ciśnienie wewnętrzne) dla rur ciśnienie 10 atn, 180÷200 kG/cm²
- odporność na uderzenie, niska



Rys. 8-4. Odcinek specjalnej rury azbesto-cementowej do transportu wody ciepliczej (Ragaz — Szwajcaria)

¹⁾ Uzdrowisko Ragaz w Szwajcarii zaopatrywane jest w wodę mineralną z Pfäfers, odległego o ok. 5 km. Tam znajduje się płytkie ujęcie bardzo wydajnej akrototermi (37°C, ogólna mineralizacja poniżej 0,5 g/l). Ragaz położone jest ok. 140 m poniżej poziomu Pfäfers. Rurociąg o średnicy 200 mm wykonany jest ze specjalnych rur azbesto-cementowych. Rura ϕ 200 o grubości ścianek ok. 20 mm wsunięta jest w rurę o większej średnicy, zaś wolna przestrzeń ok. 25 mm wypełniona jest materiałem izolacyjnym. Złącza rur są mufowe z pierścieniem gumowym (*Simplex*). Rurociąg ułożony jest z odcinków rur o długości ok. 3 m (rys. 8-4). Straty ciepła w czasie transportu nie przekraczają 1,5%.



Rys. 8-5. Nomogram do obliczania rur azbesto-cementowych

- odporność na działanie mrozu, bardzo dobra
- odporność na podwyższone temperatury: rury poddane działaniu ciepła przy temperaturze 200°C nie wykazują zmian własności
- przewodnictwo cieplne, $\lambda = 0,32 \div 0,65$ kcal/m h°C
- przepuszczalność wody, niska
- ciężar objętościowy — w stanie suchym, $\gamma = 1,7$ G/cm³
- ciężar objętościowy — w stanie namoczone, $\gamma = 2,18$ G/cm³
- nasiąkliwość po 48 godz. moczenia, do 20% wagowo
- maksymalne ciśnienie robocze przewodu, 10 atn.

Celem ułatwienia projektowania przewodów azbesto-cementowych przedstawiono na rys. 8-5 nomogram do obliczania średnic rur azbesto-cementowych, oparty na wzorach

$$v = 158 \cdot R^{0,68} \cdot I^{0,56}$$

$$Q = 48,3 \cdot d^{2,68} \cdot I^{0,56}$$

$$I = \frac{H}{L}$$

gdzie:

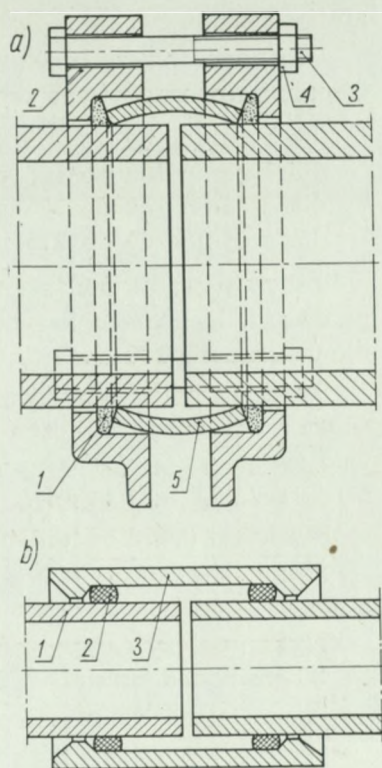
- v — prędkość przepływu m/sek,
- d — średnica przewodu m,
- I — strata ciśnienia, ‰, mm/m, m/km,
- L — długość przewodu, m,
- H — wysokość ciśnienia, m H_2O ,
- Q — maksymalny przepływ, l/sek.

Przy wykonywaniu rurociągów azbesto-cementowych zwracać należy uwagę na jakość rur przy ich odbiorze.

Rury powinny być proste o przekroju kołowym. Powierzchnia wewnętrzna gładka, zewnętrzna obtoczona na końcach pod złącza, dopuszczalne nierówności na powierzchni zewnętrznej do 2 mm. Każda rura powinna mieć znak wytwórni i cechy rury. Przy odbiorze większej partii należy dokonać wrywkowo próbę na ciśnienie 18 atn w czasie 30 sek.

Z uwagi na wrażliwość rur na uderzenia należy przy ich transporcie zachować daleko idącą ostrożność. Zrzucanie rur jest niedopuszczalne. Rury na platformie należy układać warstwami nie, pozostawiając luzów. Dolna warstwa powinna być ułożona na drewnianych podkładkach, zaś następne warstwy należy przesypywać trocinami. Szybkość transportu po nierównej nawierzchni powinna być mała. Rury mogą być składowane na otwartej przestrzeni.

Przewody zewnętrzne układa się w wykopach na miękkim podłożu. Podłoże w formie podsypki z piasku powinno obejmować dolną połowę powierzchni rur. Materiał podłoża nie powinien zawierać kamieni, korzeni itp. Szerokość dna wykopu dla rur do średnicy 150 mm nie powinna być mniejsza niż 0,9 m.



Rys. 8-6. Złącza dla rur azbesto-cementowych

a) złącze Gibault
1 — pierścień gumowy 2 — kołnierz, 3 — śruba, 4 — nakrętka, 5 — mankiel

b) złącze Simplex
1 — rura, 2 — pierścień, gumowy, 3 — tuleja zaciskowa

Rury łączone są złączem *Simplex* (rys. 8-6a). W przypadku łączenia rur azbesto-cementowych i żeliwnych stosuje się złącza *Gibault* (rys. 8-6b).

W wykopie należy wykonywać dolki montażowe w miejscach łączenia rur. Złącza należy zakładać zgodnie z instrukcją fabryczną. Dbać należy, aby po nasunięciu złącz pozostawić szczelinę między rurami ok. 5 mm.

Omówione złącza są elastyczne i pozwalają na odchylenia rur od osi. Dopuszczalne odchylenia wynoszą:

dla średnic 50 do 80 mm — 11°

dla średnic 100 do 125 mm — 8°

dla średnic 150 do 175 mm — 6°

dla średnic 200 do 275 mm — 5°

Próby hydrauliczne szczelności przeprowadza się po zmontowaniu przewodu, lecz przed zasypaniem wykopu. Badaniu poddaje się odcinki nie dłuższe niż 200 m.

Rurociąg przed właściwą próbą należy napęlić wodą na okres 24 do 48 godz. Próbę hydrauliczną na szczelność uznaje się za dobrą, jeśli ubytek wody wypełniającej 200 m rurociągu w przeliczeniu na 1 dcm średnicy nie przekracza $0,4 \text{ m}^3$ na dobę.

Rurociągi przed oddaniem do eksploatacji należy zdezynfekować przez chlorowanie, przy czym roztwór powinien pozostać w rurach co najmniej przez 24 godziny.

Wykop należy zasypywać piaskiem lub ziemią bez grud do wysokości ok. 30 cm ponad rurami.

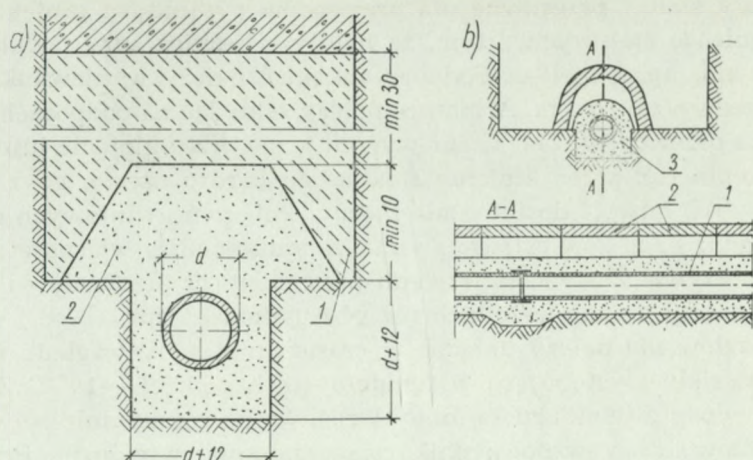
8.6.4. RURY ZE SZKŁA

Szkło jest materiałem bardzo dobrym do transportu wód mineralnych, tak dla instalacji wewnętrznych, jak i zewnętrznych. W przypadku zastosowania do instalacji wewnętrznych należałoby przeprowadzić badania nad oddziaływaniem światła na wodę mineralną. Przy układaniu przewodów wewnętrznych w miejscach ogólnie dostępnych należy pamiętać o skutkach wynikających z przezroczystości szkła, a mianowicie pozwala to na łatwą obserwację przepływu, z drugiej zaś strony niewielkie (ale nieuniknione) osady powstające w rurze mogą sprawiać nieestetyczne wrażenie.

Ważnym elementem przewodów ze szkła są złącza. Stosuje się złącza *Gibault* i *Simplex*, a także inne specjalne rozwiązania.

Poziome przewody wewnętrzne podwieszają się na wieszakach przy użyciu podkładki elastycznej (w odstępach równych $\frac{1}{4}$ długości rury licząc od końców) lub też na klochkach drewnianych z wycięciem i podkładką. Przewody zewnętrzne prowadzi się w wykopie na podsypce z piasku

w sposób przedstawiony na rys. 8-7. Odcinki rurociągów pod drogami, placami itp. chroni się łupkami z betonu. Przy montażu przewodów należy uważać na staranne wykonanie złączy bez wywołania naprężeń w rurociągu.



Rys. 8-7. Prowadzenie rurociągów ze szkła w wykopie: a) bez ochrony
 1 — ziemia bez kamieni, 2 — piasek
 b) z zastosowaniem łupków ochronnych
 1 — rura szklana, 2 — łupki ochronne, 3 — piasek

8.6.5. RURY Z WINIDURU

Charakterystyczne własności winiduru, jak lekkość, około siedmiokrotnie większy współczynnik cieplnej rozszerzalności liniowej niż stali, łatwość łączenia przez spawanie i klejenie, powodują konieczność zastosowania nieco odmiennych zasad projektowania i montażu przewodów z tego tworzywa.

Winidur (twardy polichlorek winylu) dzięki swoim zaletom, jak znaczna odporność chemiczna, dostateczna wytrzymałość, gładkość powierzchni, niska przewodność cieplna, znajduje szerokie zastosowanie na przewody wewnętrzne i zewnętrzne.

Przewody winidurkowe stwarzają mniejsze (o ok. 10—15%) opory przepływu niż przewody stalowe.

Przy obliczaniu przewodów należy starannie uwzględniać duży współczynnik rozszerzalności liniowej winiduru, który wynosi $8 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Dla kompensacji wydłużenia stosuje się wydłużki (kompensatory) lirowe albo też osiowe. Wydłużki osiowe stosuje się dla niskich ciśnień i w przypadku braku miejsca na założenie wydłużki lirowej. Wadą wydłużeń osiowych jest trudność zapewnienia szczelności przewodu.

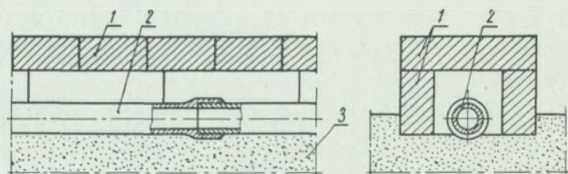
Wydłużki w kształcie litery U, chociaż charakteryzują się mniejszą zdolnością kompensacji niż lirowe, to jednak stosowane są w przypadku konieczności prowadzenia paru równoległych do siebie przewodów.

Przyjęcie wydłużeń cieplnych następować powinno w jak największym stopniu przez podatność przewodu przy zmianie kierunku oraz przez wmontowanie odpowiedniej liczby wydłużeń na odcinkach prostych z tym, że przewód należy podzielić na odcinki przez założenie podpór stałych.

Podpory stałe i przesuwne dla przewodów z winiduru projektuje się analogicznie do stalowych z tym, że należy ochraniać rury podkładkami elastycznymi, np. z igelitu. Podpory zakładać należy w niewielkich odstępach, zazwyczaj co 2 m. Armaturę należy zakładać na podporach w celu odciążenia przewodów. Złącza rur wykonuje się przez klejenie lub spawanie. Łączenie rur przez klejenie stosuje się bardzo często, gdyż jest to sposób szybki, łatwy i dostatecznie mocny. Połączeń gwintowych nie stosuje się, gdyż nacinanie ostrego gwintu znacznie obniża własności mechaniczne tworzywa. Z tego też względu przy montażu przewodów i w eksploatacji należy unikać wszelkich nacięć i uszkodzeń rur.

Przewodów nie należy układać w czasie mrozów ze względu na kruchość materiału występującą w temperaturach poniżej -10°C . Zamarznięte przewody z winiduru są mniej wrażliwe na rozszarpanie ze względu na wyjątkowo duży współczynnik rozszerzalności winiduru. Przewody z winiduru nie powinny być narażone na długotrwałe i intensywne działanie promieni słonecznych.

Przewody zewnętrzne układa się w kanale betonowym przy krótkich odcinkach albo w ziemi na podłożu z piasku i ochrania się cegłami lub tylko w ziemi — jeżeli grunt nie zawiera części skalistych. Na rys. 8-8 przedstawiono sposób montowania przewodu w kanale ułożonym luźno z cegieł i na podsypce z piasku.



Rys. 8-8. Układanie przewodów winidurowych w wykopie
1 — cegła, 2 — przewód z winiduru, 3 — podsypka z piasku

Przewody zewnętrzne z winiduru stosowane są coraz częściej nawet na długich odcinkach. Przy odpowiedniej mechanizacji robót istnieje możliwość bardzo szybkiego układania przewodów.

Koszt przewodu z winiduru kształtuje się korzystnie w porównaniu z kosztami przewodów wykonanych z innych materiałów. I tak, przyjmując dla rury z winiduru o średnicy 40/32 mm wskaźnik 1,0, ceny odpowiednich rur z innych materiałów kształtują się następująco: mosiądz 4,6, miedź 3,3, ołów 3,0, aluminium 1,5, stal ocynkowana 1,2, stal kwasoodporna 5,0. Ponadto koszt montażu przewodu z winiduru jest niższy niż przy zastosowaniu tworzyw metalowych ze względu na łatwość łączenia.

9. PROJEKTOWANIE I EKSPLOATACJA INSTALACJI DLA PELOIDÓW

9.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Peloidy są to utwory powstałe wskutek naturalnych procesów geologicznych, które w postaci rozdrobnionej i po zmieszaniu z wodą oraz ogrzaniu służą do celów leczniczych w formie kąpieeli, okładów. Do grupy peloidów zalicza się więc borowiny, szlamy, muły, glinki, kredę (margiel), fango (muł pochodzenia wulkanicznego).

Kierunki rozwojowe peloterapii, asortyment zabiegów, stosowanie kąpieeli tradycyjnych, czy np. zawiesinowych, technika przyrządzania itp. stanowią problem żywo interesujący fachowców. Eksploatacja borowin jest uciążliwa, wymaga sporych nakładów finansowych a ponadto odczuwa się brak ustabilizowanych poglądów opartych o kompleksowe badania naukowe. Wprowadzenie zmian w asortymencie zabiegów, np. zastępowanie kąpieeli zawijaniem — jest ryzykowne, jeśli dokonywane jest bez gruntownych badań naukowych.

Fragmentaryczne prace naukowe, np. o stosowaniu zawiesin i past stanowią cenne przyczynki, lecz pozbawione komentarzy ze strony balneologii naukowej powodują, że zarządy uzdrowisk coraz więcej mają wątpliwości, jak modernizować gospodarkę borowinową w danym uzdrowisku.

Poszukiwania postępu w dziedzinie techniki peloterapii jest zadaniem bardzo pilnym. Obecne metody przyrządzania borowin są bardzo kosztowne, wielokrotnie nie spełniają postulatów lecznictwa i nie odpowiadają wymaganiom sanitarnym.

Ponieważ trudno oczekiwać szybkiego rozwiązania tych zagadnień w oparciu o oryginalne prace naukowe, w rozdziale niniejszym podano zasady projektowania i eksploatacji instalacji peloidowych w oparciu o poglądy panujące w ośrodkach balneologii w Polsce i za granicą.

Zabiegi borowinowe nadal stosowane są w przeważającej ilości w tradycyjnym zakresie. Asortyment zabiegów obejmuje więc przede wszystkim kąpiele w gęstej papce, zawijania najczęściej w formie aplikacji częściowych, kąpiele częściowe tzw. fasony. Tamponada borowinowa stosowana jest rzadko.

Nowym typem zabiegów są kąpiele zawiesinowe stosowane na ogół jako dodatkowy zabieg i dotąd w nielicznych uzdrowiskach.

Obecnie jedynie uzdrowisko Neydharting w Austrii stosuje borowinę wyłącznie w postaci zawiesin. Zawiesina borowinowa jest tworzywem uzyskanym z wymieszania niewielkich ilości bardzo dokładnie rozdrobnionej borowiny w znacznej ilości wody zwykłej lub borowinowej. Na ogół borowina rozdrobniona jest na ziarna poniżej 0,01 mm i mieszana jest z wodą w proporcji 1 : 200.

Zabiegi zawiesinowe propagowane przez niektóre ośrodki (w tym Neydharting) i szereg wytwórni preparatów borowinowych znajdują głównie zastosowanie w lecznictwie pozauzdrowiskowym, gdzie łatwo je przyrządzać nawet w zwykłej łaźnicy.

Większość ośrodków balneologii naukowej nie traktuje kąpiele zawiesinowych jako formy zastępczej kąpiele tradycyjnych i krytycznie ocenia tego rodzaju tendencje. Uważa się je za nowy typ zabiegów o odmiennych wskazaniach. Zwolennicy kąpiele zawiesinowych podkreślają, że towarzyszy im wzmożone działanie sorpcyjne i chemiczne. Z drugiej strony przy zabiegach zawiesinowych odpada czynnik termiczny, którego znaczenie dotąd przy zabiegach borowinowych jest zawsze podkreślane. I tak np. przy kąpielach zawiesinowych stosuje się temperatury 36 do 38°C, podczas gdy przy tradycyjnych zabiegach borowinowych 40 ÷ 42°C.

Zabiegi zawiesinowe są bardzo atrakcyjne pod względem techniki ich przyrządzania i gdyby badania lecznicze wykazały ich wartość odpowiadającą zabiegom tradycyjnym, to w znacznym stopniu rozwiązałyby obecne trudności peloterapii.

Warto zaznaczyć, że w przypadku wszystkich zabiegów peloidowych występuje to samo tworzywo zabiegowe, różniące się jedynie zawartością wody, stopniem rozdrobnienia oraz temperaturą. Charakterystykę zabiegów peloidowych podano w poniższym zestawieniu:

Rodzaj zabiegu	Zawartość wody %	Stopień rozdrobnienia mm	Ciężar właściwy kG/l
Kąpiele zawiesinowe	powyżej 95	poniżej 0,01	ok. 1,00
Kąpiele tradycyjne (paka borowinowa)	90 ÷ 95	poniżej 4,0	1,01 ÷ 1,25
Zawijania	poniżej 90	poniżej 4,0	1,05 ÷ 1,35
Okłady suche	10 ÷ 20	poniżej 4,0	1,50 ÷ 1,80

W zdrojownictwie polskim stosuje się dotąd najczęściej borowinę. Posiadamy wprawdzie złoża innych peloidów (glinek, mułów), to jednak nie wprowadza się ich obecnie do balneoterapii, mimo że stosowanie peloidów o przewodze części nieorganicznych jest dużo dogodniejsze w praktyce uzdrowiskowej.

Instalacje i urządzenia eksploatacyjne dla peloidów omówiono w odniesieniu do borowiny, przy której występują szczególnie zastrzone wymagania balneotechniczne ze względu na jej charakter fizykochemiczny. Jeżeli chodzi o muły oraz inne peloidy, to utrzymują swą aktualność podane zasady eksploatacji z wyjątkiem tych, które dotyczą ochrony specyficznych własności borowiny (np. wrażliwość na temperaturę powyżej 80°C), wynikających z zawartości składników organicznych. Zasady gospodarki surowcem pozabiegowym odnoszą się również tylko do borowin.

Zadaniem instalacji borowinowych jest wydobywanie borowiny ze złoża i dostarczenie jej po obróbce do kabiny, gdzie zostaje użytkowana w postaci kąpieli całkowitych lub częściowych, zawijań, okładów lub do zabiegów ginekologicznych.

Mechanizm działania leczniczego borowiny nie został jeszcze dostatecznie zbadany, ogólnie jednak uznaje się działanie lecznicze, termiczne, mechaniczne, chemiczne i sorpcyjne. Badania balneochemiczne wykazują, że nadmierne podnoszenie temperatury pogarsza stan koloidalny borowiny, od którego zależy szereg właściwości fizycznych, oraz że zmiany spowodowane w stanie koloidalnym są na ogół nieodwracalne.

Z punktu widzenia mechanicznej obróbki, borowina jest substancją z mniejszą lub większą zawartością nierozłożonych części roślin, a więc korzeni, łądyg oraz ze znaczną zawartością wody. Często zdarza się, że wydobyta borowina ma zanieczyszczenia w postaci kamieni, cegieł, szkła.

Produkt końcowy, czyli borowina taka w jakiej kąpie się chorego, stanowi papkę podgrzaną zależnie od wskazówek lekarza do temperatury leżącej w granicach od 35 do 43°C. Temperatura zabiegu powinna być osiągnięta z dokładnością ok. $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Produkt końcowy powinien mieć możliwie jednolitą konsystencję (gęstość). Przyjmuje się, że papka zabiegowa do kąpieli ma normalną gęstość wówczas, gdy zawartość wody jest równa jej chłonności. Według praktycznej reguły należy przyrządzić papkę do kąpieli przy zanurzeniu ręki oblepia ją, a nie widać zupełnie kropel wody. Do zawijań papka powinna mieć gęstość ciasta.

Dla danego uzdrowiska (złoża borowinowego) w zasadzie wystarcza sporządzenie papki o dwóch gęstościach:

- o normalnej gęstości do kąpieli,
- o gęstości ciasta do zawijań.

Bardzo ważnym zagadnieniem jest dostateczna jednorodność (ziarnistość, rozdrobnienie) papki. Należy przyrządzić papkę nie powinna mieć większych ziaren niż o średnicy 2÷4 mm. Im większy będzie stopień rozdrobnienia borowiny, tym większa będzie powierzchnia przylegania borowiny do skóry chorego, i tym lepsze będą wyniki lecznicze wskutek bardziej bezpośredniego działania ewentualnie czynnych farmakodynamicznie składników borowiny (większy stopień pokrycia skóry).

Reasumując należy stwierdzić, że warunki, jakim powinny odpowiadać poprawne instalacje borowiny, są następujące:

— jak najlepsze rozdrobnienie borowiny i usunięcie zanieczyszczeń tak, aby papka nie miała ziaren większych niż $2\div 4$ mm;

— stworzenie jednolitej papki o zalecanej gęstości do kąpieli lub okładów;

— borowiny należy chronić przed ogrzewaniem powyżej 80°C , aby zachować w papce zabiegowej naturalne własności fizykochemiczne;

— tej samej borowiny nie wolno używać do powtórnego zabiegu.

Proces eksploatacji borowiny składa się z następujących faz:

— wydobywanie borowiny ze złoża i jej ewentualne składowanie,

— transport borowiny do oddziału przyrządzania, tzw. kuchni borowinowej,

— przyrządzenie borowiny (rozdrobnienie, mieszanie i podgrzanie),

— transport papki do miejsca zabiegu (kabiny) i odprowadzenie borowiny pozabiegowej na odstojniki,

— sporządzenie zabiegu i kontrola parametrów tworzywa zabiegowego,

— regeneracja (rehabilitacja) borowiny.

9.2. KOPALNIE PELOIDÓW

Podstawą do racjonalnej eksploatacji złoża jest dokumentacja złoża borowiny zawierająca zbiór danych: hydrologicznych, geologicznych, topograficznych, chemicznych, bilans zasobów oraz zalecenia dotyczące wydobycia.

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy zagospodarować teren wydobycia czyli kopalnię borowiny.

Na zagospodarowanie kopalni składa się:

— wytyczenie terenu wydobycia na okres około dwóch lat i zabezpieczenie go pod względem sanitarnym przed sływami wód zakażonych, wypasem bydła itp.,

— ustalenie techniki wydobywania borowiny,

— uzbrojenie terenu w niezbędnym zakresie, a więc założenie drogi dojazdowej, urządzeń załadowniczych, transportowych, założenie rowów odwadniających teren przeznaczony do wydobycia w najbliższym czasie, doprowadzenie energii elektrycznej do napędu wyciągów, wybudowanie pomieszczeń (sanitarnych) dla pracowników.

Zależnie od rozmiarów złoża, miąższości, warunków hydrologicznych, stopnia rozkładu, wydobywa się borowinę ręcznie za pomocą sztychówek, siekaczy i szpadli lub maszynowo.

Wydobycie użytkowej borowiny poprzedzić należy odrzuceniem na dno wyrobiska wierzchnicy. W celu zagospodarowania potorfia zostawić należy warstwę torfu o grubości $15\div 20$ cm. Złoże należy eksploatować według

ustalonego planu wydobycia szerokim frontem bez pozostawiania nieuzasadnionych wysp lub robienia chaotycznych wkopów. Wierzchnica, korzenie, napotykanie wkładki mineralne, kamienie itp. należy wrzucać na dno wyrobiska.

Na terenie kopalni unikać należy transportu konnego, który stwarza okazję do zanieczyszczenia borowiny drobnoustrojami.

Okoliczności klimatyczne (np. niemożność transportu w zimie) i ruchowe zmuszają do zakładania składowisk borowiny. Na terenie kopalni wystarcza zazwyczaj małe składowisko do osączenia borowiny z nadmiaru wody. Większe składy potrzebne są natomiast przy kuchni borowinowej. Borowinę składowaną należy zabezpieczać przed nadmiernym wysuszeniem, wypłukiwaniem przez deszcze, działaniem promieni słonecznych. Dłuższe składowanie przy wysuszaniu lub przemrażaniu powoduje szereg nieodwracalnych zmian strukturalnych borowiny, jak niszczenie właściwości koloidalnych, pękanie kapilar itp. Bardzo dobrze jest — o ile na to warunki terenowe pozwalają — przechowywać borowinę w dołach o nieprzepuszczalnym dnie. Składy borowiny należy zabezpieczyć przed zakażeniem ściekami, wprowadzaniem zwierząt domowych, jak również przed mieszaniem z borowiną pozabiegową.

Czas i ilość składowanej borowiny należy ograniczać, jedynie borowinę bogatą w składniki mineralne należy kopcować przez pewien czas, gdyż sprzyja to przejściu jej związków nierozpuszczalnych w rozpuszczalne.

9.3. ODDZIAŁY PRYZRZĄDZANIA BOROWINY

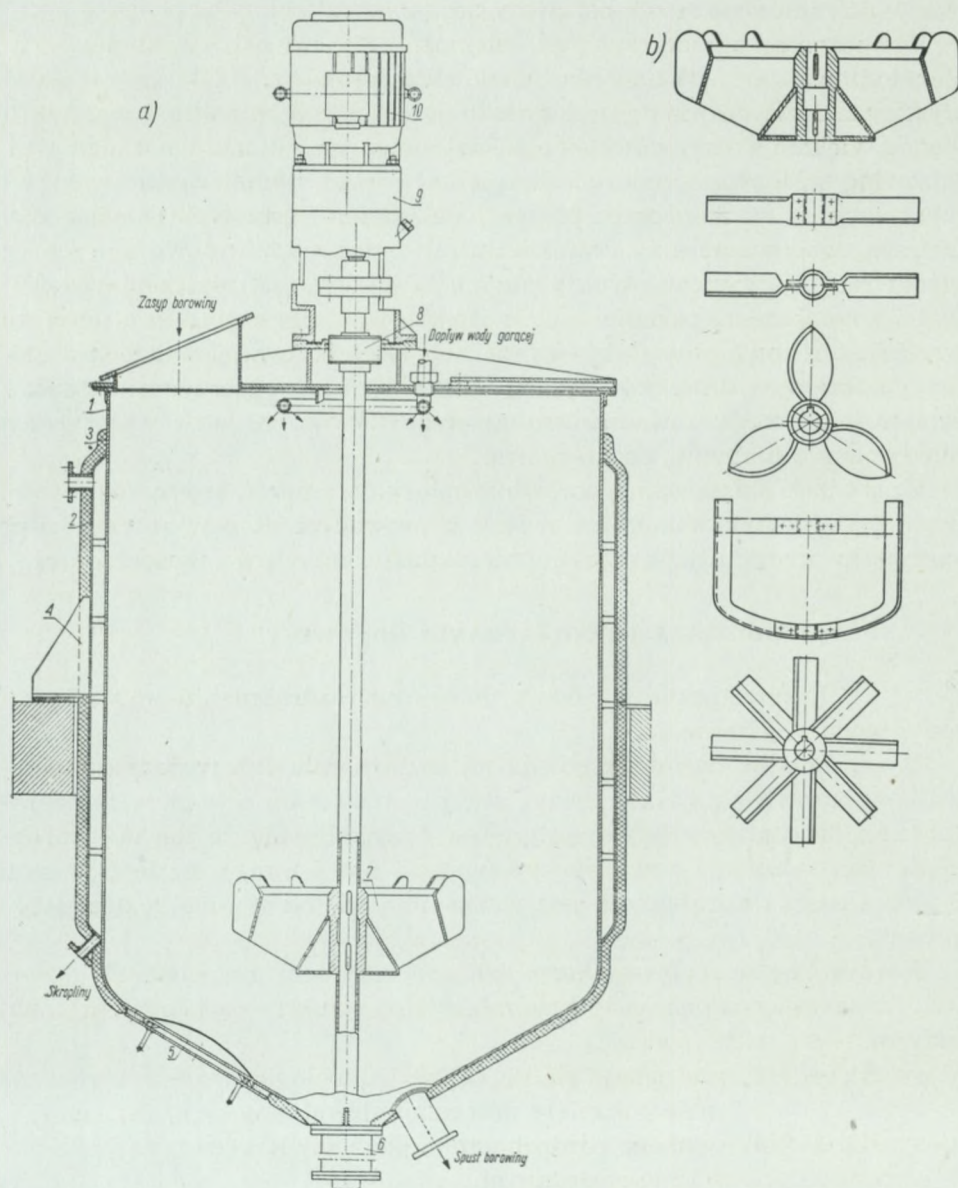
Przyrządzanie borowiny polega na rozdrabnianiu jej, zmieszaniu z wodą i ogrzaniu.

Rozdrabnianie borowiny polega na rozluźnieniu lub rozszarpaniu kawałków borowiny na takie ziarna, aby po zmieszaniu z wodą w temperaturze ok. 60°C stanowiły jednolitą masę. Przyjmuje się, że ziarna rozdrobnionej borowiny nie powinny być większe niż 4 mm, a najlepiej rzędu 2 mm. Proces rozdrabniania jest ważny i zależy od stopnia rozkładu borowiny.

Korzystając ze skali *von Posta* dzielącej borowiny na podstawie obserwacji makroskopowych na 10 klas zależnie od struktury (stopnia rozkładu) przyjmuje się, że borowina:

- klasy H1 — H2 nie nadaje się do celów balneologicznych z uwagi na mało posunięty proces humifikacyjny,
- klasy H3 — H5 wymaga rozdrobnienia, gdyż zawiera znaczną ilość części nie rozłożonych,
- klasy H6 — H8 jest łatwa w obróbce i wystarcza dobre przesianie i przemieszanie,
- klasy H9 — H10 stanowi idealne tworzywo balneologiczne i do przyrządzenia doskonałej papki wystarcza dobre wymieszanie.

Ważną okolicznością przy rozdrabnianiu jest to, że borowina na złożu zawiera ok. 70 do 90% wody. Rozdrabniacze i przesiewacze muszą być zatem przystosowane do obróbki surowca silnie wilgotnego, w odróżnieniu od stosowanych w przemyśle torfowym, gdzie można torf osuszać i w ten sposób czynić go łatwiejszym do rozdrabniania.



Rys. 9-1. Mieszalnik do borowiny typu J1: a) mieszalnik
 1 — płaszcz zbiornika, 2 — płaszcz grzejny, 3 — otulina, 4 — wspornik, 5 — pokrywa wlotu,
 6 — łożysko dolne, 7 — mieszadło, 8 — łożysko górne, 9 — reduktor ze sprzęgłem, 10 — silnik elektryczny
 b) rodzaje mieszadeł

W dalszym ciągu procesu eksploatacji borowina rozdrobniona poddawana jest mieszaniu z wodą i ogrzaniu. Czynności te przeprowadzane są jednocześnie w mieszalnikach (kadziach).

Efekty mieszania są zależne od wilgotności borowiny, temperatury, czasu mieszania, kształtu elementu mieszającego, liczby obrotów mieszadła w zbiorniku. W czasie mieszania papka borowinowa jest ogrzewana zwykle przez płaszcz grzejny (parowy) na zbiorniku. Na rys. 9-1 przedstawiono mieszalnik borowiny typu J1 oraz różne rodzaje mieszadeł. Mieszalnik zaprojektowano dla pojemności użytkowej ok. 3,5 m³. Konstrukcja jest spawana, zawieszanie na czterech łapach przyspawanych. Napęd mieszadła odbywa się za pomocą silnika elektrycznego o mocy 7 KM poprzez reduktor pozwalający na uzyskanie 180 lub 380 obr/min. Motoreduktor przenosi obroty na wał mieszalnika łożyskowany w pokrywie (łożysko promieniowe) i w dolnej części (łożysko promieniowo-osiove). Elementem mieszającym jest mieszadło turbinowe zamknięte lub jedno z przedstawionych na rys. 9-1. Ogrzewanie papki odbywa się niskoprężną parą w przestrzeni dwupowłokowej na cylindrycznej czaszy mieszalnika. Płaszcz mieszalnika jest izolowany termicznie przy użyciu mat z waty szklanej. Częściowe ogrzewanie uzyskuje się przez wprowadzenie przez zraszacz gorącej wody o temp. ok. 80°C. Borowinę zasypuje się przez lej zasypowy w ilości odmierzanej wózkami, kubłami względnie dozownikiem. Równocześnie z zasypywaniem borowiny następuje: uruchomienie mieszadła (włączenie silnika), wprowadzenie wody o temp. 80°C przez zraszacz w ilości kontrolowanej wodomierzem oraz uruchomienie ogrzewania przez stopniowe otwieranie zaworu wprowadzającego parę do przestrzeni grzejnej.

Przygotowanie borowiny do zabiegów przeprowadzane jest w kuchni borowinowej.

Na wyposażenie kuchni borowinowej, czyli oddziału przyrządzania borowiny składają się:

- rozdrabniacze wraz z urządzeniami zasypowymi; mogą one być umieszczone w osobnych pomieszczeniach (oddział obróbki wstępnej),
- urządzenia zasypowe borowiny do mieszalników, np. transportery, bunkry zasypowe, urządzenia odmierzające ilości borowiny,
- mieszalniki wraz z napędem,
- urządzenia pomiarowe dla pomiaru temperatury i gęstości papki zabiegowej,
- instalacja ciepłej wody dla mieszalników,
- instalacja pary niskoprężnej do pośredniego ogrzewania borowiny.
- urządzenia do poboru i transportu papki zabiegowej
- parking naczyń zabiegowych (ewentualnie)
- instalacje elektryczne mocy i światła,
- instalacje wentylacyjne a w niektórych przypadkach również odemglające,
- urządzenia sanitarne i socjalne dla obsługi.

Transport borowiny zabiegowej, względnie pozabiegowej odbywa się zazwyczaj:

- przy użyciu przewoźnych naczyń zabiegowych (wanien, fasonów),
- przy użyciu przewoźnych pojemników papki zabiegowej,
- za pośrednictwem rurociągów.

Ważnym zadaniem jest wykluczenie możliwości kontaktu papki zabiegowej z pozabiegową. Chodzi tu o wyeliminowanie możliwości ponownego użycia borowiny pozabiegowej. Obserwacje z uzdrowisk pouczają, że zdarzają się tego rodzaju przestępstwa, oraz że wszelkie zakazy lub pouczania obsługi kuchni nie dają rezultatów, dlatego też najlepiej borowinę dostarczać a następnie odprowadzać po zabiegu — rurociągami.

Średnice rurociągów dla borowiny dobiera się wciąż jeszcze na podstawie doświadczenia praktycznego, przyjmując następujące wymiary: przewód dopływowy do wanien $50 \div 80$ mm, przewód okrężny przy 10 wannach $100 \div 150$ mm, przewód spustowy 100 mm.

Przewody dla borowiny narażone są na silne ścieranie. Zazwyczaj stosuje się przewody żeliwne lub stalowe łączone kołnierzowo.

Ze względu na transport papki, zawierającej często niedostatecznie rozdrobione części roślin, należy w sieci rurociągów przewidywać możliwie liczne otwory wyczystne i osadniki. Kolana przewodów powinny mieć duże łuki, lecz ilość kolan powinna być jak najmniejsza.



Rys. 9-2. Transport papki borowinowej w cysternie

Do przetłaczania papki borowinowej nadają się pompy kanałowe budowane dla cieczy gęstych lub z zawartością ciał stałych.

Stosuje się też pompy nurowe, wolnobieżne z zaworami kulowymi, jak również urządzenia wyporowe pracujące za pomocą sprężonego powietrza.

W niektórych uzdrowiskach borowinowych, gdzie zabiegi odbywają się w szeregu zakładach, stosuje się transport borowiny zabiegowej i usuwanie borowiny pozabiegowej — w pojemnikach. Sposób ten pozwala na centralne przyrządzanie borowiny w dużej kuchni w sposób zmechanizowany i bardziej ekonomiczny oraz na wyeliminowanie z poszczególnych zakładów przyrodoleczniczych uciążliwych magazynów borowin i urządzeń borowinowych.

W uzdrowisku Schwalbach przygotowuje się papkę borowinową w dużej kuchni borowinowej i dowozi się jej część do sąsiedniego uzdrowiska, odległego o ok. 10 km i pozostającego pod wspólnym zarządem. Papkę borowinową transportuje się w cysternach ustawionych na samochodzie ciężarowym z przechylną skrzynią (rys. 9-2). Z cysterny papka przelewana jest grawitacyjnie do zbiornika podziemnego, skąd czerpana jest pompą do podgrzewacza i następnie tłoczona do punktów odbioru.

Za pomocą cysterny usuwa się również papkę pozabiegową, która w zakładzie zbierana jest do zbiornika i z niego grawitacyjnie przelewana do cysterny. Następnie papkę odwozi się do odstożników regeneracyjnych.

9.4. GOSPODARKA PELOIDAMI POZABIEGOWYMI

Ograniczone zasoby złóż oraz względy ekonomiczne zmuszają do przeprowadzenia tzw. rehabilitacji (regeneracji) zużytej borowiny, polegającej na pozostawieniu borowiny przez dłuższy czas w odstożnikach. Proces ten nie jest jeszcze dostatecznie poznany. W każdym razie jednym z zadań jest przystosowanie borowiny pod względem sanitarnym do ponownego użytku.

Borowinę rehabilitowaną dodaje się do borowiny świeżej ze złoża w ilości poniżej 50%. Proces rehabilitacji trwa zazwyczaj 3÷5 lat, uzdrowisko powinno więc posiadać tyle odstożników (każdy o pojemności równej rocznemu zużyciu borowiny) ile lat trwa regeneracja + 2. Nadwyżki borowiny rehabilitowanej używa się niekiedy w ogrodnictwie. Dno odstożnika należy wykonywać z okrągłaków lub kamieni brukowych, użyteczna wysokość powinna wynosić minimum 2 m, nadmiar wody należy odprowadzać przelewem, jednak w takim stopniu, aby nie nastąpiło wysuszenie borowiny. Odstożniki powinny być ogrodzone i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem.

W niektórych krajach stosuje się dłuższe okresy regeneracji, do 10 lat. W celu zredukowania zużycia borowiny i jej ilości do regeneracji, niektóre uzdrowiska (np. Driburg, Nenndorf) od lat stosują system parokrotnego używania przez tego samego kuracjusza tej samej borowiny.

W uzdrowiskach tych stosowany jest system przewoźnych wanien. Każda wanna ma swój numer i przydzielona jest dla danego kuracjusza na okres zwykle trzech zabiegów. Wypełniona papką wanna przechowy-

wana jest w magazynie. Każdorazowo papkę borowinową ogrzewa się za pomocą zanurzonej do wanny węzownicy parowej lub przez bezpośrednie wprowadzenie pary. Układ ten budzi oczywiście od strony technologicznej i sanitarnej dużo zastrzeżeń i nie zaleca się go do zastosowania w naszych uzdrowiskach.

Problem regeneracji borowin sprawia duże kłopoty zarówno w naszych, jak i zagranicznych zdrojowiskach. Generalnie oceniając, tylko w bardzo nielicznych uzdrowiskach jest on rozwiązany prawidłowo pod względem technicznym i ruchowym.

Warto również zwrócić uwagę, że stosowanie borowiny regenerowanej w ilości zwyczajowo przyjętej ok. 50% całkowitego zużycia prowadzi do stałego pogarszania papki zabiegowej, co obrazuje poniższe zestawienie.

Udział procentowy borowin regenerowanych w ogólnej masie borowinowej

Lata	Borowina świeża %	Borowina regenerowana (%)			
		1-krotnie	2-krotnie	3-krotnie	4-krotnie
1÷ 4	100	—	—	—	—
4÷ 8	50	50	—	—	—
8÷12	50	25	25	—	—
12÷16	50	25	12,5	12,5	—
16÷20	50	25	12,5	6,25	6,25

Trudności te uzasadniają prowadzenie badań w kierunku zarzucenia w ogóle metody regeneracji borowin. Należy przy tym uwzględnić dwa aspekty:

- wielkość zasobów surowca świeżego, tj. torfu leczniczego,
- sposób użytkowania papki pozabiegowej.

Zasoby torfów w Polsce są dość duże, a zużycie ich na potrzeby balneologii stanowi ułamek procentu ogólnych zasobów. Oczywiście, istnieją pewne trudności wynikające z geograficznego rozmieszczenia uzdrowisk i złóż borowinowych. Dają się one jednak rozwiązać przez urządzenie centralnych karierów (kopalni) borowinowych.

Istotny problem stanowi sposób gospodarki użytą borowiną. Borowina ta ma formę rzadkiej papki. Po odpowiednim zagęszczeniu może one stanowić cenny materiał dla celów rolniczo-ogrodniczych. W praktyce jednak trudno uzyskać odbiorców. Ponieważ zyski finansowe w przypadku sprzedaży tego surowca są dość niskie, można traktować papkę pozabiegową jako nieużytkowy surowiec odpadkowy.

Zagęszczenie papki drogą naturalnego procesu odparowania wymaga budowy dość dużych odstojników wobec powolnego procesu sedymentacji.

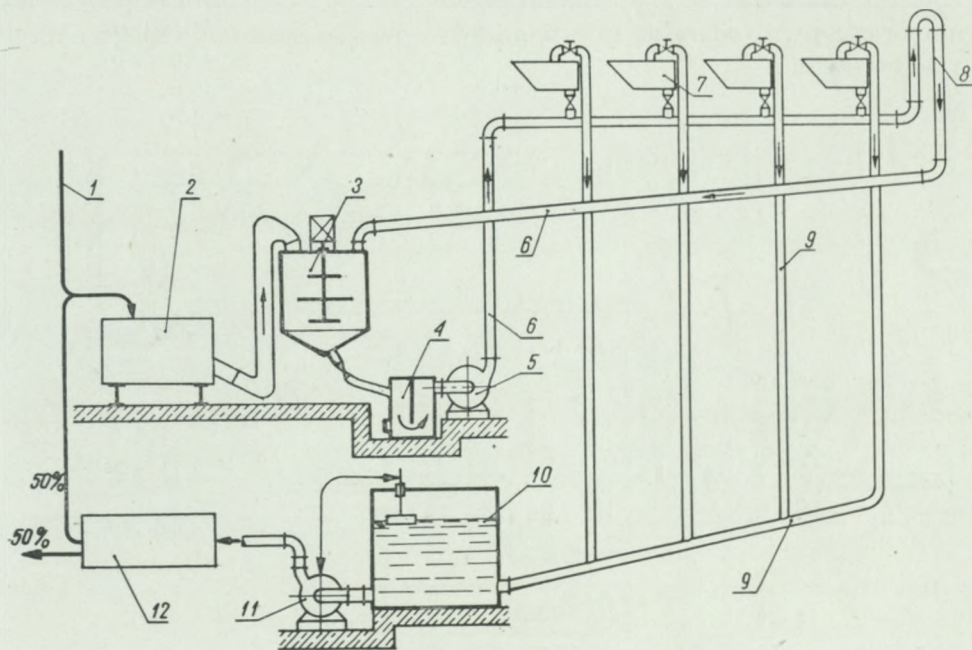
Studia nad tym tematem przeprowadzone w Pracowni Balneotechnicznej P. P. Obsługa Techniczna Uzdrowisk, w Zakładzie Techniki i Geologii

Uzdrowskiej Instytutu Balneoklimatycznego i w Katedrze Techniki Sanitarnej na Politechnice Warszawskiej (kier. katedry prof. inż. Z. Rudolf), wykazały możliwości zagęszczania papki na prasach filtracyjnych i parokrotne zredukowanie objętości papki borowinowej ¹⁾.

9.5. UKŁADY TECHNOLOGICZNE ZAKŁADÓW BOROWINOWYCH

Szczegółowe projekty zakładów borowinowych dostosowywane muszą być do specyficznych warunków w każdym uzdrowisku oraz będących do dyspozycji maszyn i urządzeń (rozdrabniacze, mieszalniki, pompy). W celu ułatwienia prac projektowych podano poniżej charakterystyczne układy technologiczne spotykane w zdrojowiskach krajowych i zagranicznych.

Zmechanizowana instalacja dla borowiny z przewodem okrężnym (rys. 9-3). Borowina ze złoża z dodatkiem borowiny regenerowanej zostaje



Rys. 9-3. Zmechanizowana instalacja dla borowiny

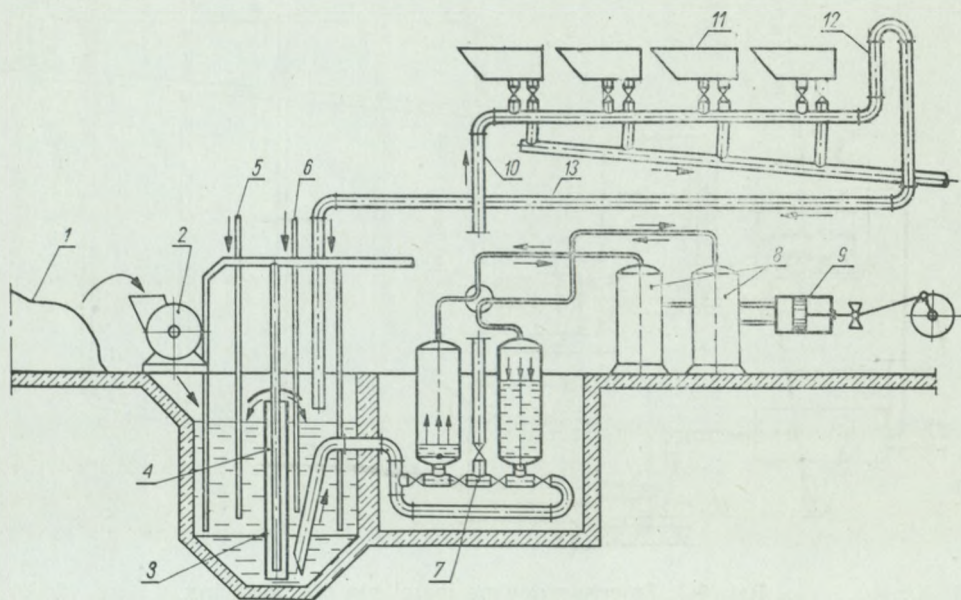
1 — doprowadzenie borowiny ze złoża, 2 — rozdrabniacz, 3 — mieszalnik, 4 — osadnik, 5 — pompa, 6 — przewód okrężny, 7 — wanny, 8 — przewód spiętrzający, 9 — przewody dla borowiny pozabiegowej, 10 — zbiornik borowiny pozabiegowej, 11 — pompa do borowiny pozabiegowej, 12 — odstożniki regeneracyjne

¹⁾ Komorek J.: Studium wstępne nad możliwością zagęszczania i odwadniania borowiny. Część A, B, C, 1962—1964 (maszynopis, arch. ZT i GU).

rozdrobiona, następnie przerzucona łopatami (lub transporterem) do mieszalnika, skąd dopływa grawitacyjnie przez osadzacz zanieczyszczeń na pompę kanałową. Pompa tłoczy borowinę do kabin rurociągami okrężnym. Borowina zużyta sływa grawitacyjnie przewodami do zbiornika, skąd jest usuwana do odstojników również pompą kanałową sterowaną automatycznym wyłącznikiem (pływakowym). Instalacja ta pozwala na sporządzenie zabiegów tylko o jednej gęstości i jednej temperaturze. Inne parametry zabiegu uzyskiwane są przez dogrzewanie, ochładzanie lub rozrzedzenie w wannie.

Instalacja pneumatyczna dla borowiny z przewodem okrężnym (rys. 9-4). Instalacja ta ma układ stosunkowo skomplikowany — jednak przyrządzanie borowiny jest w dużym stopniu zmechanizowane. Borowina rozdrobniona w młynku spada do zbiornika betonowego stanowiącego mieszalnik pneumatyczny, gdzie w ośrodku wodnym jest rozdrabniana. Transport papki odbywa się przez podnośnik pneumatyczny (bagrowy).

Obok mieszalnika umieszczone są dwa zbiorniki dla papki. Każdy z nich może być połączony w jednym z dwóch zbiorników powietrza (tłocznym lub ssawnym) oraz z przewodem do mieszalnika. Jeżeli połączymy jeden zbiornik dla papki ze zbiornikiem ssawnym, w którym panuje podciśnienie, oraz z przewodem do mieszalników, wówczas zacznie do niego napływać borowina.

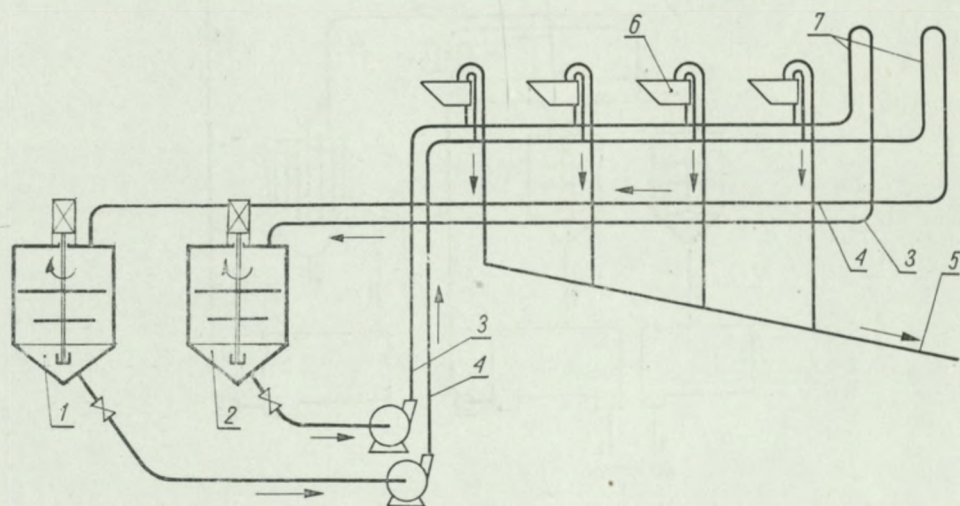


Rys. 9-4. Instalacja pneumatyczna dla borowiny

1 — skład borowiny, 2 — rozdrabniacz, 3 — mieszalnik pneumatyczny, 4 — mieszadło pneumatyczne, 5 — przewód doprowadzający parę, 6 — przewód doprowadzający wodę, 7 — podnośnik pneumatyczny, 8 — zbiornik powietrza, 9 — sprężarka, 10 — przewód okrężny dla borowiny, 11 — wanny, 12 — przewód spiętrzający, 13 — grawitacyjne odprowadzenie borowiny pozabiegowej

Jeżeli następnie zamkniemy zawory, a zbiornik napełniony papką połączymy ze zbiornikiem powietrza oraz przewodem okrężnym, to borowina zostanie z niego wyparta i dostarczona do wanien. W ten sposób oba zbiorniki pracują na przemian. Podczas, gdy jeden zbiornik jest opróżniany to drugi napełnia się i odwrotnie. Zamykanie i otwieranie zaworów odbywa się automatycznie urządzeniami pływakowymi.

Instalacja w układzie podwójnym (rys. 9-5). Wielką zaletą tej instalacji jest możliwość sporządzenia kąpiele o różnych temperaturach — jeżeli w jednym mieszalniku przyrządzamy borowinę gorącą, w drugim chłodną, względnie o różnych gęstościach, jeśli w jednym mieszalniku jest borowina rzadka a w drugim gęsta. Niekorzystną stroną jest dość zawiła budowa spowodowana podwójną siecią przewodów.

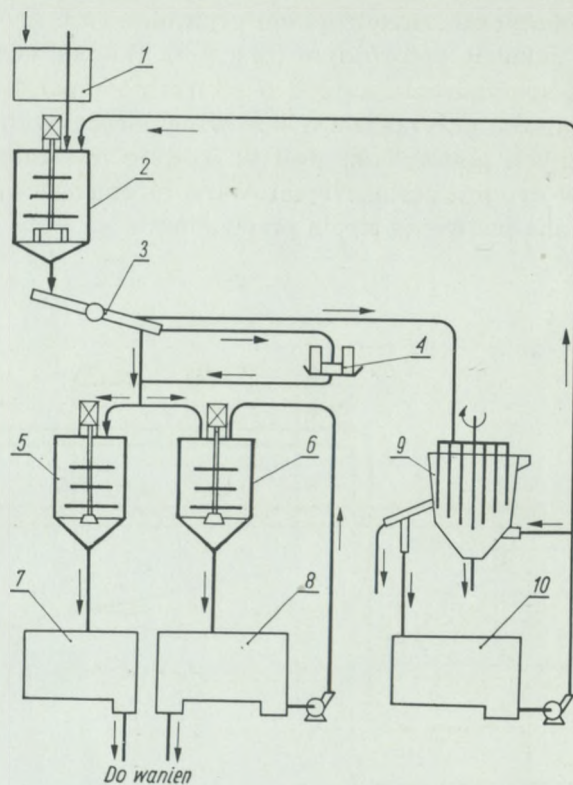


Rys. 9-5. Schemat instalacji dla borowiny w układzie podwójnym Imhoffa
 1 — mieszalnik dla borowiny gęstej, 2 — mieszalnik dla borowiny rzadkiej, 3 — przewód okrężny borowiny rzadkiej, 4 — przewód okrężny borowiny gęstej, 5 — przewód dla borowiny pozabiegowej, 6 — wanny, 7 — przewody spiętrzające

Instalacje dla borowiny w układzie Gründera (rys. 9-6). Borowina ze składu jest doprowadzana do szarpacza, skąd dostaje się do mieszalnika wstępnego, do którego doprowadzana jest woda powstała po wypłukaniu większych kawałków borowiny. Następnie zmieszana borowina zostaje przesiana przez sito mechaniczne, przy czym następuje podzielenie papki na 3 klasy: o ziarnie większym niż 5 mm, o rozdrobnieniu w granicach 5÷2 mm oraz na właściwy produkt (trzecia klasa) o rozdrobnieniu poniżej 2 mm.

Właściwy produkt dostaje się dalej do mieszalnika zimnego i ciepłego, a następnie do zasobnika ciepłego względnie zimnego. Borowina o roz-

drobnieniu powyżej 5 mm dostaje się do urządzenia wyplukującego, gdzie wyplukuje się składniki lecznicze w postaci wody borowinowej i dodaje do mieszalnika wstępnego. Borowina o rozdrobnieniu 2÷5 mm jest wykorzystana w całości po zmieleniu w gniotowniku.

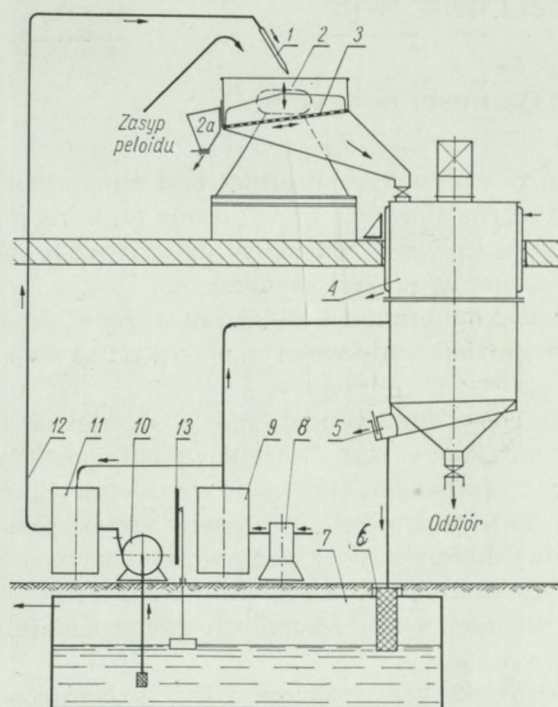


Rys. 9-6. Schemat instalacji dla borowiny w układzie Grundera

1 — szarpacz, 2 — wstępny mieszalnik „Tajfun”, 3 — sito wibracyjne, 4 — gniotownik kotłowy, 5 — końcowy mieszalnik papki zimnej, 6 — końcowy mieszalnik dla papki gorącej, 7 — zasobnik papki zimnej, 8 — zasobnik papki gorącej, 9 — urządzenie wyplukujące, 10 — zasobnik wody borowinowej

Układ eksperymentalnej instalacji do obróbki peloidów metodą hydrauliczną. Pokazany na rys. 9-7 schemat przedstawia nowy układ instalacji opracowany przez autora, oparty na hydraulicznej metodzie rozdrabniania borowiny. Jest to układ eksperymentalny wymagający sprawdzenia na skalę techniczną. Borowina zasypywana do zbiornika otwartego rozdrabniana jest hydromonitorem, czyli pod wpływem działania skupionego strumienia wody pod ciśnieniem ok. 8 atn. Wyplukane nierozłożone części borowiny względnie zanieczyszczenia pozostają na dnie sitowym zbiornika i są odprowadzane przez lej spustowy. Papka borowinowa dość rzadka, wskutek użycia hydromonitora, przepływa do zbiornika do ogrzewania i zagęszczania peloidu. Zagęszczanie następuje przy użyciu powietrza

sprężonego. Oddzielona woda w czasie zagęszczania odprowadzana jest do zbiornika wodnego i użytkowana jest do pracy hydromonitora. Papka pobierana jest w dolnej części zbiornika do ogrzewania i zagęszczania peloidu. Ogrzewanie peloidu zabiegowego o różnych gęstościach i temperaturach uzyskać można przez szeregowe zestawienie 2÷3 zbiorników do ogrzewania i zagęszczania.



Rys. 9-7. Instalacja eksperymentalna do obróbki peloidów metodą hydrauliczną
 1 — hydromonitor, 2 — silos borowiny, 2a — odprowadzenie kamieni, todyg i innych zanieczyszczeń, 3 — dno sitowe, 4 — urządzenie do mieszania, ogrzewania i zagęszczania borowiny, 5 — odprowadzenie wody z borowiny po jej zagęszczeniu, 6 — filtr, 7 — zbiornik wody borowinowej, 8 — sprężarka powietrza, 9 — zbiornik powietrza, 10 — pompa, 11 — zbiornik hydroforowy, 12 — przewód tłoczny wody borowinowej do hydromonitora, 13 — wskaźnik pływakowy wody w zbiorniku

W omawianych układach technologicznych w przypadku zaniechania regeneracji borowiny pozabiegowej i traktowaniu jej jako surowca odpadkowego w miejsce pomp i odstojników regeneracyjnych urządzać należy stacje zagęszczania (odwadniania) borowiny.

10. ROZLEWNIE WÓD

10.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Korzystny wpływ kuracji pitnej wód mineralnych na organizm ludzki stał się przyczyną starań do przedłużenia tej kuracji poza okres pobytu kuracjusza w uzdrowisku, względnie umożliwienia chorym przeprowadzenie kuracji pitnej w miejscu zamieszkania.

Niektóre typy wód mineralnych, zwłaszcza szczawy, poza właściwościami leczniczymi, mają znakomite walory smakowe i są świetnym napojem orzeźwiającym.

Okoliczności te spowodowały powstanie w zdrojownictwie przemysłu wód mineralnych butelkowanych. Początkowo butelkowano jedynie wody lecznicze, klinicznie przebadane, stosowane wg zaleceń lekarskich. W ostatnich dziesiątkach lat obserwuje się gwałtowny wzrost produkcji butelkowanych wód stołowych. Popyt na te wody wzrasta szybko, w miarę pogarszania się na całym świecie jakości zwykłej wody pitnej wskutek zanieczyszczania wód ściekami i niedoskonałych metod uzdatniania tych wód dla potrzeb konsumpcyjnych.

Wody stołowe dzięki zawartościom wielu składników chemicznych poza własnościami orzeźwiającymi mają również znaczenie profilaktyczno-lecznicze. Butelkowane naturalne wody stołowe zapoczątkowały rozwój przemysłu napojów orzeźwiających, np. wód sodowych, lemoniad itp.

Zestawienie poniższe obrazuje rozmiary produkcji wód leczniczych i napojów orzeźwiających w 1960 r.

Kraj	Produkcja butelek (w milionach sztuk)	
	wód mineralnych	wód orzeźwiających
Austria	15	
Belgia	144	234
Francja	1202	
Hiszpania	40	
NRF		660
Polska*)	35	
Szwajcaria	80	
Włochy	500	450

*) Produkcja w 1965 r. — ok. 100 mln butelek.

Produkcja napojów orzeźwiających w USA w 1951 r. wynosiła 21 miliardów butelek. Przy okazji warto zaznaczyć, że w czasie ostatniej wojny światowej uznano ją za ważną produkcję wojenną. Wynikło to z trudności zaopatrywania wojsk frontowych w dobrą wodę pitną, wobec czego wojskom dostarczano butelkowane napoje orzeźwiające. Na przykład w okresie inwazji przesłano z USA na kontynent cztery duże fabryki napojów orzeźwiających.

Przy podejmowaniu nowych inwestycji w tej dziedzinie należy kierować się następującymi zasadami:

- Budowa nowych rozlewni ma uzasadnienie w tych uzdrowiskach, w których istnieją znaczne nadwyżki wód mineralnych przy uwzględnieniu rozwoju w nim zadań leczniczych.
- Rozlewnie wód mineralnych nie powinny być przyczyną zakłócania podstawowych, tj. leczniczych funkcji zdrojowisk.
- W zdrojowiskach w których występują wody mineralne nadające się do produkcji wód leczniczych i stołowych priorytet należy przyznawać butelkowaniu wód leczniczych. Butelkowane wody lecznicze stanowią zwykle lek o unikalnej wartości w odróżnieniu od wód stołowych dla produkcji których w skali krajowej istnieją nieograniczone zasoby surowców.
- Dobre wyniki ekonomiczne uzyskać można w rozlewniach wód stołowych o nowoczesnym układzie technologicznym i przystosowanych do odpowiednio dużej produkcji. Uwzględniając warunki krajowe odradzać należy budowę nowych rozlewni o produkcji mniejszej od 6000 but/godzinę.

10.2. SUROWCE I PRODUKTY

10.2.1. WODY MINERALNE

Produkowane przez uzdrowiska wody butelkowane dzielimy na:

- wody lecznicze,
- wody stołowe.

Wodą leczniczą butelkowaną może być woda mineralna z naturalnego źródła, która ma własności terapeutyczne stwierdzone przez upoważniony instytut względnie akademię medyczną. Woda lecznicza butelkowana nie może być poddawana żadnym dodatkowym procesom, mającym na celu redukcję względnie dodatek jakichś składników. Wyjątkiem jest naturalny dwutlenek węgla, którego dodawanie wg zaleceń danego instytutu balneologicznego nie zmienia charakteru naturalnej wody leczniczej.

Jako wodę stołową uznaje się naturalną wodę mineralną butelkowaną. Brak dotąd norm określających, które wody mineralne mogą być butelkowane jako wody stołowe. Kierując się jednak prawami logiki należy uznać, że na wody stołowe mogą być użytkowane tylko te wody mineralne, które nie wyróżniają się specyficznym i silnym działaniem leczniczym.

W praktyce przyjmuje się, że najodpowiedniejsze są wody o ogólnej mineralizacji 1000 do 2000 mg/l. Dolną granicą wynika z ogólnie obowiązującej normy, która uznaje za wodę mineralną taką, której mineralizacja ogólna wynosi nie mniej niż 1000 mg składników stałych w 1 l.

Jako naturalną wodę mineralną butelkowaną określa się też taką wodę, w której np. po odżelazieniu, usunięciu siarkowodoru, uzupełniono zawartość CO₂ do pierwotnej lub większej zawartości. W niektórych krajach odróżnia się np., czy do zgazowywania używa się naturalnego dwutlenku węgla, występującego w danym uzdrowisku, czy też sztucznego.

W odróżnieniu od wód mineralnych stołowych i leczniczych z naturalnych źródeł mineralnych istnieją też na rynku wody mineralne sztuczne, sporządzane według określonych recept. Wytwórcy sztucznych wód mineralnych często starają się uzyskać skład wody zbliżony do słynnych wód leczniczych. Wody mineralne wytwarzane w ten sposób muszą mieć na etykiecie wyraźną informację, że chodzi o wyrób sztuczny.

Między wodą mineralną stołową a wodą sodową istnieją duże różnice. Woda sodowa produkowana może być z jakiegokolwiek wody pitnej, woda mineralna stołowa może być wytwarzana tylko z wody, której cechy fizyczne i chemiczne kwalifikują ją jako wodę mineralną.

Porównanie cech smakowych wód stołowych i sodowych wypada na niekorzyść tych ostatnich. Smak wód sodowych produkowanych z wód wodociągowych ulega stałemu pogarszaniu się wskutek pogarszania się jakości wód wodociągowych.

W ostatnich latach wody stołowe produkowane są w różnych odmianach, m. in.:

- wody stołowe bez żadnego dodatku,
- wody stołowe z dodatkami soków z owoców cytrusowych i innych,
- wody stołowe z dodatkami, np. chininy, pieprzu, typu Coca Cola.

Zwykle stosuje się butelki o pojemności 0,33 l. Niektóre rozlewnie stosują większe opakowanie tzw. domowe o pojemności 1÷1,5 l.

10.2.2. DWUTLENEK WĘGLA

Dwutlenek węgla jest gazem odgrywającym ważną rolę w balneologii. Jest to gaz bezbarwny, bez zapachu, lekko kwaśny. Dwutlenek węgla jest głównym składnikiem wód szczawnych. Jest on ważnym składnikiem wód stołowych i napojów orzeźwiających, gdyż nasycona nim woda ma smak lekko kwaśny i orzeźwiający. W dużych stężeniach wywołuje uczucie szczypania na błonach śluzowych.

Dwutlenek węgla jest gazem cięższym od powietrza. Jego gęstość w stosunku do powietrza wynosi 1,5291, zaś gęstość bezwzględna 1,9768 kG/m³ (w temp. 0°C, przy ciśnieniu 760 mm/kG).

Dwutlenek węgla skrapla się pod ciśnieniem 73,96 atn w temperaturze

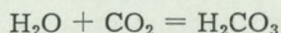
31,35°C (temperatura krytyczna). Skroplony dwutlenek węgla jest cieczą bezbarwną, ruchliwą o temperaturze wrzenia — 78,5°C.

Gęstość ciekłego dwutlenku węgla w zależności od temperatury i ciśnienia przedstawiono poniżej.

Temperatura °C	Ciśnienie at	Gęstość kG/l
-45	7,49	—
-40	9,25	—
-35	11,26	—
-30	13,55	0,931
-25	16,14	—
-20	19,06	0,971
-15	22,34	—
-10	25,99	1,019
± 0	34,54	1,081
+10	44,95	1,166
+20	57,46	1,298
+30	73,34	1,677

Ze wzrostem temperatury dwutlenek węgla powiększa swoją objętość zgodnie z prawem *Gay-Lussaca*. Wzrost temperatury o 1°C powoduje wzrost objętości gazu o $\frac{1}{273}$ czyli o 0,003663 objętości zajmowanej w temperaturze 0°C.

Dwutlenek węgla rozpuszcza się w wodzie, tworząc z wodą kwas węglowy wg równania



Dla celów leczniczych dwutlenek węgla otrzymuje się z naturalnych źródeł produkujących sam gaz względnie wodę szcawną. Dwutlenek węgla otrzymuje się też przy procesach przemysłowych drogą powolnego spalania węgla (koks) w nadmiarze tlenu. Dwutlenek węgla otrzymuje się jako produkt uboczny przy procesach fermentacji alkoholowej, produkcji wapniaków, sody, azotanu wapnia.

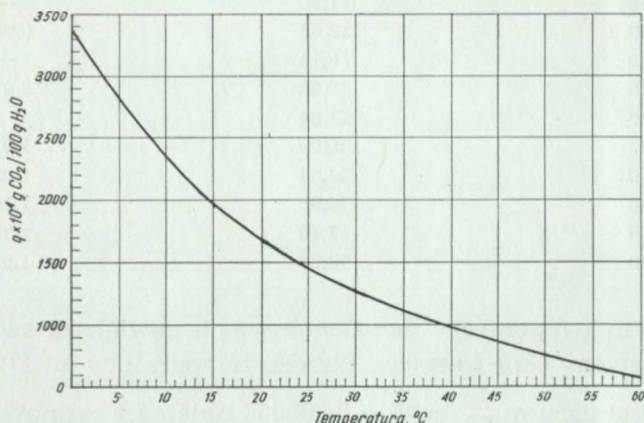
Na terenie uzdrowisk mających ekshalacje naturalnego CO₂ (mofety) względnie wydajne źródła szcawne silnie zgazowane istnieją wytwórnie dwutlenku węgla magazynujące go pod ciśnieniem w butlach stalowych. Produkcja dwutlenku węgla w uzdrowisku celowa jest jedynie w takich przypadkach, jeżeli eksploatacja gazu nie narusza naturalnych warunków występowania wód mineralnych użytkowanych dla celów leczniczych.

W uzdrowiskach proces produkcji dwutlenku węgla polega na odseparowaniu go z wody, oczyszczaniu, sprężaniu do ciśnienia skraplania (ok. 70 atn) i napełnianiu do butli stalowych.

Gaz stykający się z wodą rozpuszcza się w niej, przy czym graniczny stopień rozpuszczalności określa stan nasycenia. Maksymalna rozpuszczal-

ność danego gazu w wodzie (nasyceń) zależy od właściwości gazu i cieczy, od temperatury i ciśnienia.

Wpływ temperatury i ciśnienia na rozpuszczalność gazu w cieczy tłumaczy się tym, że cząsteczka gazu wymaga odpowiedniej energii kinetycznej na pokonanie napięcia powierzchniowego na granicy fazy ciekłej i gazowej. Energia kinetyczna cząstek gazu jest proporcjonalna do ciśnienia i temperatury. Wzrost ciśnienia względnie temperatury powoduje wzrost energii kinetycznej cząstek gazu, a zatem wzrost rozpuszczalności jego w cieczy.



Rys. 10-1. Rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie w zależności od temperatury

Rozpuszczalność gazów doskonałych w cieczach wyraża prawo *Henry'ego* tzn., że masa gazu rozpuszczonego w danej objętości cieczy w stałej temperaturze jest proporcjonalna do ciśnienia gazu nad roztworem.

W przypadku mieszaniny gazów prawo *Henry'ego* pozostaje słuszne dla każdego składnika.

Rozpuszczalność gazów w wodzie określa się za pomocą współczynnika absorpcji *Bunsena* (α). Współczynnik ten określa ilość gazu w warunkach normalnych (°C i 760 mm Hg), która rozpuszcza się w jednostce objętości wody przy ciśnieniu cząstkowym gazu ¹⁾ równym 760 mm Hg. W praktyce wygodniejszy w użyciu jest współczynnik absorpcji *Ostwalda* (α'), który ma to samo znaczenie, ale odniesiony jest nie do ciśnienia cząstkowego, lecz całkowitego, równego 760 mm H₂O.²⁾

Rysunek 10-1 przedstawia rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie

¹⁾ Ciśnienie cząstkowe dowolnego gazu jest to ciśnienie, które wywierałby ten gaz, gdyby sam i w tej samej temperaturze wypełniał całą objętość zajmowaną przez mieszaninę. Prawo ciśnień cząstkowych *Daltona* mówi, że ciśnienie doskonałej mieszaniny gazowej p jest równe sumie ciśnień cząstkowych p_i , czyli, że $p = \sum p_i$.

²⁾ Między współczynnikiem absorpcji *Ostwalda* i *Bunsena* jest zależność $\alpha' = \alpha \frac{T}{273.15}$ gdzie T oznacza absolutną temperaturę absorpcji.

zwyklej w zależności od temperatury, zaś rys. 10-2 w zależności od ciśnienia. Wykresy te obrazują, jak duży wpływ na rozpuszczalność gazów wywiera temperatura oraz ciśnienie. Wypływają stąd liczne wnioski praktyczne dla procesów związanych z nasycaniem, przechowywaniem i transportem wód zgaszanych.

Dla wód słabo zmineralizowanych rozpuszczalność jest nieco niższa, jednak można korzystać bez większego błędu z wartości podanych dla wody czystej. (Bliższe dane podano na str. 180 w książce pot.: Podstawy balneotechniki. Arkady. Warszawa 1958).

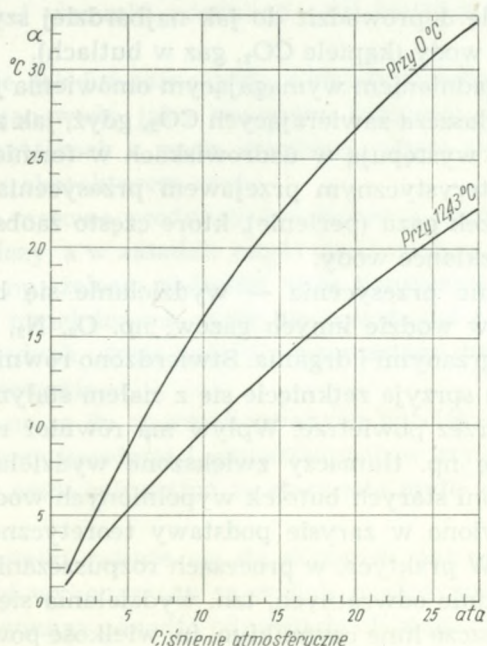
Obecność soli w wodzie zmniejsza rozpuszczalność dwutlenku węgla.

Dotychczas była mowa o rozpuszczalności gazów w wodzie, równie ważna jest znajomość zagadnienia odwrotnego, czyli wydzielania się gazów z wody.

Pomijając rozpatrywanie tego zagadnienia od strony teoretycznej, należy zająć się warunkami wydzielania gazu:

- z roztworów pozostających w spoczynku,
- z roztworów poddawanych mieszaniu,
- przy opadaniu kropli roztworu.

Zjawiska te występują w urządzeniach eksploatacyjnych przy magazynowaniu wód mineralnych, przy transporcie i sporządzaniu kąpielii, przy doprowadzaniu wody do zbiorników, przy napełnianiu wanien lub szklanek wodą pitną, przy odżelazianiu wody stołowej, w procesach produkcji butelkowanych wód mineralnych.



Rys. 10-2. Rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie w zależności od ciśnienia

Prace teoretyczne wykazały, że czas wydzielania się tej samej ilości gazu z roztworu pozostającego w spoczynku do otaczającej atmosfery (bez gazu) wzrasta z kwadratem wysokości słupa roztworu. To stwierdzenie jest m. in. podstawą do kształtowania zbiorników na zgazowaną wodę mineralną.

Szybkość wydzielania się gazów wzrasta z intensywnością mieszania. Wydzielanie gazu wzrasta również z podwyższeniem temperatury, gdyż wówczas obniża się współczynnik lepkości roztworu, a więc wzrasta skuteczność mieszania.

Opadanie kropli roztworu powoduje bardzo intensywne wydzielanie się gazu. Występują tu następujące zależności:

— względny ubytek gazu jest odwrotnie proporcjonalny do objętości kropli gazu,

— wydzielanie gazu wzrasta ze wzrostem wysokości, a więc i czasu opadania kropli,

— wydzielanie gazu maleje znacznie w przypadku opadania kropli roztworu do atmosfery nie zawierającej danego gazu,

— wydzielanie gazu wzrasta bardzo silnie, jeśli krople roztworu opadają w przestrzeni, w której panuje podciśnienie.

Zagadnienie wydzielania się gazu występuje w balneotechnice w dwóch aspektach: pierwszy — jeżeli wydzielanie się gazu następuje na drodze ze źródła do zakładu kąpielowego, pijalni lub np. w toku produkcji wód stołowych w rozlewni oraz drugi — jeżeli np. dla uzyskania suchego gazu z wody staramy się doprowadzić do jak najbardziej szybkiego i skutecznego odgazowania wody (kąpiele CO_2 , gaz w butlach).

Następnym zagadnieniem wymagającym omówienia jest stan przesyconia roztworów, zwłaszcza zawierających CO_2 , gdyż, jak zaznaczono już poprzednio, szczawy występują w uzdrowiskach w formie roztworów przesyconych. Charakterystycznym przejawem przesyconia jest wydzielanie się z wody banieczek gazu (perlenie), które często zaobserwować możemy w wannie lub w szklance wody.

Zakłóceniu stanu przesyconia — wydzielanie się banieczek gazu — sprzyja obecność w wodzie innych gazów, np. O_2 , N_2 , kontakt z ciałami stałymi silnie podgrzаныmi i drgania. Stwierdzono również, że wydzielaniu się banieczek gazu sprzyja zetknięcie się z ciałem stałym, które uprzednio obmywane było przez powietrze. Wpływ ma również rodzaj powierzchni naczynia. Tym się np. tłumaczy zwiększone wydzielanie się banieczek gazu na powierzchni starych butelek wypełnionych wodą mineralną.

Powyżej omówiono w zarysie podstawy teoretyczne rozpuszczalności gazów w wodzie. W praktyce, w procesach rozpuszczania gazów w wodzie (nasycania) względnie odwrotnych, tzn. wydzielania się gazów z wody — odgrywają rolę jeszcze inne czynniki m. in. wielkość powierzchni kontaktu gazu z wodą oraz czas trwania procesu rozpuszczania. Cząstki gazu prze-

chodzą do wody przez powierzchnię, na której rozgraniczają się fazy gazowa i ciekła.

Efekt rozpuszczania względnie wydzielania się gazu jest proporcjonalny do wielkości tej powierzchni. W procesach nasycania wód gazem (saturowania) dąży się więc do maksymalnego zwiększania tej powierzchni kontaktowej.

Dalszym czynnikiem, mającym wpływ na proces rozpuszczania jest czas przebiegu procesu. Brak niestety bliższych danych, które wykazałyby wpływ czasu w różnych warunkach.

Procesy rozpuszczania danego gazu w wodzie zależne są od tego, czy współobecne są inne gazy. Zgodnie z cytowanym prawem *Daltona* ciśnienie mieszaniny gazowej p jest równe sumie ciśnień cząstkowych $\sum p_i$. Jeśli zatem w mieszaninie gazowej obok np. dwutlenku węgla występuje powietrze, to należy liczyć się z tym, że dla procesu rozpuszczenia dwutlenku węgla ważne jest nie ogólne ciśnienie mieszaniny gazu, lecz ciśnienie cząstkowe dwutlenku węgla.

10.3. UKŁADY TECHNOLOGICZNE

10.3.1. OGÓLNY OPIS

Procesy produkcyjne wód stołowych i leczniczych mają wiele elementów wspólnych i dlatego omawiane są wspólnie, przy czym szczególne wymagania i warunki produkcji wód leczniczych podane zostały w p. 10.3.4.

Wody lecznicze, jak już zaznaczono, z reguły butelkuje się w stanie naturalnym, traktując wodę jako tworzywo lecznicze. Ewentualne osady, tworzące się w butelkach z wodą leczniczą, uważa się za zjawisko normalne, związane z charakterem wody.

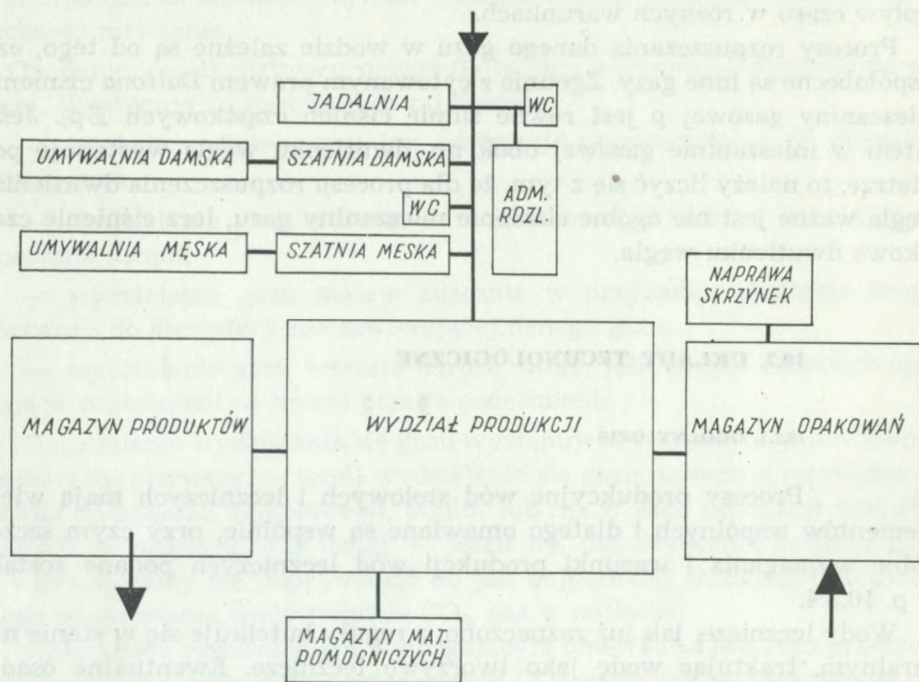
Wody stołowe masowo produkowane stanowią napój co najwyżej profilaktyczno-leczniczy, a w zasadzie napój orzeźwiający. Często wody te zawierają związki, np. żelaza; zachodzi więc konieczność odżelaziania ich, aby w butelkach napełnionych wodą nie powstawał osad. Proces odżelaziania powoduje jednak utratę naturalnie zawartego dwutlenku węgla oraz konieczność saturowania.

Wody rozlewane są do znormalizowanych butelek o pojemności 0,33 l i 0,50 l, zamykanych kapslami i zaopatrzonych w etykiety. Butelki przed napełnieniem ich wodą mineralną są starannie myte w specjalnych agregatach.

Napełnione butelki pakuje się do skrzynek najczęściej drewnianych. Opisane czynności wykonywane są w hali produkcyjnej. Produkcja wód butelkowanych wymaga ponadto odpowiednich magazynów oraz wielu pomieszczeń funkcjonalnie powiązanych z zakładem.

W rozlewni wód mineralnych wyróżniamy następujące działy funkcjonalne (rys. 10-3).

- halę produkcyjną,
- magazyn opakowań i materiałów pomocniczych,
- magazyn produktów,
- pomieszczenia administracyjne, socjalne i pomocnicze.



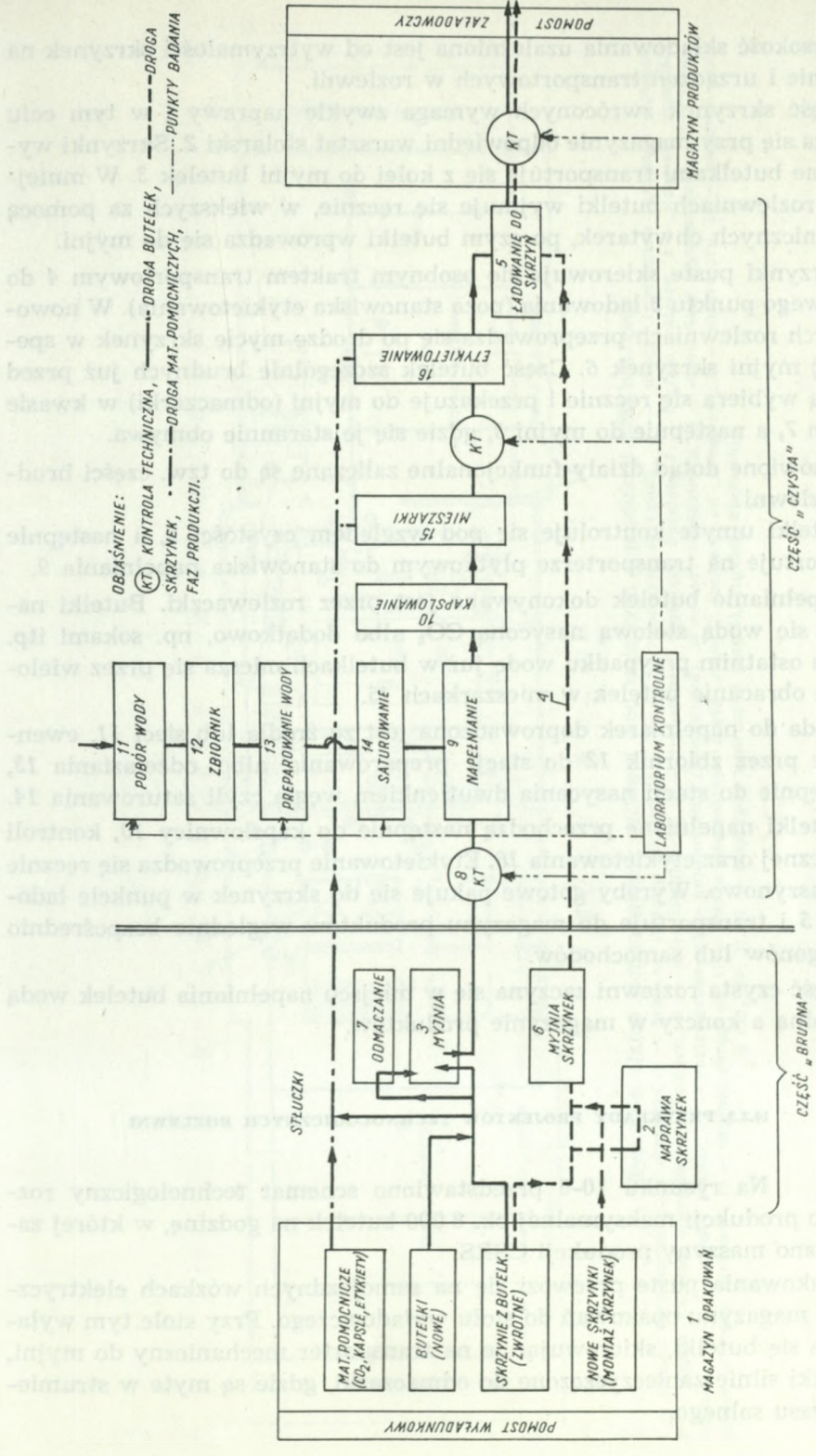
Rys. 10-3. Dyspozycje technologiczne rozlewni wód mineralnych

Na rysunku 10-4 przedstawiono schemat technologiczny produkcji mineralnych wód stołowych.

Skrzynki i butelki są opakowaniami do zwrotu, tylko częściowo uzupełniane są nowymi.

Skrzynki nowe dostarczane są do magazynu 1 w stanie rozmontowanym, a montaż przeprowadza się na miejscu.

Butelki z huty szkła dostarczane luzem lub na palecie związane drutem, magazynuje się w zasiekach. Zmontowane skrzynki wraz z butelkami magazynuje się warstwami. W naszych rozlewniach stosuje się najczęściej 5 warstw, co jednak jest nieekonomicznym wykorzystaniem powierzchni zakładu i kubatury magazynu. Wiele rozlewni zagranicznych składa skrzynki nawet w 18 warstwach (system paletowy), stosując wózki widłowe z podnośnikiem.



Rys. 10-4. Schemat technologiczny rozlewni stołowych wód mineralnych

Wysokość składowania uzależniona jest od wytrzymałości skrzynek na ściskanie i urządzeń transportowych w rozlewni.

Część skrzynek zwróconych wymaga zwykle naprawy i w tym celu urządza się przy magazynie odpowiedni warsztat stolarski 2. Skrzyńki wypełnione butelkami transportuje się z kolei do myjni butelek 3. W mniejszych rozlewniach butelki wyjmuje się ręcznie, w większych za pomocą mechanicznych chwytarek, po czym butelki wprowadza się do myjni.

Skrzyńki puste skierowuje się osobnym traktem transportowym 4 do końcowego punktu 5 ładowania (poza stanowiska etykietowania). W nowoczesnych rozlewniach przeprowadza się po drodze mycie skrzynek w specjalnej myjni skrzynek 6. Część butelek szczególnie brudnych już przed myjnią wybiera się ręcznie i przekazuje do myjni (odmaczarki) w kwasie solnym 7, a następnie do myjni 3, gdzie się je starannie obmywa.

Omówione dotąd działy funkcjonalne zaliczane są do tzw. części brudnej rozlewni.

Butelki umyte kontroluje się pod względem czystości 8, a następnie transportuje na transporterze płytkowym do stanowiska napełniania 9.

Napełnianie butelek dokonywane jest przez rozlewaczki. Butelki napełnia się wodą stołową nasyconą CO₂ albo dodatkowo, np. sokami itp. W tym ostatnim przypadku wodę już w butelkach miesza się przez wielokrotne obracanie butelek w mieszarkach 15.

Woda do napełniarek doprowadzona jest ze źródła lub sieci 11, ewentualnie przez zbiornik 12 do stacji preparowania albo odżelaziania 13, a następnie do stacji nasycania dwutlenkiem węgla czyli saturowania 14.

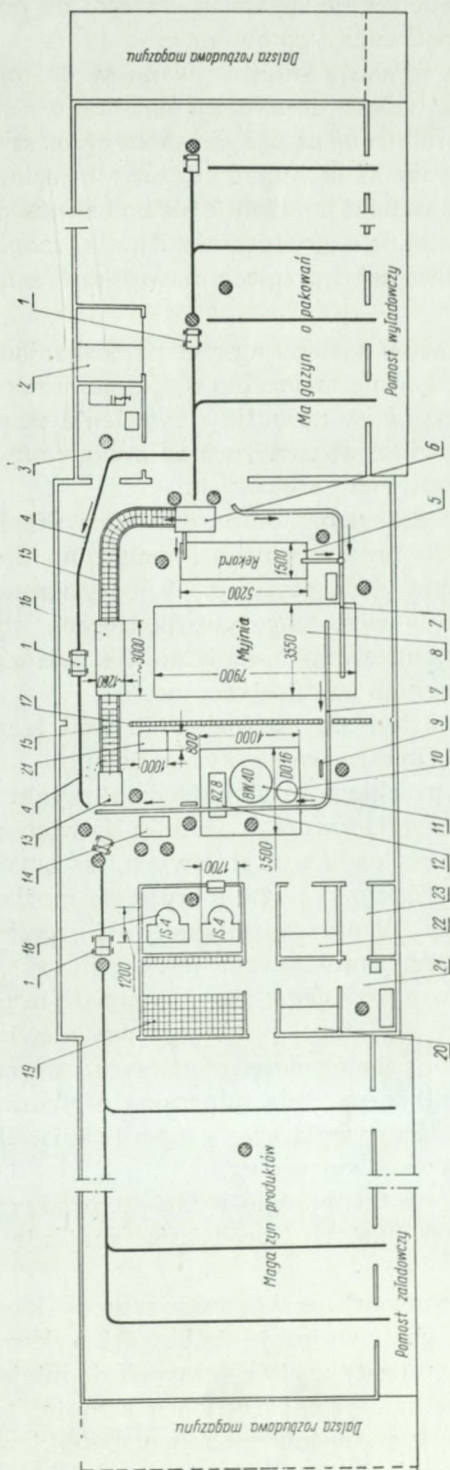
Butelki napełnione przechodzą następnie do kapslownicy 10, kontroli technicznej oraz etykietowania 16. Etykietowanie przeprowadza się ręcznie lub maszynowo. Wyroby gotowe pakuje się do skrzynek w punkcie ładowania 5 i transportuje do magazynu produktów względnie bezpośrednio do wagonów lub samochodów.

Część czysta rozlewni zaczyna się w miejscu napełniania butelek wodą mineralną a kończy w magazynie produktów.

10.3.3. PRZYKŁADY PROJEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH ROZLEWNI

Na rysunku 10-5 przedstawiono schemat technologiczny rozlewni o produkcji maksymalnej ok. 6 000 butelek na godzinę, w której zastosowano maszyny produkcji CSRS.

Opakowania puste przewozi się na samojezdnych wózkach elektrycznych z magazynu opakowań do stołu wyładowniczego. Przy stole tym wyładownicze butelki, skierowując je na transporter mechaniczny do myjni, a butelki silnie zanieczyszczone do odmaczarki, gdzie są myte w strumieniu kwasu solnego.



Rys. 10-5. Układ technologiczny rozlewni wód stołowych o produkcji 6000 but./godz

1 — wózek transportowy na skrzynki, 2 — boks na stuczki szklane, 3 — warsztat reperacji skrzynek, 4 — droga transportu skrzynek nowych, 5 — myjka butelek szczególnie brudnych, 6 — stół rozładawczy, 7 — transporter płytkowy butelek, 8 — myjnia butelek, 9 — kontrola czystości butelek, 10 — dozownica soków, 11 — rozlewaczka, 12 — kapslnica (zamykarka), 13 — stół zatadowczy, 14 — stanowiska etykietowania, 15 — transporter rolkowy skrzynek, 16 — myjnia skrzynek, 17 — ściana oddzielająca część „czystą” rozlewni od „brudnej”, 18 — saturatory, 19 — magazyn butli z CO₂, 20, 21, 22 — magazyny podręczne (kapsli, etykiet, kieju itd.)

Skrzynki kompletne skierowuje się transporterem do myjni skrzynek, a następnie do miejsca spotkania z gotowym produktem.

Skrzynki wymagające remontu skierowywane są do miejsca napraw, a następnie przewożone na wózku do miejsca załadunku produktu.

Butelki po myciu kontrolowane są pod ekranem przez szkło powiększające, po czym transportowane są kolejno do dozownicy soków, nalewaczki i kapsłownicy. Napełnione butelki kontroluje się pod ekranem i skierowuje transporterem na stanowiska do etykietowania. Butelki zaopatrzone w etykiety załadowuje się do skrzynek i przewozi na wózkach samojezdnych do magazynów produktów.

Ekspedycja do samochodów następuje przez pomost załadowczy.

W produkcyjnej części hali przewidziano zespół pomieszczeń na kapsle, etykiety, uszczelki itp. oraz boksy na butle z dwutlenkiem węgla.

Rysunek 10-6 przedstawia rzut parteru oraz przyziemie rozlewni wód mineralnych dla wód leczniczych i stołowych.

Podobnie jak w przykładzie poprzednim, rozlewnia składa się z magazynów opakowań, wydziału produkcyjnego i magazynu produktów. Pomieszczenia te umieszczone są na parterze. W przyziemiu usytuowano pomieszczenia pomocnicze, a więc magazyny podręczne, stacje preparowania wody, kotłownię, pomieszczenia socjalne dla personelu, laboratorium podręczne i pomieszczenia administracyjne.

Wydział produkcyjny dzieli się na rozlewnie wód leczniczych oraz rozlewnię wód stołowych. Obie rozlewnie są oddzielone.

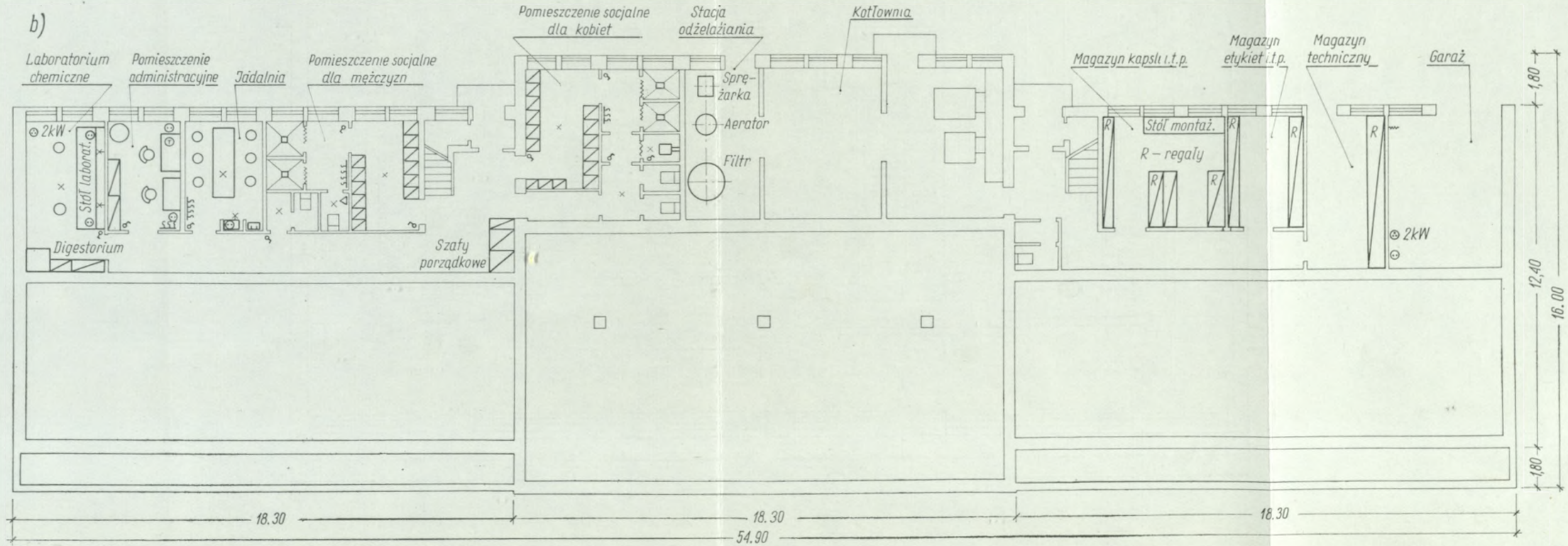
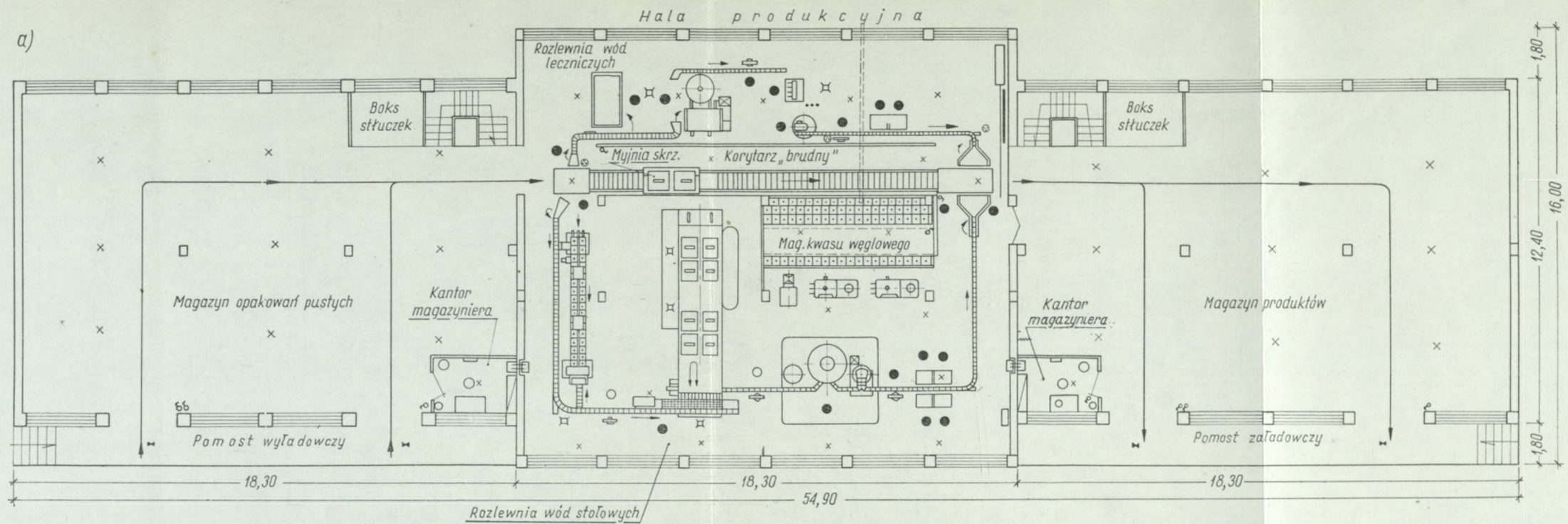
Proces technologiczny przebiega następująco: skrzynki z butelkami transportowane są do stołu wyladowczego. Butelki do wody stołowej (poj. 0,33 l) skierowywane są do rozlewni wód stołowych, zaś butelki 0,5 l — do rozlewni wód leczniczych. Skrzynki puste kieruje się na transporter rolkowy, przebiegający wzdłuż ściany rozdzielającej obie rozlewnie.

Na trasie tego transportera zamontowana jest myjnia skrzynek. Dalszy cykl produkcji wody stołowej przebiega, jak w poprzednim przykładzie.

Rozlewnia wód leczniczych, której produkcja jest niewielka, wyposażona jest w małe urządzenia rozlewnicze, odmaczarkę wannową i myjkę szczotkową. Butelki napełniane są wodą mineralną w stanie naturalnym, bez nasycania jej dwutlenkiem węgla oraz preparowania. Do rozlewania zastosowano ręczną rozlewaczkę szeregową.

Rysunek 10-7 przedstawia technologię wydziału produkcyjnego, przy którym magazyny opakowań pustych i produktów znajdują się po jednej stronie hali.

Skrzynki z butelkami transportuje się z magazynu opakowań transporterem rolkowym do myjni, gdzie wyjmuje się butelki, a skrzynki przechodzą transporterem rolkowym przez myjnię skrzynek do miejsca załadunku gotowych produktów. Butelki czyste przechodzą z myjni transporterem płytkowym, wyposażonym w podnośnik, podający butelki na poziom, na którym usytuowane są napełniarki.

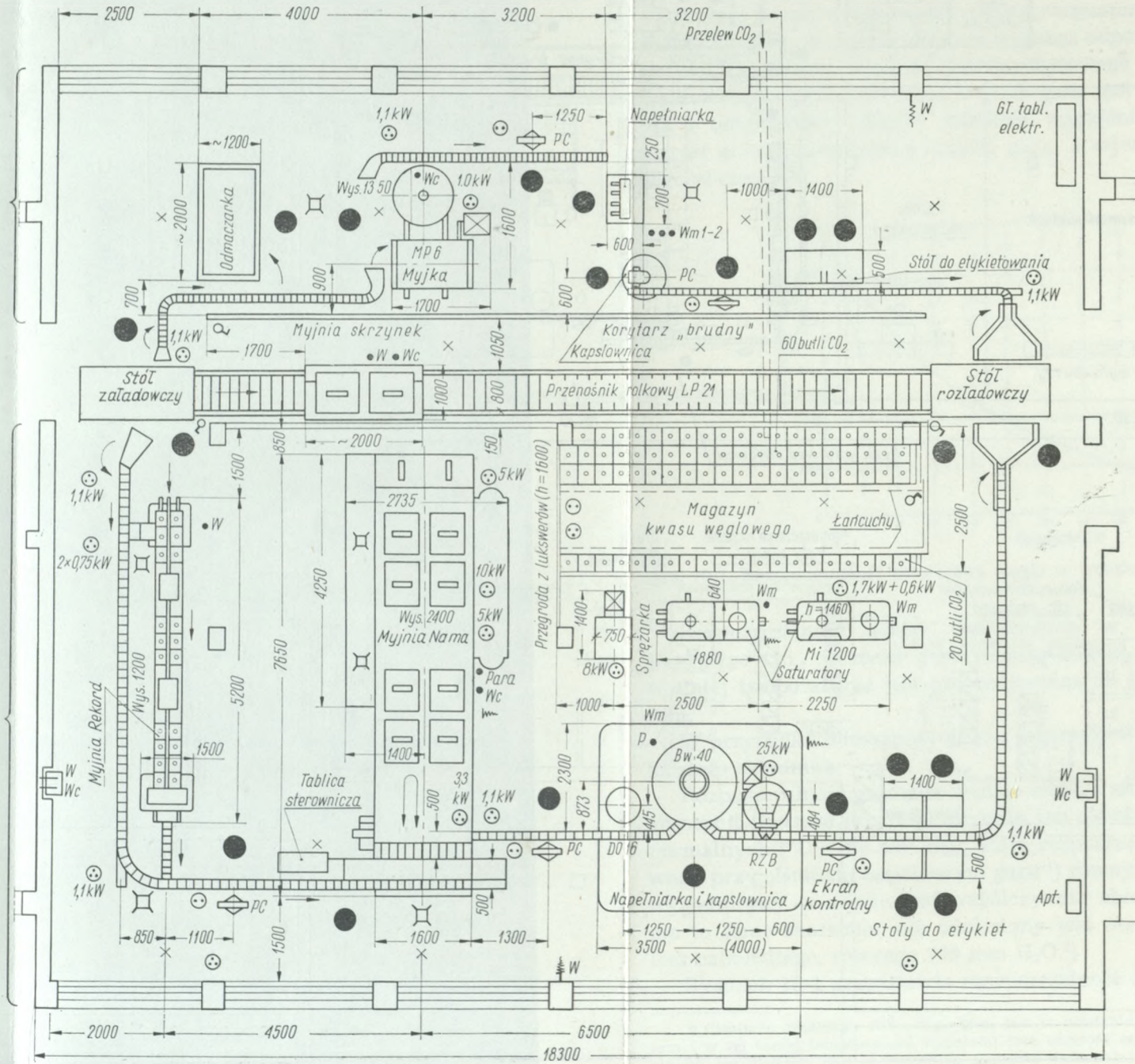


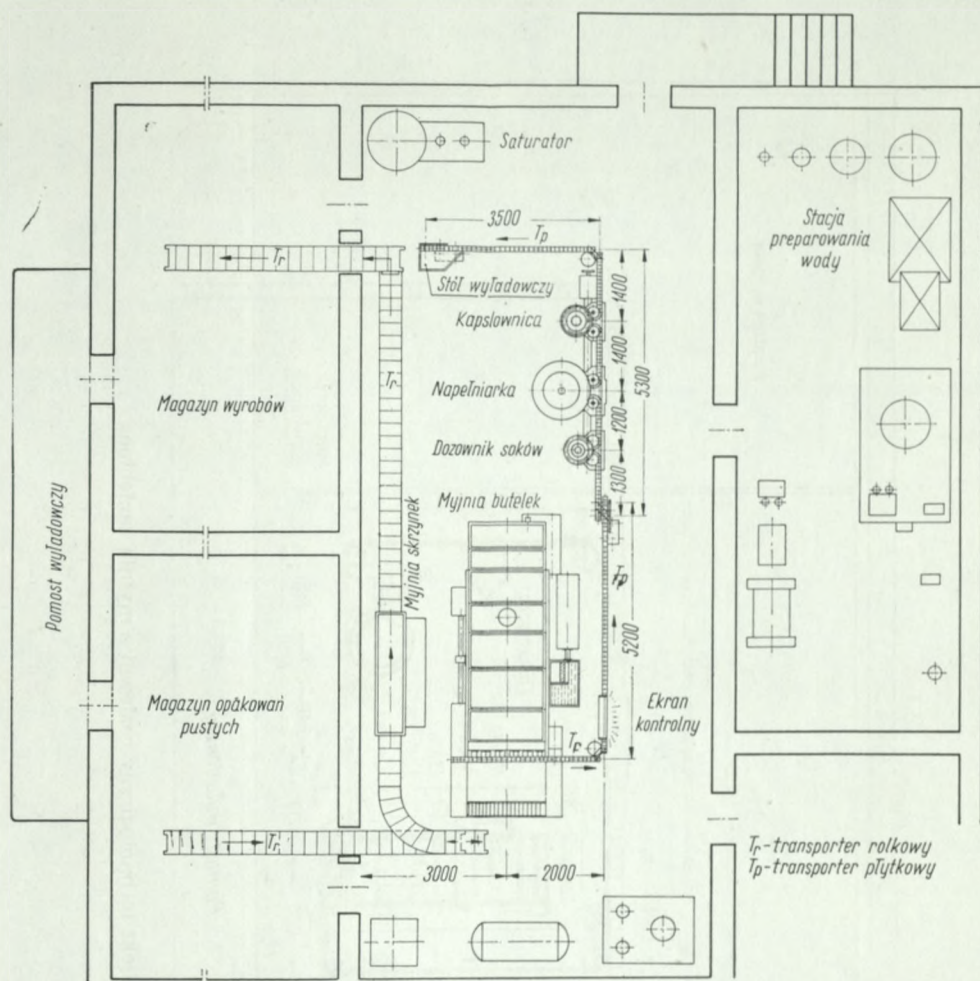
Rys. 10-6. Układ technologiczny rozlewni wód mineralnych stołowych i leczniczych: a) rzut parteru całej rozlewni, b) rzut przyziemia, c) rzut parteru (wydział produkcji), (na odwrocie)

c)

Rozlewnia wód leczniczych

Rozlewnia wód stołowych

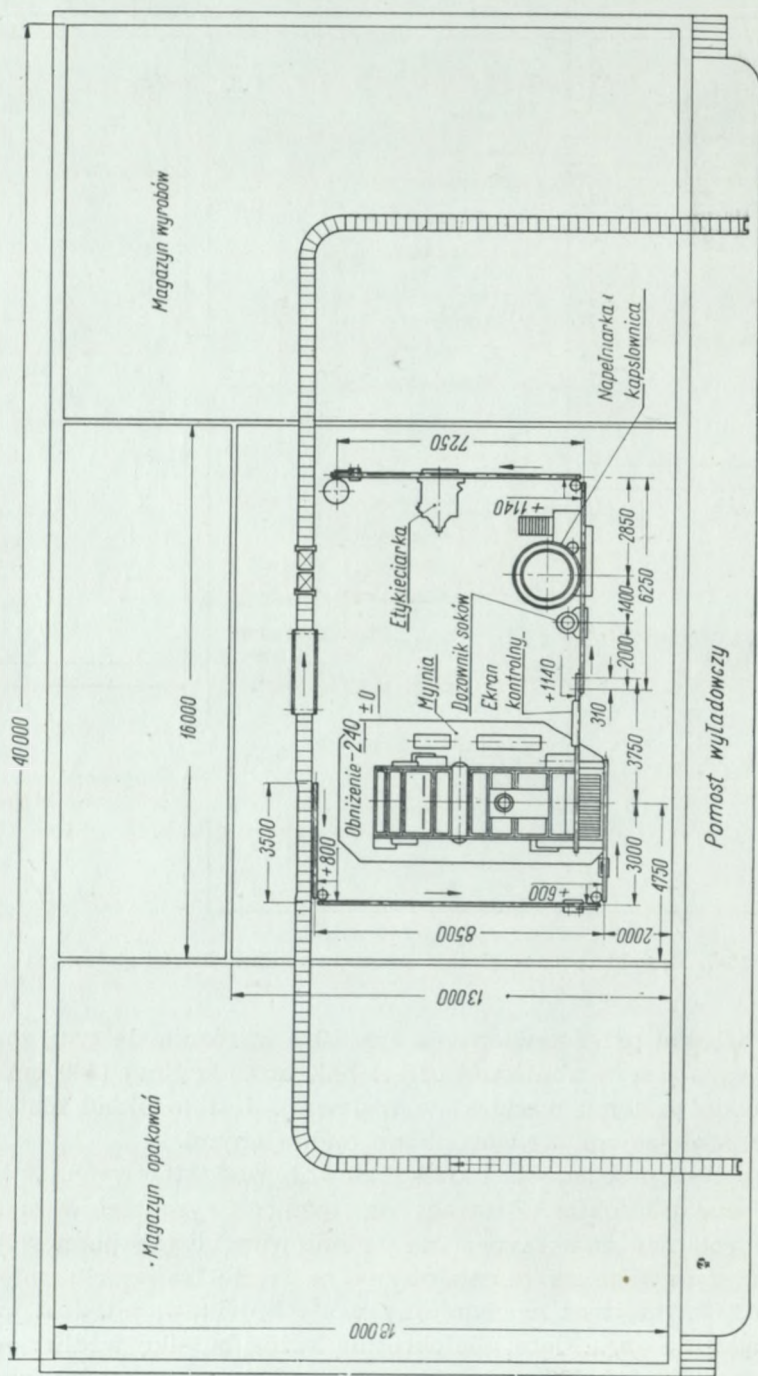




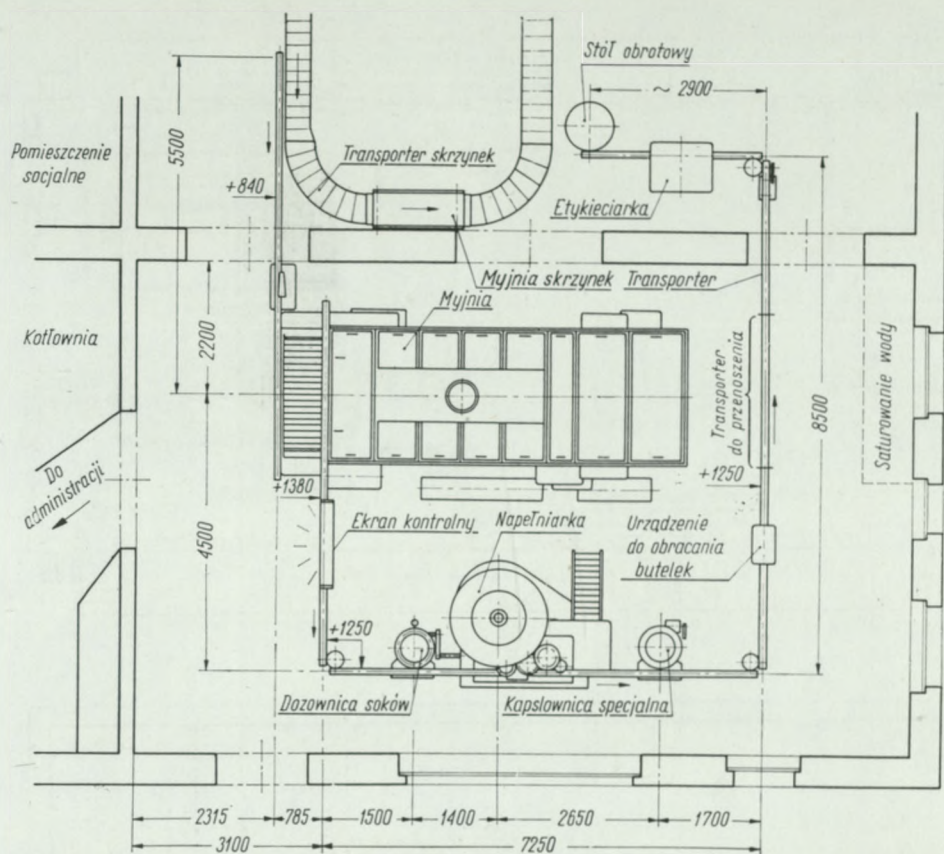
Rys. 10-7. Projekt technologiczny wydziału produkcji wód stołowych

Układ rozlewni przedstawiony na rys. 10-8 wyróżnia się tym, że myjnia usytuowana jest w obniżonej części hali produkcyjnej (240 cm niżej w stosunku do poziomu posadzki w rozlewni). Jest to układ nietypowy związany z istniejącymi już warunkami budowlanymi.

Rysunek 10-9 przedstawia układ rozlewni wód stołowych, w której stosuje się dodatki soków. Z uwagi na różnice wysokości w budynku transporter rolkowy do skrzynek ma wmontowaną część podnośnikową. Zwrócić należy uwagę na zainstalowany na trasie transportu gotowych produktów tzw. mieszacz mechaniczny wody butelkowanej. Jest to specjalne urządzenie obracające wielokrotnie każdą butelkę wzdłuż osi podłużnej w celu należytego wymieszania dodawanych soków z wodą i utrwalenia mieszaniny.



Rys. 10-8. Projekt technologiczny rozlewni z myjnią zagłębioną



Rys. 10-9. Projekt technologiczny rozlewni wód z dodatkiem soków

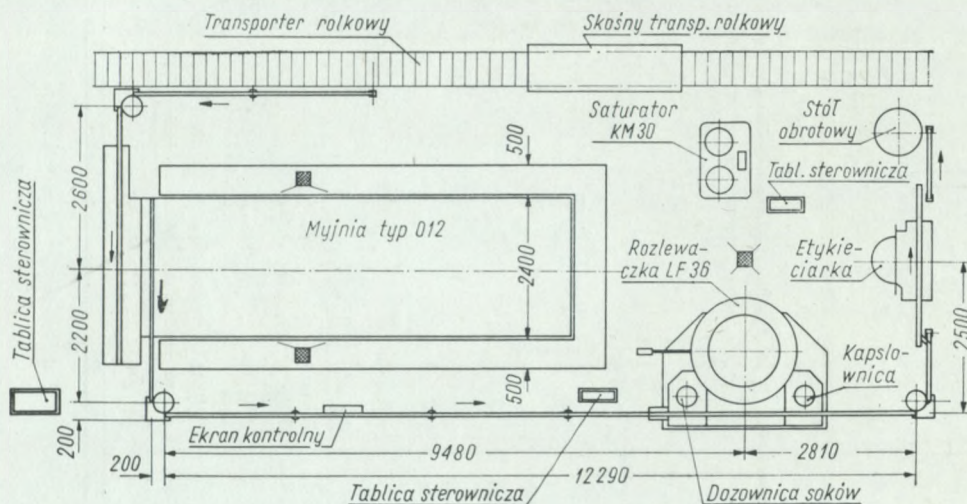
Na końcu traktu transportowego dla produktów, za etykieciarką zamontowany jest stół obrotowy wyładowniczy.

Rysunek 10-10 przedstawia dwupoziomowy układ rozlewni wód stołowych, przy którym parter wykorzystany jest na hale produkcyjne, zaś piwnice na magazyny opakowań pustych. Dwupoziomowy układ zmusza do stosowania transportu mieszanego: poziomego i pionowego. Opakowania puste mogą być składowane w piwnicach magazynowych lub kierowane wprost do hali produkcyjnej. Produkty skierowywane są również wprost z ramp do samochodów, względnie z samochodów na wózki widłowe, którymi przewozi się je do magazynów stanowiących oddzielny budynek. Transportery rolkowe do odprowadzenia skrzynek biegną wzdłuż rampy wyładowniczej i załadowniczej.

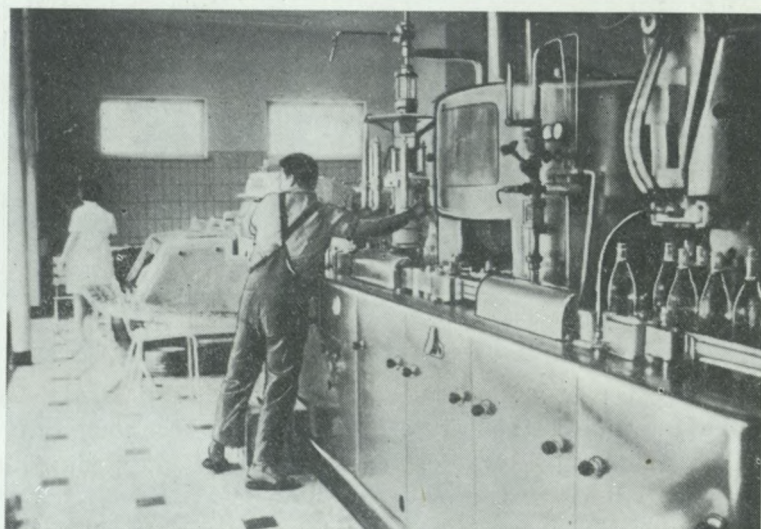
Rysunek 10-11 przedstawia technologię rozlewni, przy której transport skrzynek usunięto całkowicie poza wydział produkcji. Transporter rolkowy skrzynek poprowadzono w formie zamkniętego pierścienia wokół dużego magazynu. Transporter ten ma dwa elementy ruchome dające się wychy-

że stosowanie układu prawego bądź lewego zależy od typu stosowanych maszyn. Zwykle myjnie zasilane mogą być dowolnie, natomiast niektóre agregaty do dozowania soków, napełniania i kapslowania budowane bywają tak, że zasilanie może następować tylko z jednej strony.

Rysunek 10-13 pokazuje fragment hali produkcyjnej napojów orzeźwiających.

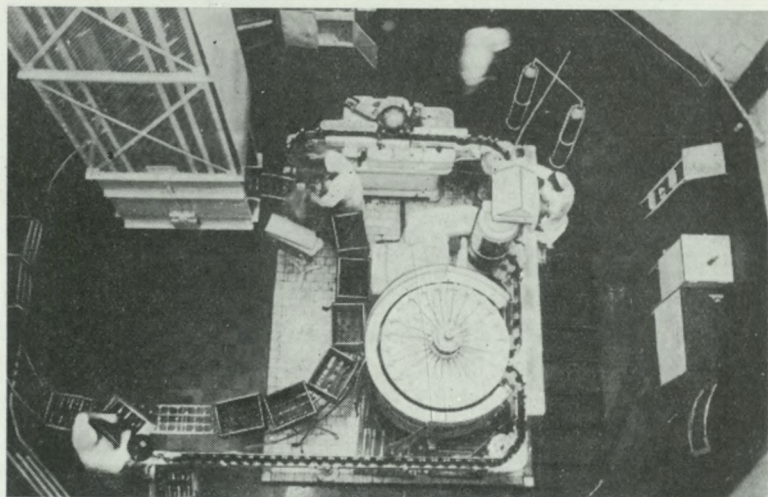


Rys. 10-12. Projekt technologiczny hali produkcyjnej o wydajności 10 000 but./godz

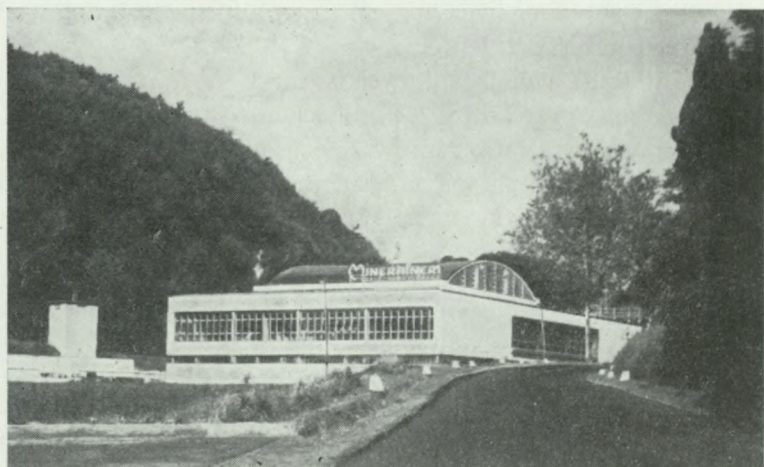


Rys. 10-13. Widok hali produkcyjnej napojów orzeźwiających

Ciekawe jest rozwiązanie hali produkcyjnej rozlewni wód leczniczych w Fachingen (NRF), która umieszczona została w głębokiej sztolni — (rys. 10-14), aby uniknąć przepompowywania wody leczniczej (napełnianie grawitacyjne). Mimo tak trudnych warunków technologicznych produkcja rozlewni wynosi ok. 15 milionów napełnień rocznie. Napełnianie butelek



Rys. 10-14. Widok z góry rozlewni wód leczniczych w Fachingen (NRF)



Rys. 10-15. Widok ogólny rozlewni wód mineralnych

wodą mineralną poprzedzane jest wprowadzeniem do nich dwutlenku węgla. Dla wód z Fachingen uznaje się zasadę, że ich optymalne działanie lecznicze występuje dopiero po okresie 6 tygodni od chwili napełnienia, w związku z czym są na ten okres magazynowane.

Rysunek 10-15 przedstawia widok ogólny rozlewni wód mineralnych we Włoszech.

Wodę leczniczą butelkuje się podobnie jak wodę mineralną stołową z tą jednak różnicą, że odpada jej uzdatnianie. Woda lecznicza butelkowana powinna mieć cechy jak najbardziej zbliżone do cech, jakie ma w źródle i dlatego należy przestrzegać obowiązujące zasady balneotechniczne ujmowania i transportu wody.

Zasadą jest np. lokalizowanie rozlewni wód leczniczych blisko źródeł celem uniknięcia dłuższego transportu wody, jak również napełnianie butelek wodą pod własnym ciśnieniem. Sprawia to wiele kłopotów, gdyż najczęściej tuż przy źródłach brak odpowiedniego miejsca dla rozlewni w związku z czym piętrzą się kolizje między działalnością leczniczą uzdrowiska i rozlewnią.

Wydaje się, że rozwój techniki uzdrowiskowej pozwala obecnie na krytyczną ocenę tych wymagań tradycyjnych i że są możliwe też lokalizacje rozlewni wód leczniczych w pewnym oddaleniu od źródła, jednak pod warunkiem ścisłego przestrzegania zasad balneotechniki (ochrona wody przed kontaktem z powietrzem, utrzymanie laminarnego przepływu wody przez rurociąg, eliminowanie zbiorników itp.).

Żelazo względnie inne związki niestabilne zawarte w wodach leczniczych mają tendencję do wytrącania się w butelkach w formie osadów.

Jedną z przyczyn powstawania osadów jest kontakt wody z powietrzem. Dobrym środkiem zapobiegawczym jest przepłukiwanie butelek dwutlenkiem węgla przed ich napełnieniem.

Niektóre rozlewnie wód leczniczych stosują specjalne metody składowania wód przed ich sprzedażą. I tak np. woda ze źródła „Heleny” w Wildungen, zawierająca parę miligramów żelaza, po napełnieniu i zamknięciu przechowywana jest w butelkach w pozycji poziomej przez okres ok. 6 tygodni. W tym czasie tworzy się na ściance osad, który utrzymuje się już na stałe.

10.4. UZDATNIANIE WODY

Jak już wspomniano przy omawianiu procesu technologicznego rozlewni wód mineralnych, woda mineralna przeznaczona na wodę stołową wymaga odpowiedniego przygotowania.

Zależnie od charakteru surowca, rodzaju produktów oraz nowoczesności zakładu stosuje się następujące preparowanie wody:

- ochładzanie wody,
- odżelazianie,
- usuwanie innych niepożądanych składników, np. metanu, siarkowodoru,
- filtrowanie wody,

— mieszanie (rozcieńczanie) wód w przypadku stosowania do produkcji, jako surowca wyjściowego, wody nadmiernie zmineralizowanej, np. solanki,

— nasycanie wody dwutlenkiem węgla,

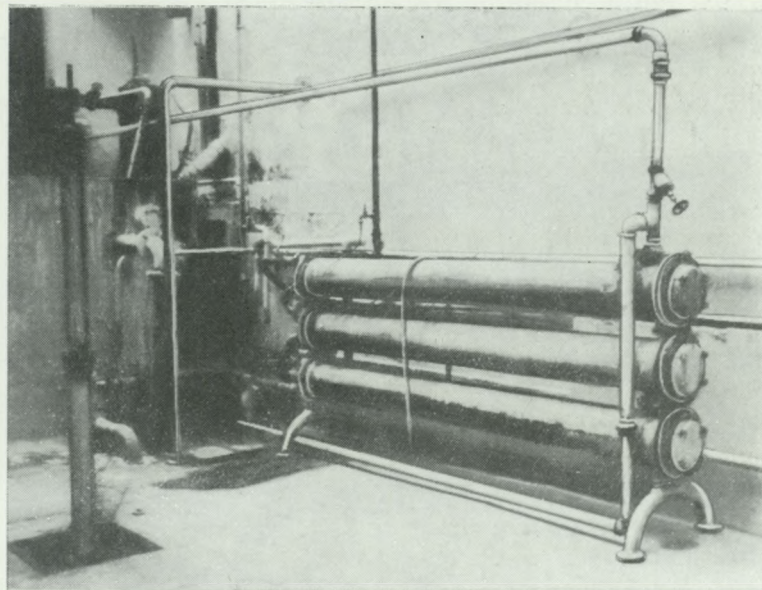
— mieszanie wód z sokami oraz utrwalenie tej mieszaniny.

10.4.1. OCHŁADZANIE WODY

Rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie zależna jest od temperatury wody. Rozpuszczalność rośnie z obniżaniem temperatury, dlatego w celu dobrego nasycenia wody dwutlenkiem węgla należy obniżyć jej temperaturę. W nowoczesnych rozlewniach stosuje się ochładzanie wód, gdyż zależnie od lokalnych warunków woda dopływająca do rozlewni ma zwykle temperaturę wyższą niż 10°C .

I tak np. wody z niektórych naszych źródeł mają temperaturę:

Źródło nr 8 w Ciechocinku	$11,9^{\circ}\text{C}$
Źródło nr 10 w Ciechocinku	$11,3^{\circ}\text{C}$
Źródło w Jeleniowie	$10,3^{\circ}\text{C}$
Źródło Śniadeckiego w Kudowie	$11,2^{\circ}\text{C}$
Źródło Lecha w Kudowie	$9,1^{\circ}\text{C}$
Wielka Pieniawa w Polanicy	$11,6^{\circ}\text{C}$
Źródło nr 2 w Piwnicznej	$9,8^{\circ}\text{C}$
Źródło Mieszka w Szczawnie	$12,8^{\circ}\text{C}$
Źródło Dąbrówki w Szczawnie	$11,8^{\circ}\text{C}$



Rys. 10-16. Stacja ochładzania wody

Uwzględniając, że zwykle temperatura wody wzrasta dodatkowo w procesie eksploatacji, np. w czasie odżelaziania, magazynowania, przepływu przez rurociągi, temperatura wody podwyższa się do 15°C, tym bardziej więc konieczne jest stosowanie jej ochładzania.

Ustalono, że najkorzystniejsza temperatura wody do saturacji wynosi 4 do 6°C. Ochłodzenie należy przeprowadzać w pobliżu saturatora. Sposób ochładzania wody może być dowolny i zwykle dostosowywany jest do warunków lokalnych (rys. 10-16).

10.4.2. ODŻELAZIANIE WODY

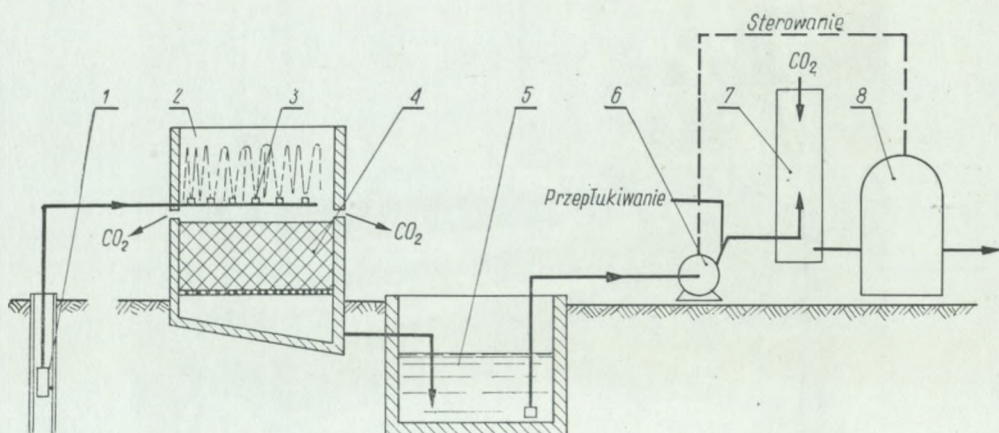
Jeżeli zawartość żelaza w wodzie wynosi powyżej 1 mg/l, należy przeprowadzać odżelazianie wody. Żelazo występuje zazwyczaj w postaci kwaśnego węglanu żelazowego $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$.

Kwaśne węglany żelazowe są połączeniem nietrwałym i łatwo ulegają hydrolizie, przechodząc w wodorotlenek żelazawy $\text{Fe}(\text{OH})_2$ z wydzielaniem dwutlenku węgla (CO_2).

W przypadku stosowania odżelaziania za pomocą napowietrzania i następnie filtrowania wody stosuje się układy otwarte lub zamknięte.

Odżelazianie otwarte (rys. 10-17)

Woda ze źródła 1 doprowadzona jest pod ciśnieniem pompy głębinowej do urządzenia napowietrzającego (aeratora). W aeratorze 2 woda rozpryskiwana jest przez dysze napowietrzające 3, po czym spływa do fitru 4, a następnie do zbiornika 5. Ze zbiornika woda pobierana jest pompą odśrodkową 6 i tłoczona do saturatora 7, a następnie do hydrofora 8, skąd doprowadzana jest do urządzeń rozlewniczych.



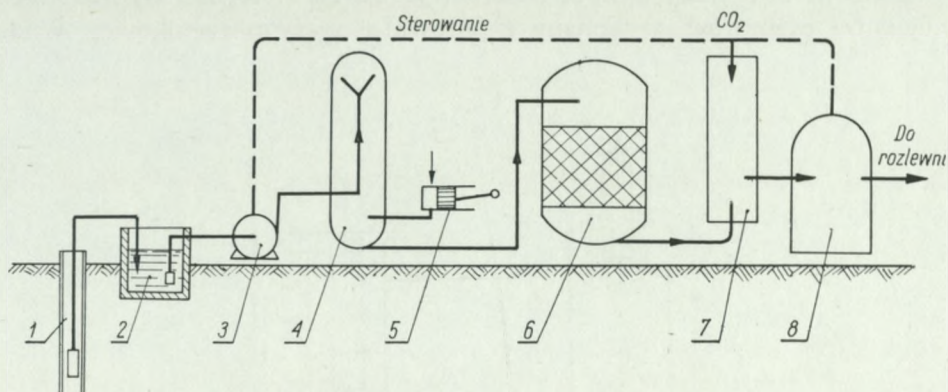
Rys. 10-17. Układ odżelaziacza otwartego

1 — źródło (odwiert) wody mineralnej, 2 — aerator, 3 — dysze napowietrzające, 4 — filtr, 5 — zbiornik wody odżelazonej, 6 — pompa, 7 — saturator, 8 — zbiornik hydroforowy

Filtr powinien być wyposażony w urządzenie do przepłukiwania, przy czym może być do tego wykorzystana pompa 6.

Odżelazianie zamknięte (rys. 10-18)

Woda ze źródła doprowadzana jest do niewielkiego zbiornika pośredniego. Z tego zbiornika pobiera wodę pompa odśrodkowa i podaje do



Rys. 10-18. Układ odżelaziacza zamkniętego

1 — źródło (odwiert) wody mineralnej, 2 — zbiornik wody mineralnej, 3 — pompa, 4 — aerator, 5 — sprężarka napowietrzająca, 6 — filtr, 7 — saturator, 8 — zbiornik hydroforowy

zamkniętego aeratora, do którego również doprowadza się powietrze sprężone. W aeratorze następuje napowietrzenie wody, po czym przepływa ona do zamkniętego filtra ze złożem kwarcowym, jak na rys. 10-17. Z filtra woda odżelaziona przepływa do saturatora i hydroforu z wodą nasyconą CO_2 .

10.4.3. USUWANIE SIARKOWODORU WZGLĘDNIE METANU

Usuwanie siarkowodoru ewentualnie metanu można przeprowadzać w sposób podobny, jak usuwanie CO_2 w urządzeniach otwartych.

Wydzielający się metan w czasie napowietrzenia powinien być odprowadzony do atmosfery (gaz bardzo lotny).

10.4.4. FILTROWANIE WÓD

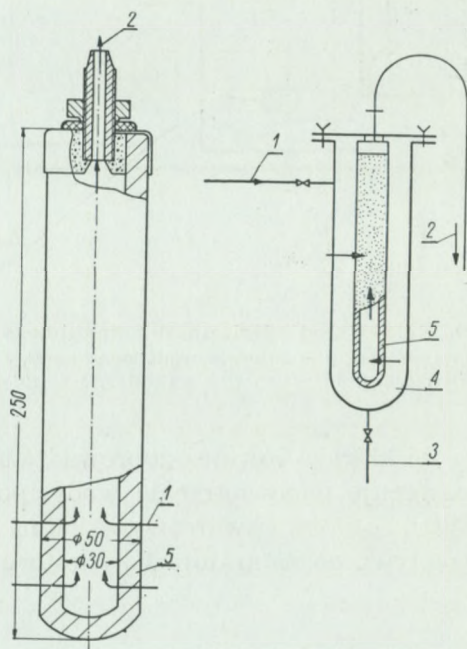
Wody stołowe, zwłaszcza wody do napojów orzeźwiających poddaje się filtrowaniu. Związane ono może być, np. z odżelazieniem względnie usuwaniem innych zanieczyszczeń.

Najprostszym urządzeniem jest filtr piaskowy, który może być wykonany w formie zbiornika wypełnionego w części środkowej warstwami złoża filtracyjnego. Woda doprowadzona od góry przepływa przez warstwy filtracyjne i jako oczyszczona zbiera się w części dolnej zbiornika. Co pe-

wien czas filtr należy oczyścić, przepłukując warstwy filtracyjne wodą w odwrotnym kierunku.

Dla niewielkich ilości wody skuteczniejsze w działaniu są filtry świecowe (*Berkelfelda*). Filtry te stosowane są często do oczyszczania wód w toku produkcji napojów orzeźwiających. Pozwalają one na usunięcie nawet bardzo drobnych zanieczyszczeń mechanicznych.

Elementem filtracyjnym są świece (rys. 10-19) w formie wydrążonych wewnątrz cylindrów, wykonane z porowatej masy krzemkowej. Woda



Rys. 10-19. Filtr *Berkelfelda*

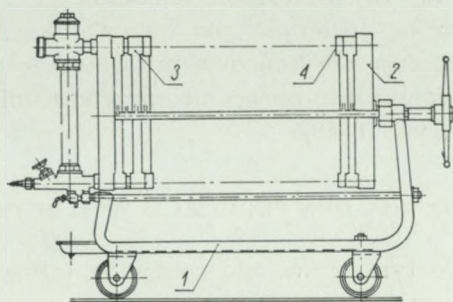
1 — dopływ wody z sieci, 2 — odpływ wody czystej z sieci, 3 — spust, 4 — obudowa filtru, 5 — świeca filtracyjna

surowa przepływa grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przez ścianki świec filtracyjnych (grubości ok. 10 mm) i oczyszczona dostaje się do wnętrza cylindra. Rys. 10-19 przedstawia taki filtr ciśnieniowy składający się z jednej świece. Zależnie od wymaganej wydajności budowane są filtry z wieloma świecami w układzie cylindrycznym lub ramowym.

Świece filtracyjne należy okresowo czyścić przez usuwanie zanieczyszczeń szczotką, przepłukiwanie wodą i gotowanie. Filtry świecowe nie nadają się do wód żelazistych, gdyż nierozpuszczalne związki żelaza zatykają pory.

Wydajność tych filtrów zależy od liczby świec, np. przy ciśnieniu wody ok. 2,5 atn uzyskuje się w filtrze z jedną świecą natężenie przepływu ok. 2 l/min.

Innym typem filtrów są filtry płytowe. Zasada ich pracy polega na przepuszczaniu wody przez szereg płyt filtracyjnych z azbestu (lub innego materiału), które zestawione są szeregowo w ramie filtracyjnej (rys. 10-20).



Rys. 10-20. Filtr płytowy

1 — podwozie (obudowa), 2 — mechanizm dociskowy, 3 — płyty ruchome, 4 — wkładki filtracyjne (z tkaniny lub azbestowe)

10.4.5. MIESZANIE WÓD

Niektóre rozlewnie produkują wody stołowe ze słabo stężonych solanek. Wymagają one jednak dodatkowego rozcieńczenia. Istnieją rozlewnie, w których udział naturalnej wody mineralnej stanowi tylko 1/16 ogólnej ilości, reszta zaś jest zwykłą wodą. Taka receptura jest dopuszczalna, jeżeli traktuje się wodę stołową jako napój orzeźwiający. Zaznaczyć należy, że tego rodzaju produktu nie można nazywać naturalną wodą stołową ze źródła mineralnego.

Stosowanie naturalnych solanek do produkcji wód stołowych jest celowe, zwłaszcza jeżeli dostarcza się ich jako napojów orzeźwiających robotnikom, pracującym w temperaturach podwyższonych, np. w hutach.

10.4.6. NASYCANIE WÓD DWUTLENKIEM WĘGLA

Podstawy teoretyczne procesu nasycania wody podano w rozdziale poświęconym dwutlenkowi węgla (p. 10.2.2). Typy oraz budowę saturatorów omówiono w rozdziale dotyczącym urządzeń w rozlewni (p. 10.5.2).

10.4.7. MIESZANIE WÓD Z SOKAMI

Obok wód stołowych wzrasta również produkcja napojów orzeźwiających z dodatkiem soków owocowych, cytrusowych i innych. Napoje te produkowane są z naturalnych wód źródłanych. Stąd też należyte sporządzanie mieszanin tych płynów ma ważne znaczenie. W nowoczesnych i dużych wytwórniach napojów gazowanych istnieją specjalne wydziały

przyrządzenia dodatków (zapraw) wyposażone w mieszacze, zbiorniki i pompy oraz sieć przewodów.

Dużą wagę przywiązuje się też do trwałości napojów i stosuje się różne metody mające na celu tzw. utrwalenie lemoniad.

Zaprawy dozowane są do butelek na rozlewaczkach, a później dopełniane wodą. Często stosuje się końcowe mieszanie wód już w butelkach zamkniętych przez wielokrotne obracanie (przewracanie) butelek na specjalnych maszynach (rys. 10-48).

10.5. URZĄDZENIA DLA PRODUKCJI WÓD BUTELKOWANYCH

W rozdziale tym omówiono specjalne maszyny i aparaty dla rozlewni wód leczniczych i stołowych.

Maszyny i urządzenia dla rozlewni wód mineralnych dzielimy na:

- myjnie butelek i skrzynek,
- saturatory,
- rozlewaczki,
- zamykarki butelek,
- urządzenia specjalne i różne.

10.5.1. MYJNIE BUTELEK

Myjnie butelek stanowią bardzo ważne urządzenie w każdej rozlewni. Masowy charakter produkcji, często silne zanieczyszczenie butelek zwracanych, konieczność usunięcia z nich starych etykiet itp. powodują, że proces mycia butelek jest pracochłonny, a np. w przypadku mycia ręcznego pochłania ok. 25% kosztów ogólnych robocizny.

Myjnie butelek dzielimy na:

- myjnie ręczne,
- zamaczarki bębnowe,
- myjnie bębnowe szczotkowe,
- myjnie tarczowo-obrotowe,
- myjnie taśmowe bezszczotkowe (tunelowe),
- myjnie bębnowe bezszczotkowe.

Zależnie od metody mycia rozróżniamy: myjnie szczotkowe, myjnie bezszczotkowe, myjnie specjalne.

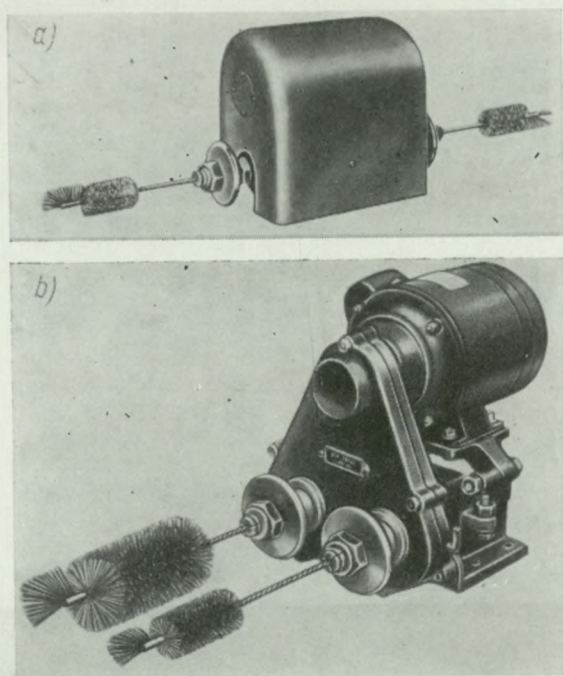
Zależnie od wydajności, myjnie dzielimy na:

- małe o wydajności do 1500 but./godz,
- średnie o wydajności 6000 do 10 000 but./godz,
- duże o wydajności 10 000 do 30 000 but./godz.

Myjnie ręczne

Mycie ręczne butelek stosowane jest coraz rzadziej. Uzasadnione może być ewentualnie w bardzo małych rozlewniach wód leczniczych. Właściwe mycie poprzedza się zwykle odmakaniem butelek w wannie lub bębnie do

zamaczania. Butelki moczy się w 1÷2-procentowym roztworze sody w temperaturze ok. 40°C. Właściwe mycie przeprowadza się przy użyciu szczotek. Stosuje się też szczotki z napędem mechanicznym od silnika elektrycznego lub turbinki wodnej (rys. 10-21). Umyte butelki płucze się w strumieniu wody skierowanym przez dysze do butelki.



Rys. 10-21. Szczotki mechaniczne do mycia butelek: a) obustronne, b) jednostronne

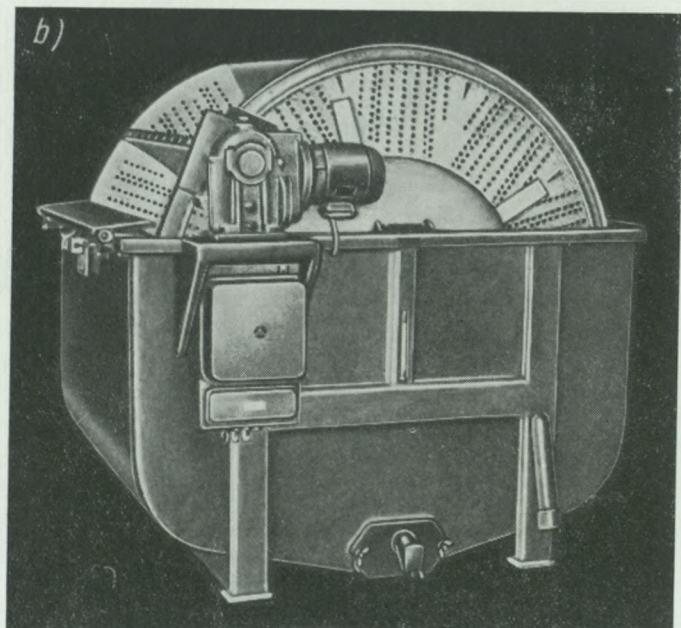
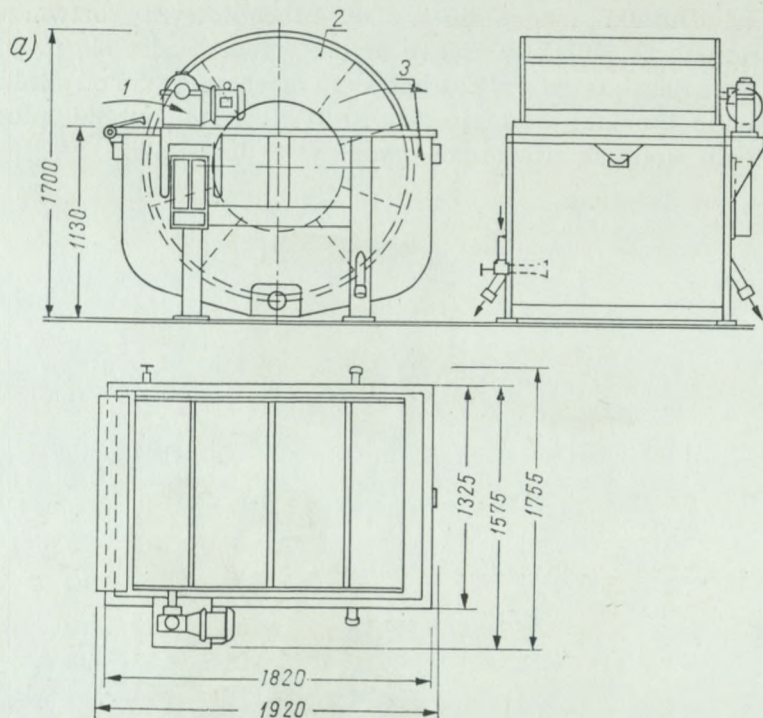
Zamaczarki bębnowe

Urządzenia te służą do wstępnego przygotowania butelek przed właściwym myciem. Stosowane są przed myciem ręcznym względnie szczotkowym albo do szczególnie brudnych butelek.

Rysunek 10-22 przedstawia zamaczarkę bębnową. Z jednej strony zakłada się butelki brudne na bęben, który przeprowadza je przez kąpiel w ługu, po czym butelki wyjmowane są po stronie drugiej.

Myjnie bębnowe szczotkowe

Myjnie bębnowe mają wydajność do ok. 1500 but./godz. Rys. 10-23 przedstawia jeden z typów tych myjni. Pokazana na rysunku myjnia bębnowa zaopatrzona jest w 6 szczotek do mycia butelek wewnątrz oraz 8 szczotek do mycia zewnętrznego. Na wspólnej podstawie zamontowana jest ponadto płuczka ze zbiornikiem na ciepłą wodę (40°C) oraz z dyszami do przepłukiwania butelek wewnątrz. Myjnia napędzana jest silnikiem elektrycznym.

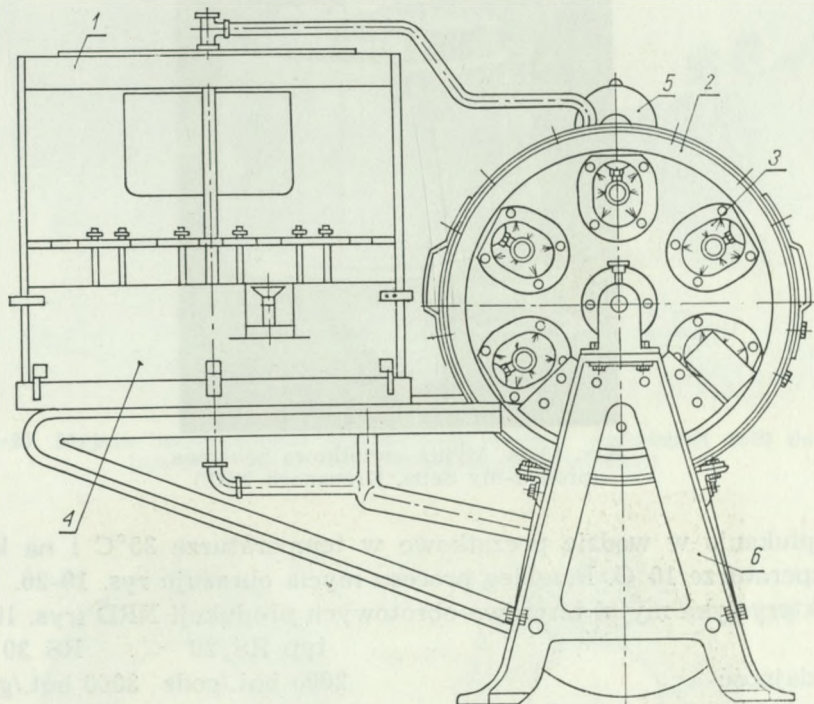


Rys. 10-22. Zamaczarka bębnowa

1 — wkładanie butelek, 2 — bęben obrotowy, 3 — wyjmowanie butelek

Charakterystyka myjni MP-6 produkcji Pofamia, Poznań (rys. 10-23):

wydajność nominalna	1300 but./godz,
wielkość butelek	0,25 do 1,0 l,
zużycie wody o temperaturze 40°C	0,50 m ³ /godz,
moc silnika elektrycznego	1,0 KW, 1410 obr/min,
wymiary gabarytowe	1450×1300×1300 mm,
ciężar	ok. 370 kG.



Rys. 10-23. Myjnia bębnowa szczotkowa

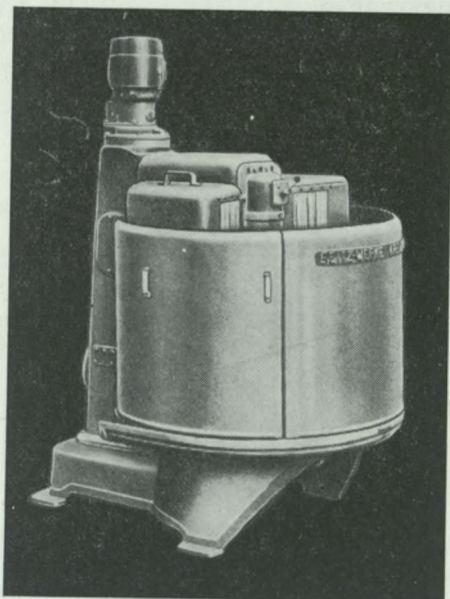
1 — piuczka butelek, 2 — bęben szczotkowy, 3 — szczotki, 4 — zbiornik na ciepłą wodę, 5 — silnik elektryczny, 6 — podstawa myjni

Myjnie tarczowo-obrotowe (karuzelowe)

Mniejsze myjnie tego typu budowane są jako szczotkowe, większe zaś jako bezszczotkowe. Rys. 10-24 przedstawia małą myjnię tarczowo-obrotową, szczotkową firmy Seitz, którą cechuje zwarta budowa. W myjni tej butelki myte są od wewnątrz i zewnątrz szczotkami, a w końcowej fazie przepłukiwane wodą. Wydajność takiej myjni wynosi 900 do 1200 but./godz. Wymiary gabarytowe 1100×1000×1855 mm.

Rysunek 10-25 przedstawia myjnię dla większej wydajności 1500—3000 but./godz, pracującą systemem bezszczotkowym. Butelki układane są dnem do góry w specjalnych gniazdach usytuowanych na tarczy obroto-

wej maszyny. Tarcza obrotowa wykonuje ruch obrotowy przerywany lub ciągle. Butelki zakładane przez otwór podawczy poddane są wstępnej kąpieli w temperaturze ok. 35°C, następnie myte są w sekcji natryskiwania i zmywania ługiem w temperaturze ok. 60°C, po czym następuje koń-



Rys. 10-24. Myjka szczotkowa bębnowa (prod. f-my Seitz, Kreuznach NRF)

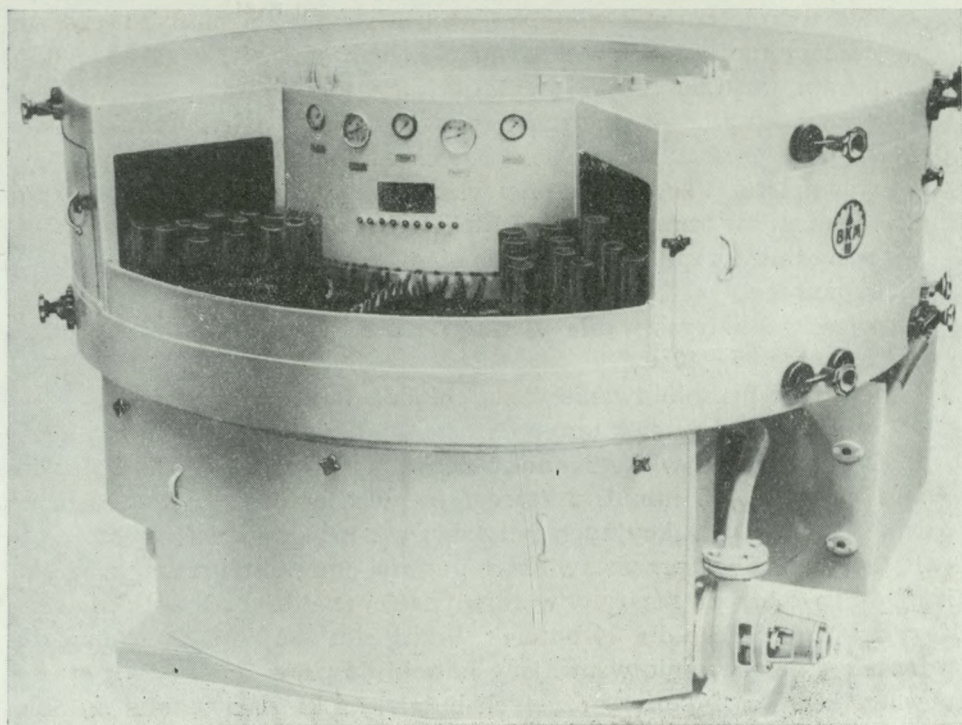
cowe płukanie w wodzie początkowo w temperaturze 35°C i na końcu w temperaturze 10°C. Przebieg procesu mycia obrazuje rys. 10-26.

Charakterystyka myjni tarczowo-obrotowych produkcji NRD (rys. 10-25):

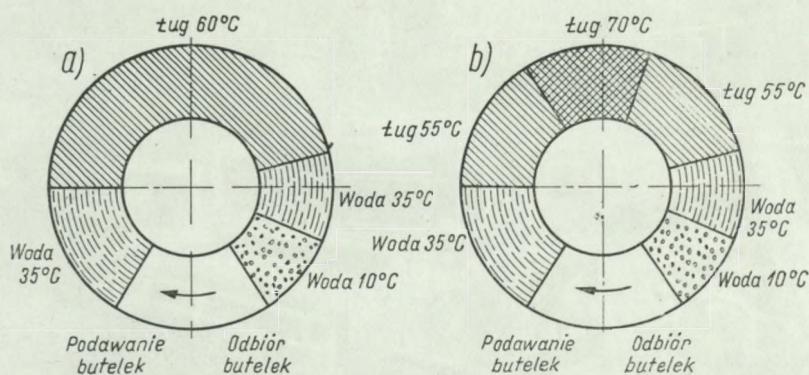
	typ RS 20	RS 30
wydajność	2000 but./godz	3000 but./godz
zapotrzebowanie energii elektrycznej ogółem	ok. 15 KW	ok. 21 KW
ciężar netto	2130 kG	2300 kG
zapotrzebowanie miejsca	6,25 m ²	6,25 m ²
czas mycia butelki	275 sek	275 sek
wysokość podawania butelki	1,10 m	1,10 m
zapotrzebowanie pary 4 atn	90 kG/h	90 kG/h
zapotrzebowanie wody 2 atn, 40°C	3 m ³ /h	3 m ³ /h

Myjnie taśmowe bezszczotkowe

Są to duże agregaty automatyczne precyzyjnie myjące butelki. Buduje się urządzenia o wydajności od 6000 do 30 000 but./godz. Mycie butelek przeprowadzane jest w kąpielach i przez natryskiwania butelek bez użycia szczotek. Nazwa agregatów wiąże się ze sposobem transportu butelek. Butelki podawane są na transporter taśmowy (łańcuchowy)



Rys. 10-25. Myjnia bezszczotkowa tarczowo-obrotowa o wydajności 1500 do 3000 but./godz (prod. f-my BKM-Magdeburg, NRD)



Rys. 10-26. Schemat procesu mycia butelek w myjni bezszczotkowej tarczowo-obrotowej: a) proces normalny, b) proces z przegrzewaniem

i przenoszone nim przez poszczególne sekcje agregatu. Transporter ma szerokość pozwalającą na umieszczenie kilkunastu butelek.

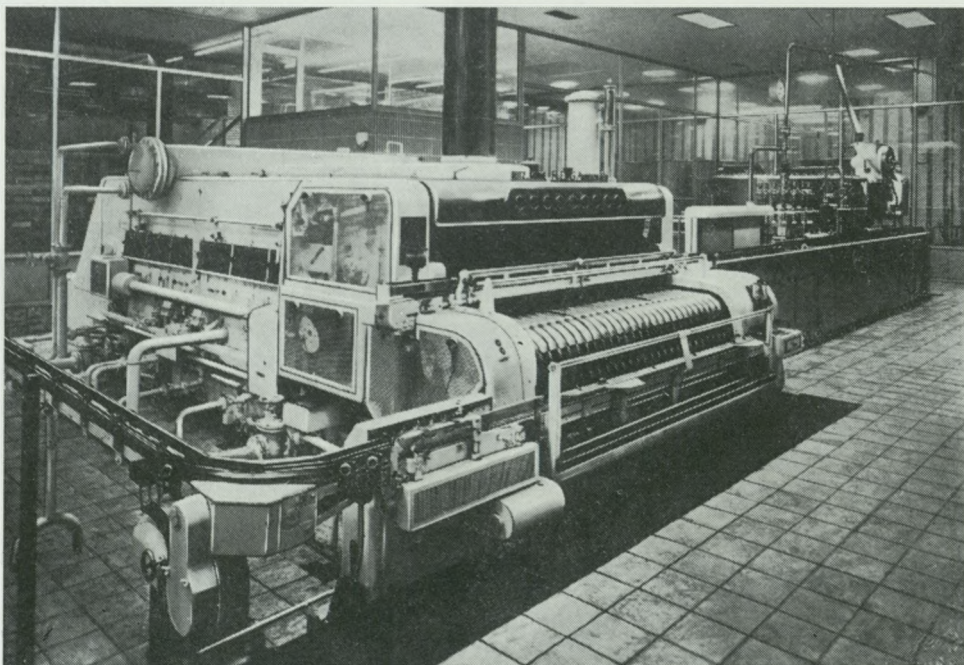
Istnieją różnorodne rozwiązania konstrukcyjne myjni. Ogólnie biorąc, proces mycia butelek ma przebieg następujący:

- wprowadzenie do myjni butelek brudnych,

- odmaczanie butelek w ciepłej wodzie zwykłej o temp. 25 do 35°C,
- odmaczanie butelek w roztworze ługu o koncentracji 0,5 do 1,5‰ w temperaturze 50 do 70°C,
- przepłukiwanie zewnętrzne roztworem ługu o temperaturze 50—70°C w celu usunięcia pozostałych zanieczyszczeń, a zwłaszcza etykiet,
- wewnętrzne i zewnętrzne natryskiwanie tym roztworem pod wysokim ciśnieniem i w temperaturze w niektórych agregatach sięgającej 85°C,
- pośrednie przepłukiwanie wodą ciepłą o temperaturze 35÷40°C dla wypłukania ługu,
- właściwe natryskiwanie wewnętrzne i zewnętrzne wodą ciepłą o temperaturze 35÷40°C,
- końcowe przepłukiwanie wodą chłodną w oddzielnej sekcji,
- wyjmowanie butelek umytych.

Czas łączny od chwili załadunku do wyładunku danej porcji butelek wynosi ok. 10 do 15 minut, z którego na właściwe mycie przy dobrych rozwiązaniach konstrukcyjnych przypada ok. 90% ogólnego czasu.

Na rysunku 10-27 przedstawiono fotografię omówionej myjni produkcji firmy Seitz. Z przodu maszyny w dolnej części znajduje się stół podawczy, który ma prowadnice dla 24 butelek. Przed nim znajduje się transporter podawczy automatycznie wsuwający butelki do prowadnic. Powyżej usytuowany jest stół odbiorczy czystych butelek, z którego butelki automa-

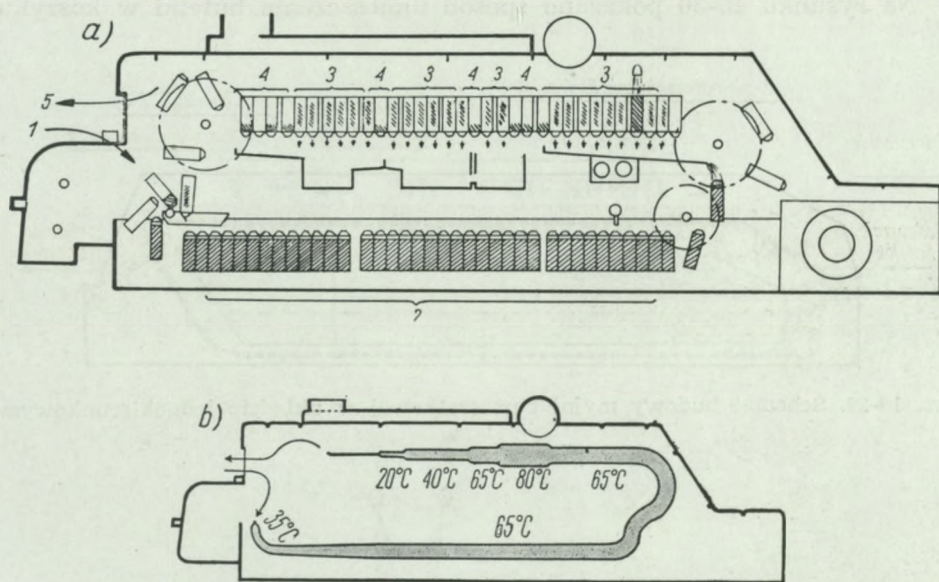


Rys. 10-27. Ogólny widok myjni taśmowej bezszczotkowej (prod. firmy Seitz)

tycznie przesuwają się na transporter płytkowy. Odprowadzanie butelek na transporter może następować na lewą stronę lub prawą, zależnie od układu funkcjonalnego rozlewni.

W górnej części obudowy umieszczona jest tablica kontrolna ciśnień i temperatur dla poszczególnych sekcji kąpieli i natrysków. Tablica sterownicza i sygnalizacyjna umieszczona jest z boku części frontowej maszyny. Maszyna zaopatrzona jest w bezpiecznik wyłączający maszynę w przypadku jakichś nieprawidłowości przy załadunku lub wyładunku. W górnej części znajduje się króciec wentylacyjny, umożliwiający wyprowadzenie oparów z maszyny na zewnątrz rozlewni. Z boku maszyny umieszczony jest silnik elektryczny z przekładnią bezstopniową, pozwalającą na regulację wydajności agregatu. Z boku myjni znajduje się zestaw pomp dla wody ciepłej, zimnej i roztworu ługu, zaś powyżej filtr wody ciepłej. W górnej części myjni zainstalowany jest podgrzewacz ługu.

Dla lepszego zobrazowania działania tej myjni na rys. 10-28a przedstawiono schemat jej budowy. Rys. 10-28b przedstawia schemat przebiegu



Rys. 10-28. Budowa myjni: a) schemat budowy myjni, b) schemat przebiegu temperatur w procesie mycia myjni

1 — podawanie butelek, 2 — komora odmakania, 3 — mycie wodą, 4 — mycie ługiem, 5 — odbiór czystych butelek

temperatur w czasie mycia. Myjnia ma rozdzielony transport na górny i dolny, przy czym dla obniżenia zapotrzebowania mocy pracuje tylko górny lub dolny transporter. Inne typy myjni mają transporter bez końca.

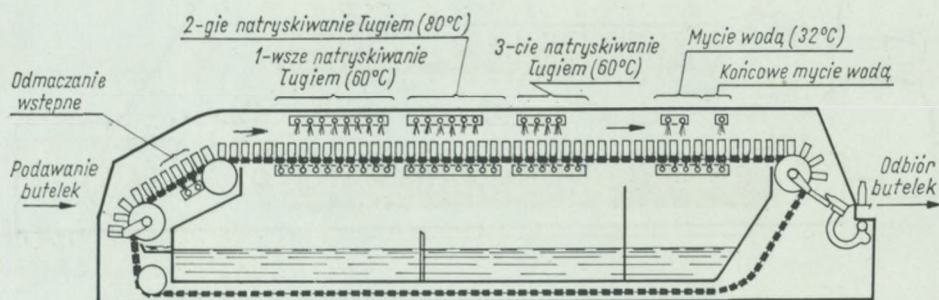
Podobną budowę ma myjnia typu Nama produkcji CSRS stosowana w naszych rozlewniach.

Charakterystyka tej myjni jest następująca:

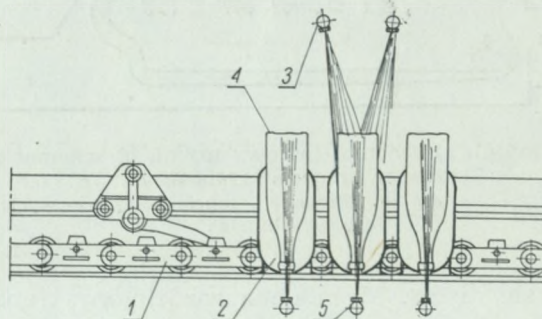
wydajność maksymalna	6000 but./godz
pojemność zbiornika do wstępnego odmaczania	1620 l
pojemność zbiornika do właściwego odmaczania	3000 l
pojemność zbiornika do odmaczania w ługu	1500 l
króciec przewodu parowego, średnica	46 mm
zużycie pary 1 atn	300 kG/h
zużycie wody 1,5 atn	6200 l/h
silniki myjni	23,3 KW
wymiary gabarytowe	2735×7650×2400 wys.
ciężar maszyny netto	13 830 kG
ciężar maszyny w ruchu	21 200 kG
obciążenie fundamentów	1800 kG/m ²

Istnieją też inne rozwiązania konstrukcyjne myjni, w których butelki umyte odbiera się po przeciwnej stronie maszyny niż następuje załadunek. Schemat budowy takiej myjni przedstawia rys. 10-29.

Na rysunku 10-30 pokazano sposób umieszczenia butelki w koszyku



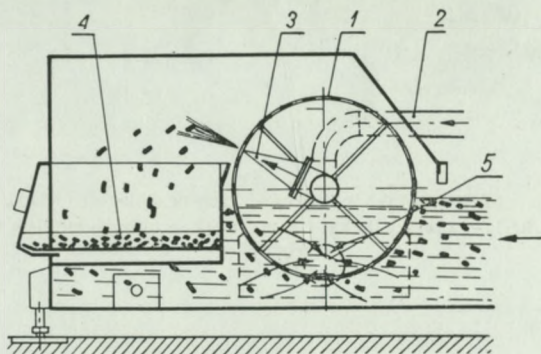
Rys. 10-29. Schemat budowy myjni bezszczotkowej w układzie jednokierunkowym



Rys. 10-30. Sposób umieszczenia butelek w koszyku transportowym
1 — transporter taśmowy łańcuchowy, 2 — koszyk (pojemnik) dla butelek, 3 — natrysk górny,
4 — butelka, 5 — natrysk dolny

transportera oraz natryskiwania wewnętrznego i zewnętrznego. Koszyki do butelek mają różną budowę.

Ważna jest sprawa usuwania z wody etykiet wypłukanych z butelek i innych zanieczyszczeń, gdyż często przyczepiają się one do umytych już naczyń i dlatego w myjni znajduje się zwykle urządzenie do usuwania z wody etykiet. Przykład takiego łapacza etykiet przedstawia rys. 10-31. Zasada jego działania jest następująca: w zbiorniku, do którego spływają spluczyny, w specjalnej sekcji znajduje się bęben obrotowy pokryty sitem. Na bęben ten skierowywane są spluczyny i zawarte w nich etykiety zatrzymują się na sicie bębna, który obraca się i przenosi etykiety w pobliże



Rys. 10-31. Urządzenie do usuwania etykiet z myjni

1 — bęben sitowy, 2 — przewód powietrzny do wentylatora, 3 — dysze powietrzne, 4 — zasobnik na etykiety, 5 — przewód ssawny pompy

zbiornika na etykiety. Etykiety z bębna wybierane są za pomocą strumienia powietrza sprężonego, które skierowane jest dyszami na sito od strony wewnętrznej zbiornika.

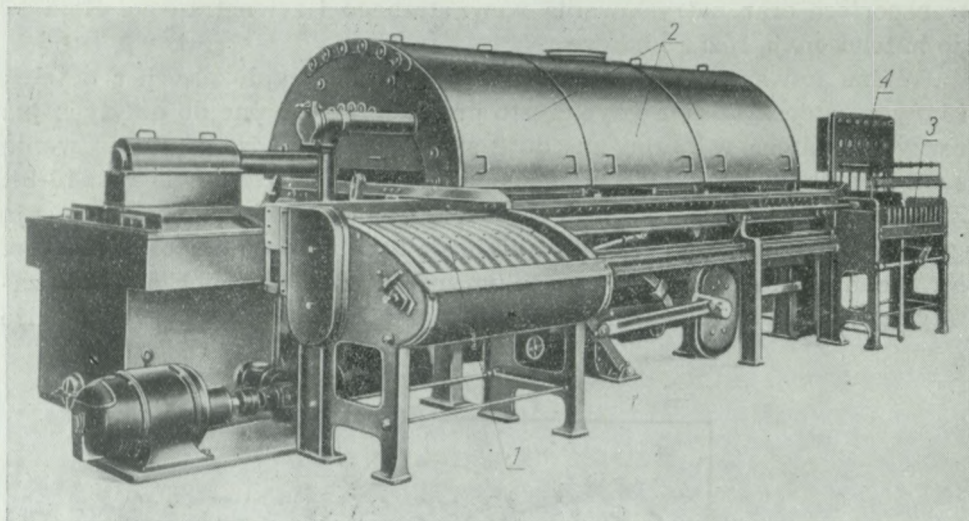
Myjnie bębnowe bezszczotkowe

Maszyny te różnią się od maszyn taśmowych budową i układem poszczególnych sekcji do mycia i przebiegiem butelek przez myjnie.

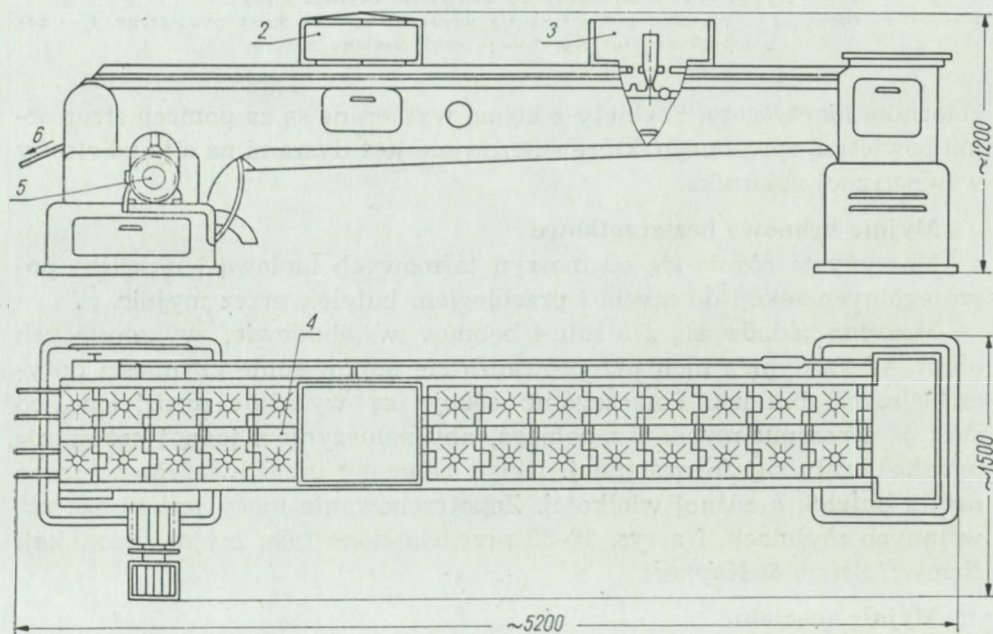
Maszyna składa się z 3 lub 4 bębnow w obudowie, wykonujących obrót. W każdym z nich przeprowadza się odpowiednie czynności dotyczące mycia butelek. Poszczególne sekcje są wyraźnie rozdzielone, co sprzyja lepszemu myciu i zapobiega, aby spluczyny z jednej sekcji nie przedostawały się do następnej. Układ bębnowy umożliwia równoczesne mycie butelek o różnej wielkości. Zapotrzebowanie mocy jest niższe niż w innych myjniach. Na rys. 10-32 przedstawiono taką myjnię produkcji firmy *Holstein & Kappert*.

Myjnie specjalne

Zdarza się, że stosowane zazwyczaj myjnie nie myją należycie butelek silnie zabrudzonych. W takich przypadkach cenne usługi oddają myjnie specjalne z zastosowaniem kwasu solnego. Na rys. 10-33 przedstawiono



Rys. 10-32. Widok ogólny myjki bębnowej bezszczotkowej (Holstein & Kappert)
 1 — podawanie butelek, 2 — komory bębnowe myjni, 3 — odbiór butelek czystych, 4 — tablica sterownicza



Rys. 10-33. Myjka specjalna do mycia butelek w kwasie solnym typu Rekord (CSRS)
 1 — podawanie butelek z prawej strony, 2 — komora natryskowa roztworem kwasu solnego,
 3 — komora natryskowa wodą, 4 — transporter, 5 — silnik napędowy, 6 — odbiór czystych butelek

taką myjnię typu *Rekord* prod. CSRS przeznaczoną do mycia butelek o pojemności 0,3 do 1,5 l.

Maszyna składa się z transportera bez końca przesuwającego butelki początkowo do komory natryskowej z kwasem solnym i następnie do komory spłukiwania butelek wodą zwykłą. Butelki natryskiwane są kwasem solnym z wewnątrz i z zewnątrz, a następnie spłukiwane wodą zwykłą.

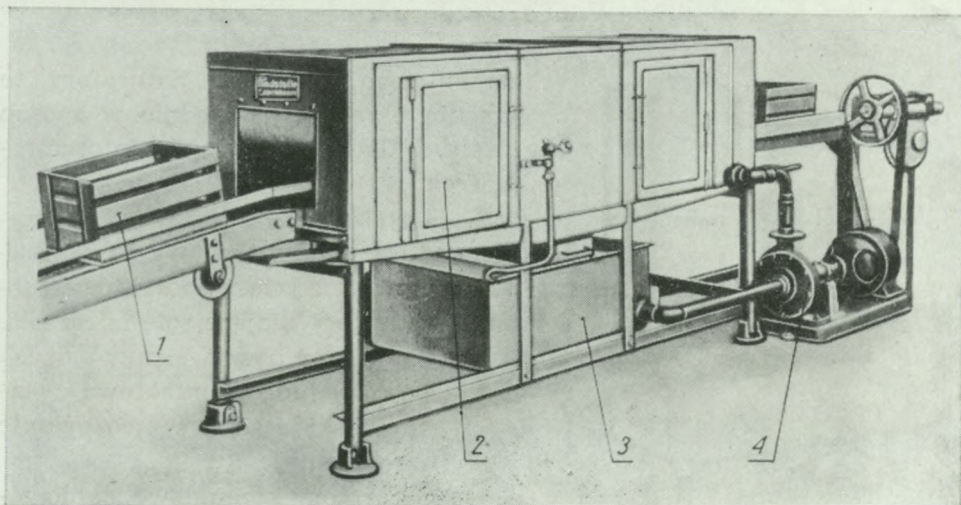
Maszyna jest zaopatrzona w urządzenia chroniące przed wydostawaniem się szkodliwych dla obsługi par kwasu solnego. Wszystkie części kontaktujące się z kwasem solnym są wykonane z materiałów ceramicznych względnie innych kwasoodpornych.

Charakterystyka techniczna:

kwasy solny natryskiwany jest pod ciśnieniem	ok. 3 atn (przy pompie)
wydajność maszyny	ok. 4 200 but./godz,
zużycie kwasu solnego technicznego (1 : 1)	ok. 1,5 l/1000 but.,
zużycie wody zwykłej	ok. 60 l/godz,
zużycie energii elektrycznej	2×0,75 KW,
orientacyjne wym. maszyny: dł. 5200 mm, szer. 1500 mm, wys. 1200 mm.	

Myjnie skrzynek

Rozlewnie dbające o wysoką jakość swych wyrobów stosują myjnie skrzynek na butelki. Skrzynki te stanowią opakowanie zwrotne i wracają często brudne, oklejone papierami itp. Skrzynki myje się pod natryskiem ciepłej wody w specjalnym urządzeniu tunelowym. Rys. 10-34 przedstawia taką myjnię produkcji firmy *Pinstofte*, Kopenhaga. Myjnia ta ma własny zbiornik i podgrzewacz wody.



Rys. 10-34. Myjnia skrzynek

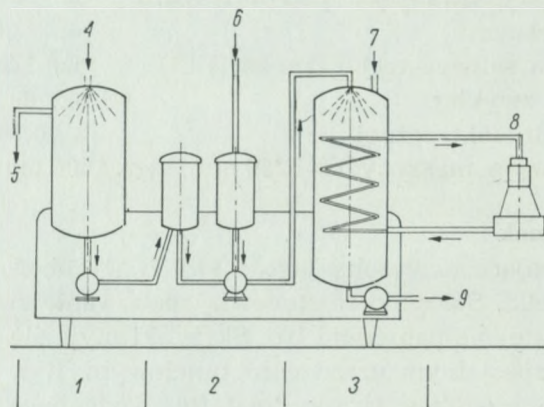
1 — transporter, 2 — komora natryskowa, 3 — zbiornik wody, 4 — pompa natryskowa

10.5.2. SATURATORY

Są to urządzenia, w których przebiega proces nasycania wody dwutlenkiem węgla. Zasada działania saturatorów polega na mieszaniu wody z gazem przy podwyższonym ciśnieniu. Stopień rozpuszczania CO_2 w wodzie zależy m. in. od wielkości powierzchni wody kontaktującej się z gazem. Poszczególne rozwiązania konstrukcyjne w różny sposób starają się maksymalnie zwiększyć powierzchnię kontaktową wody i dwutlenku węgla.

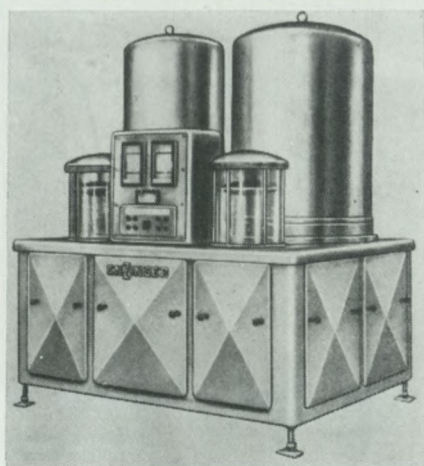
Można więc wyróżnić następujące układy konstrukcyjne:

— Saturatory z mieszadłem, przy których mieszanie wody z gazem pod ciśnieniem ok. 4 atn następuje przez obracającą ją mieszadło wewnątrz



Rys. 10-35. Automat do preparowania wody — schemat działania

1 — odpowietrzenie, 2 — dozowanie i mieszanie soków, 3 — chłodzenie wody i nasycanie CO_2 , 4 — dopływ wody, 5 — przewód do pompy próżniowej, 6 — przewód doprowadzający dodatki (soki), 7 — przewód CO_2 , 8 — przewód do rozlewaczki



Rys. 10-36. Widok ogólny automatu do preparowania wody

zamkniętego zbiornika. Saturatory te pracują okresowo względnie w sposób ciągły. Układ ten zalicza się do przestarzałych.

— Odmianą saturatorów z mieszadłem są np. małe saturatory do nasycania wód kąpielowych, wyposażone w turbinki wodne spełniające rolę mieszadła.

— Saturatory dyszowe, przy których dużą powierzchnię kontaktową gaz-ciecz-gaz uzyskuje się przez rozpylanie wody w saturatorze.

— Saturatory kolumnowe zbudowane są na wzór wież absorpcyjnych, przy których kolumna saturatora wypełniona

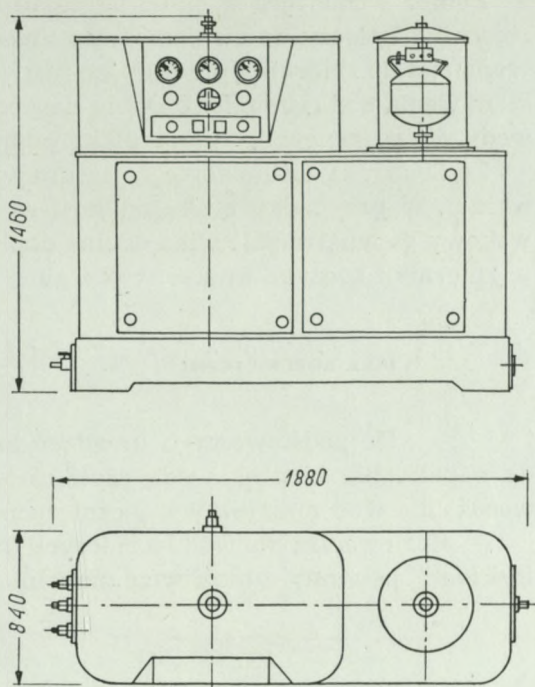
jest elementami zwiększającymi powierzchnię absorpcyjną w postaci kulek, pierścieni *Raschiga*, koksu lub pionowo umieszczonymi siatkami drucianymi. Proces nasycenia następuje zwykle w przeciwnym kierunku, to znaczy ciecz spływająca na dół styka się z gazem przepływającym do góry.

— Saturatory konstrukcji mieszanej, łączące w sobie, np. rozpylanie dyszowe z przepływem kolumnowym.

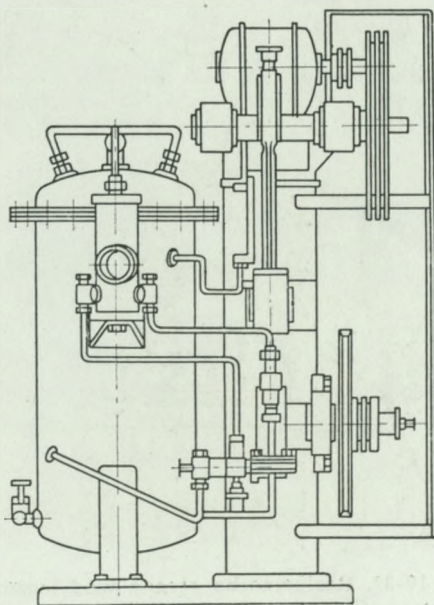
Opisane powyżej klasyczne konstrukcje, w konkretnych rozwiązaniach wzbogacane są często w dodatkowe urządzenia, mające na celu usprawnianie procesu mieszania wody z dwutlenkiem węgla. Wśród nich wymienić należy urządzenie do odpowietrzania wody, dodatkowe instalacje pompowe, ogrzewacze gazu itd. W ostatnich latach wprowadzono też na rynek specjalne agregaty, w których następuje proces odpowietrzania wody, dozowania soków (w przypadku napojów typu lemoniad), ochładzania wody i nasycania jej dwutlenkiem węgla. Schemat takiego agregatu typu *Combinix* firmy *Enzinger* przedstawia rys. 10-35 i 10-36.

W rozlewniach krajowych najczęściej stosowane są saturatory *Mi-500* i *Mi-1200* o wydajności 500 lub 1200 l wody nasyconej w ciągu godziny (rys. 10-37, 10-38).

Zasada działania tego saturatora jest następująca:



Rys. 10-37. Saturator *Mi 1200* (Poznańska Fabryka Maszyn i Aparatów)



Rys 10-38. Saturator *Mi 500* (Poznańska Fabryka Maszyn i Aparatów)

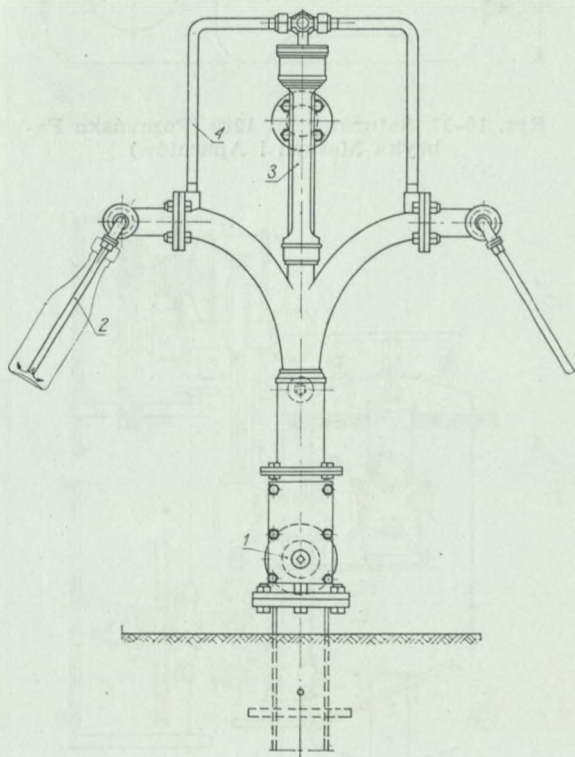
Pompa wchodząca w skład agregatu pobiera wodę z bezciśnieniowego zbiornika i tłoczy do ciśnieniowego zbiornika saturacyjnego. Woda wtłaczana jest do zbiornika przez dysze rozpylające, a tam styka się z dwutlenkiem węgla pod ciśnieniem. Dobre nasycenie wymaga dwukrotnego obiegu wody, który zapewnia wspomniana pompa obustronnego działania.

Ze zbiornika ciśnieniowego (saturacyjnego) woda przepływa do rozlewaczki. W przypadku braku odbioru wody przez rozlewaczkę zawór pływakowy wewnątrz zbiornika odcina dopływ wody świeżej, a woda będąca w zbiorniku zaczyna krążyć w obiegu.

10.5.3. ROZLEWACZKI

Do podstawowych urządzeń każdej rozlewni należą urządzenia do napełniania butelek wodą czyli rozlewaczki. Rozróżnić należy rozlewaczki dla wód mineralnych leczniczych i dla wód stołowych.

— Rozlewaczki dla wód leczniczych (napełnianych zwykle w niewielkich ilościach) powinny umożliwiać napełnianie butelek tak, aby woda nie doznawała niekorzystnych zmian. Zmiany takie występują przy napełnianiu powodującym rozpryskiwanie wody. W tym celu stosuje się zwykle napełnianie przez rurkę zanurzoną w butelce prawie do dna. W ten sposób woda w mniejszym stopniu ulega rozpryskiwaniu i mniejsze są straty rozpuszczonego w niej gazu. Na rys. 10-39 przedstawiono taką rozlewaczkę stosowaną w uzdrowiskach, przy której napełnianie następuje w pozycji pochylonej.

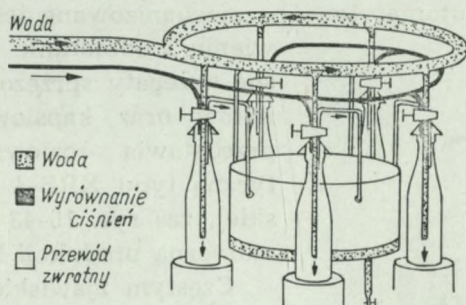


Rys. 10-39. Rozlewaczka ręczna wód leczniczych
1 — doprowadzenie wody mineralnej, 2 — rurka napełniająca butelkę wodą, 3 — wodowskaz, 4 — przewód gazowy CO₂

— Rozlewaczki dla wód stołowych. Proces napełniania butelek stosowany w większości rozlewni ma przebieg następujący:

Nasycenie wody dwutlenkiem węgla przeprowadza się przy zwiększonym ciśnieniu. Pod tym ciśnieniem następu-

je też napełnienie butelki wodą. Gdyby wprowadzono wodę do butelki pod zwiększonym ciśnieniem w stosunku do ciśnienia panującego w butelce, wówczas napełnianiu towarzyszyłoby silne rozpryskiwanie wody powodujące nie tylko utratę dwutlenku węgla, ale też dalsze ujemne zjawiska w składzie chemicznym wody i w konsekwencji pogorszenie jej własności smakowych. Z tego względu napełnianie przeprowadza się dopiero po wyrównaniu ciśnienia w butelce z ciśnieniem panującym w przewodzie zasilającym. Wówczas samo napełnianie następuje grawitacyjnie i w sposób spokojny. Tak więc proces napełniania składa się z fazy pierwszej, gdy wyrównuje się ciśnienie i fazy drugiej — właściwego napełniania.

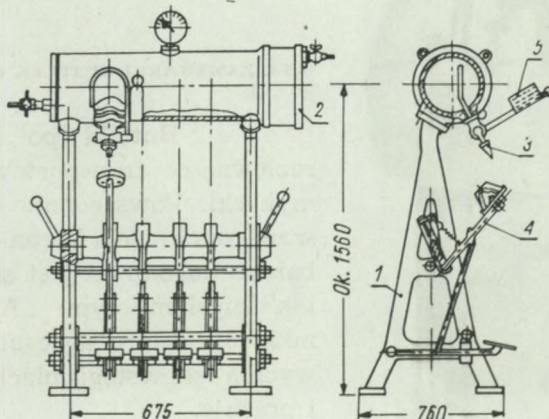


Rys. 10-40. Zasada rozlewania wód gazowych

Opisany proces rozlewania występuje w warunkach izolowanych i stąd rozlewaczki oparte na tej zasadzie zwane są izobarycznymi (rys. 10-40).

Ogólnie rozlewaczki dzieli się na:

- rozlewaczki ręczne szeregowe lub obrotowe,
- rozlewaczki półautomatyczne,
- rozlewaczki automatyczne.



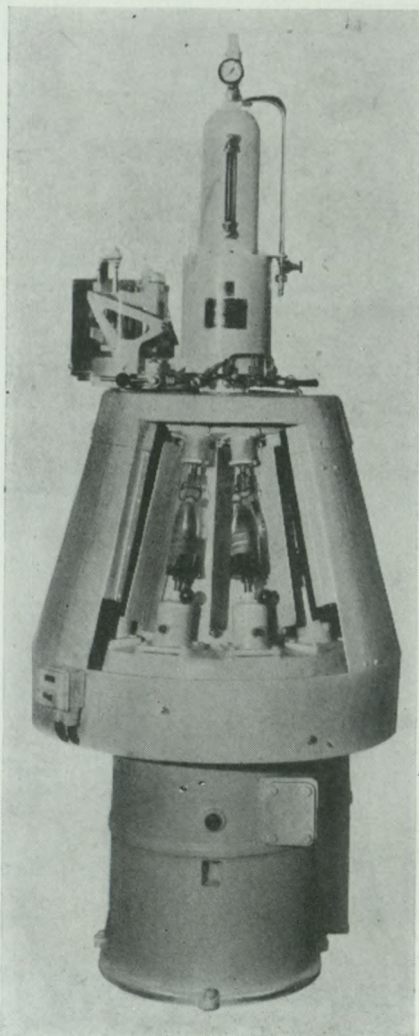
Rys. 10-41. Szeregowa rozlewaczka ręczna do wód stołowych

1 — podstawa, 2 — zbiornik, 3 — głowica do napełniania, 4 — mechanizm do podnoszenia butelek, 5 — osłony butelek

Rozlewaczki ręczne (rys. 10-41). Rozlewaczka składa się ze zbiornika z wodą saturowaną, zaworów rozlewczych i podstaw dociskających butelki w momencie napełniania. Butelki ustawia się na podstawach dociskających i za pomocą pedału dociska się je do zaworu napełniającego. Napełnianie butelek uruchamiane jest dźwignią.

Rozlewaczki ręczne obrotowe pracują na podobnej zasadzie z tym, że stanowiska do napełniania usytuowane są obrotowo wokół osi.

Rozlewaczki półautomatyczne i automatyczne. W rozlewaczkach tych większość czynności jest zautomatyzowana. W rozlewaczkach automatycznych zmechanizowane są czynności napełniania (sterowanie zaworów). W rozlewaczkach automatycznych zmechanizowane jest ponadto podsta-



Rys. 10-42. Rozlewaczka półautomatyczna

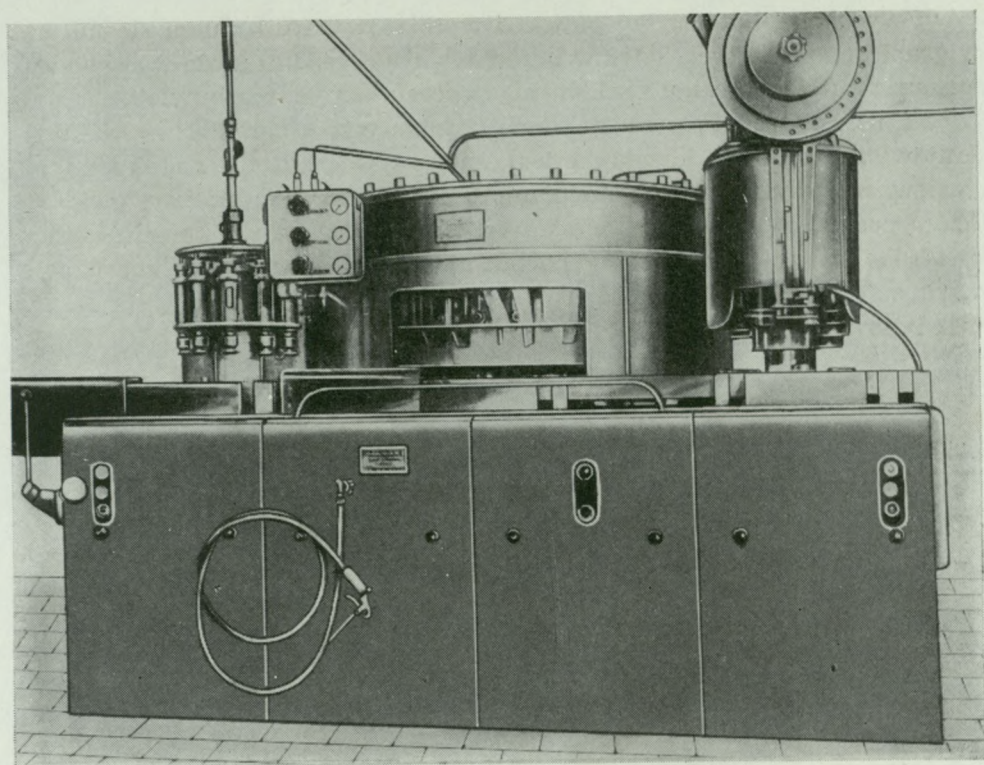
wianie i odbieranie butelek. Nowoczesne agregaty sprzężone są z dozownicą soków oraz kapsłownicą. Rys. 10-42 przedstawia rozlewaczkę półautomatyczną typu XRB-4 produkcji poznańskiej, zaś rys. 10-43 rozlewaczkę automatyczną produkcji NRD.

Częstym zjawiskiem jest nierównomierna wysokość napełnienia butelki przez rozlewaczkę. Jest to najczęściej spowodowane różnymi pojemnościami butelek. Butelka źle napełniona w zasadzie powinna być wycofana przez kontrolę. Niektóre rozlewnie stosują ręczne dopełnianie butelek przez pracownika obsługującego rozlewaczkę (10-44), aby zmniejszyć straty.

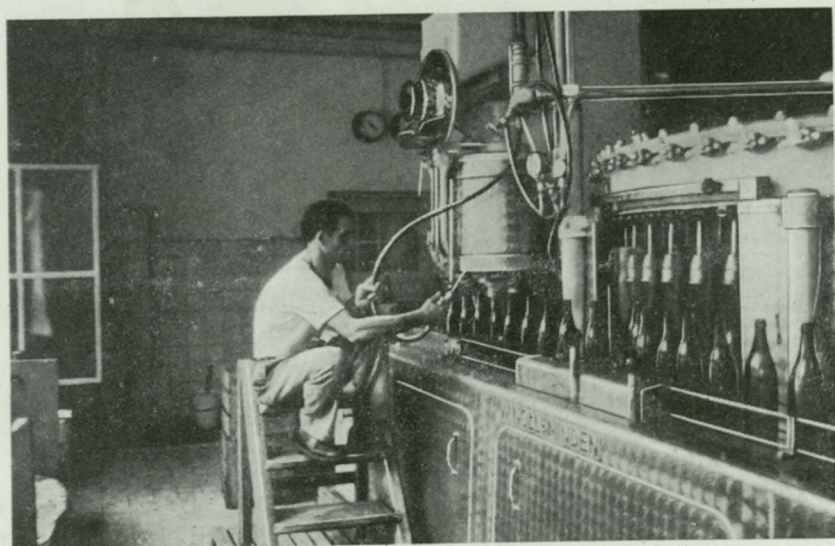
10.5.4. ZAMYKARKI BUTELEK (KAPSLOWNICE)

Butelki po napełnieniu na rozlewaczkę transportowane są do zamykarki. Powszechnie stosuje się blaszane zamknięcia koronkowe. Sposobem bardzo dogodnym jest zamykanie butelek kapsłami typu „Alka”. Są to zamknięcia, które agregat do zamykania wycina ze wstęgi blachy aluminiowej i prasuje.

Zamykarki automatyczne stosowane mogą być tylko dla butelek i kapsli znormalizowanych. Tolerancje wymia-



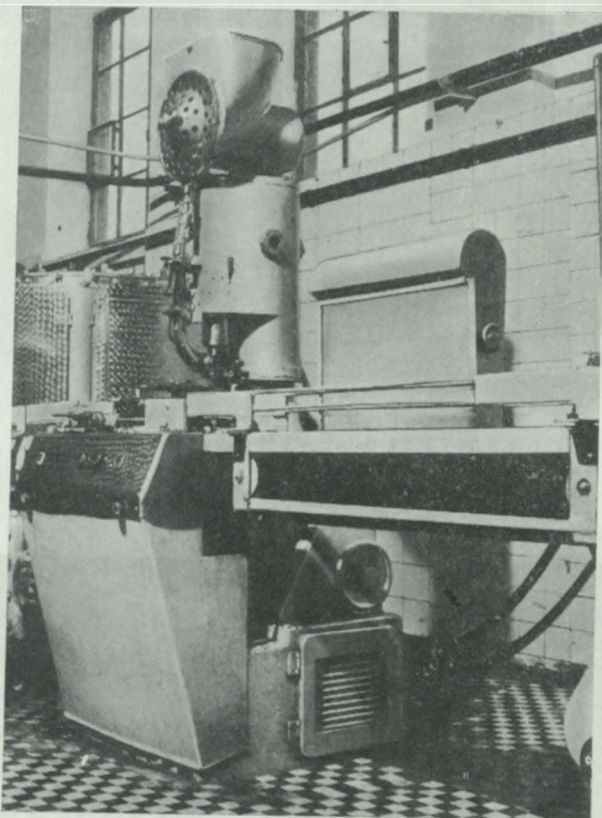
Rys. 10-43. Rozlewaczka automatyczna
(typ LF 36/LF 24 prod. VEB-Magdeburg NRD)



Rys. 10-44. Dopełnianie butelek na rozlewaczce

rów: wysokości butelki, jej główki i wymiarów kapsli muszą się mieścić w granicach pasowania, gdyż w przeciwnym przypadku może występować pękanie butelek lub inne zakłócenia procesu zamykania butelek.

Na rysunku 10-45 przedstawiono automatyczną zamykarkę produkcji krajowej. Zasada jej działania jest następująca: butelki napełnione na rozlewaczce podsuwane są na przenośniku płytkowym do tzw. gwiazdy, która podsuwa je kolejno pod stempel zamykarki. Po zamknięciu butelki gwiazda przesuwa je na transporter płytkowy. Zamknięcia koronkowe wrzuca się do zasobnika zamknięć, skąd przez podajnik dostają się do zaciśku główicy.



Rys. 10-45. Automatyczna zamykarka butelek do zamknięć koronkowych (typ XKB-1 produkcji Poznańskiej Fabryki Maszyn i Aparatów)

10.5.5. URZĄDZENIA SPECJALNE I RÓŻNE

Licznik produkcji w rozlewniach

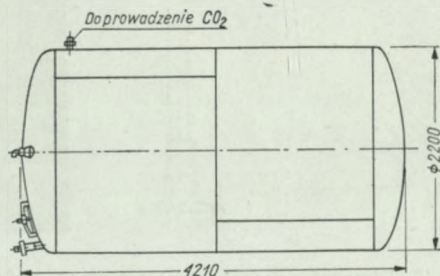
Do kontroli liczby napełnianych butelek często są stosowane mechaniczne liczniki zamontowane na transporterze przed załadowaniem do skrzynek.

Butelka przesuwana na transporterze przechodzi przez sześcioramienny krzyżak, sprzężony z urządzeniem liczącym.

Pojemniki dla wód mineralnych

W przypadku sprzedaży stołowych wód mineralnych w pijalniach można stosować zamiast butelek beczki lub pojemniki. Aby zabezpieczyć się przed zmianami smakowymi wód, zaleca się stosowanie ciśnienia ok. 2 atn uzyskanego za pośrednictwem poduszki gazowej z dwutlenku węgla. Do tego celu nadają się beczki z drewna dębowego. Ostatnio rozwój przemysłu tworzyw sztucznych pozwala też na wykonywanie pojemników z tworzyw sztucznych lub stalowych z wykładziną z tworzyw.

Rysunek 10-46 przedstawia zbiornik stosowany do leżakowania piwa, wykonany z blachy stalowej i wewnątrz wyłożony powłoką z tworzywa sztucznego. Zbiornik ma pojemność ok. 15 m³ i przystosowany jest do ciśnienia roboczego 2 atn.



Rys. 10-46. Zbiornik wody mineralnej

Stosuje się też zbiorniki z poliestrów wzmocnionych włóknem szklanym. Zbiornik o pojemności 3 000 l waży ok. 100 kG. Koszt zbiorników poliestrowych wynosi 40÷50% kosztów zbiornika ze stali kwasoodpornej. Przeprowadzone badania chemiczne wykazały całkowitą odporność tych zbiorników na działanie wód mineralnych i nie przypuszcza się, aby znajdująca się w nich woda ulegała jakimś zmianom smakowym itp.

Warto tu nadmienić, że zastosowano z dobrym wynikiem beczki drewniane do transportu i przechowywania wody żelazistej z odwiertu nr 5 w Krynicy, stosując przy tym poduszkę CO₂.

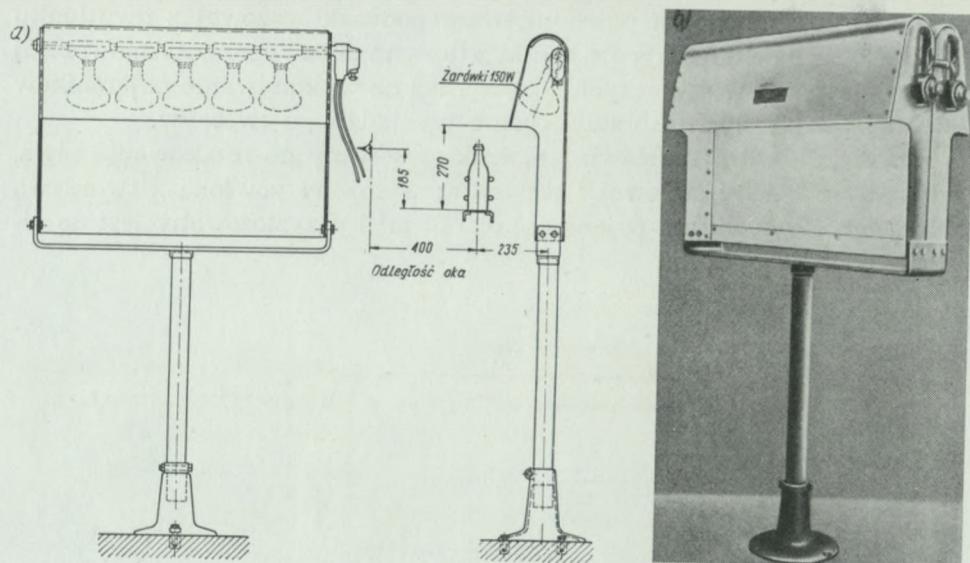
Ekran kontrolne

W czasie produkcji należy sprawdzać prawidłowość procesu produkcji. Sprawdza się czystość butelek opuszczających myjkę, prawidłowość napełniania butelki i gotowy produkt. Kontrole te przeprowadzają odpowiednio przeszkoleni pracownicy za pomocą ekranów kontrolnych.

Ekran kontrolne (rys. 10-47) składają się z matowej szyby oświetlonej z tyłu lampami (24 V) ustawionymi na stojaku na wysokości transportera

płytkowego butelek. Niekiedy stosuje się też szkła powiększające ustawione na stojaku, które ułatwiają wykrycie ewentualnych zanieczyszczeń butelki.

Na rysunku 10-48 pokazano urządzenie do kontroli napełnionych butelek połączone z mieszarką wody butelkowanej.



Rys. 10-47. Ekran kontrolny: a) schemat, b) widok



Rys. 10-48. Urządzenie kontrolne napełnianych butelek połączone z mieszarką wody butelkowanej

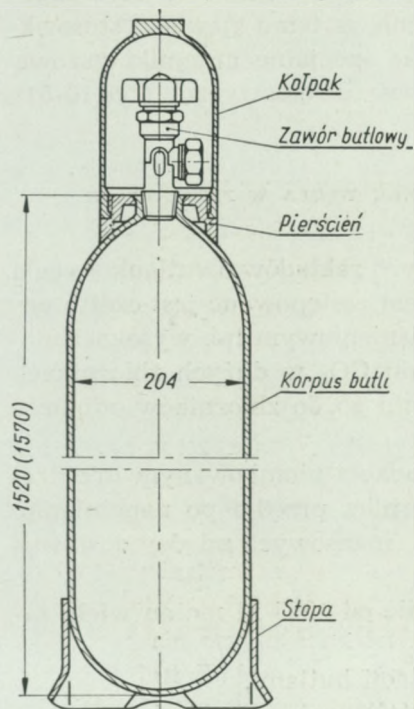
10.6. ZAOPATRYWANIE ROZLEWNI W DWUTLENEK WĘGLA

Dwutlenek węgla dostarczany jest do rozlewni w postaci płynnej w butlach stalowych względnie w dużych zbiornikach. Pierwszy sposób dotąd u nas powszechnie stosowany jest uciążliwy dla dużych rozlewni ze względu na małą pojemność butli oraz duży ciężar samej butli. Dostarczanie dwutlenku węgla w zbiornikach jest bardziej ekonomiczne i mniej kłopotliwe.

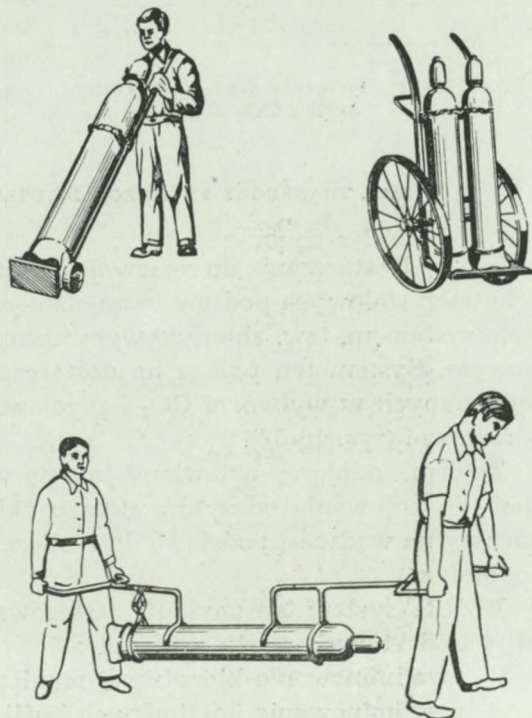
Niektóre rozlewnie są usytuowane w pobliżu źródeł wód szczawnych silnie zgazowanych lub źródeł gazowych. W przypadkach dużego nadmiaru CO_2 w stosunku do zapotrzebowania celowa jest budowa urządzeń specjalnych do ujęcia CO_2 , sprężania go i ładowania do butli stalowych. W zależności od zanieczyszczeń może być celowe wstępne oczyszczanie CO_2 , co ma znaczny wpływ na poprawienie jakości produktów.

10.6.1. DWUTLENEK WĘGLA W BUTLACH

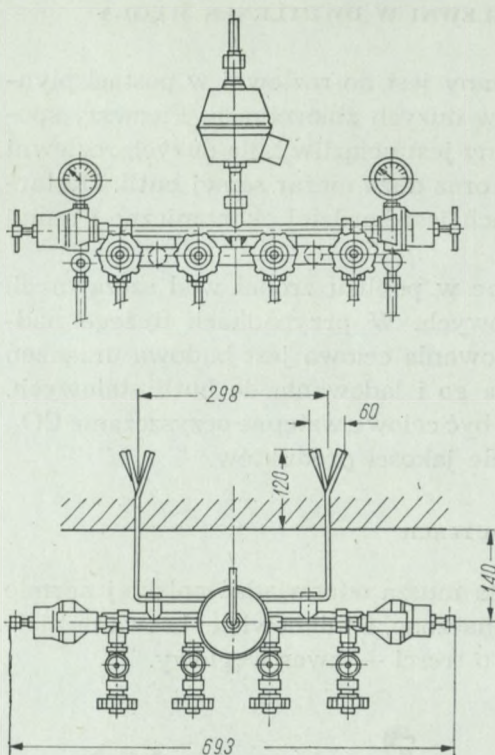
Butle dla dwutlenku węgla muszą odpowiadać polskiej normie PN-60/M-69222 i być odpowiednio oznaczone, a mianowicie: barwa butli — czarna, barwa napisu — żółta, napis o treści — kwas węglowy.



Rys. 10-49. Butla stalowa bez szwu o pojemności 40 l



Rys. 10-50. Wózki i uchwyty do transportu butli z gazem



Rys. 10-51. Podgrzewacz elektryczny butli z CO₂

Zwykle stosuje się butle o pojemności 40 l (rys. 10-49). Każda butla powinna mieć zawór i kołpak. Butle podlegają okresowej kontroli co 5 lat, i dopuszczenie jej do użytkowania oznaczone jest na butli. Butla z gazem waży ok. 100 kG. Do transportu butli używa się wózki lub specjalne uchwyty (rys. 10-50).

Butle z dwutlenkiem węgla ustawiane są w pozycji pionowej, przy czym ze względu na bezpieczeństwo muszą być chronione uchwytami (opaskami, łańcuchami itp.). W czasie pobierania gazu, a tym samym redukcji ciśnienia, następuje znaczne obniżenie temperatury, które może doprowadzić do oblodzenia wewnątrz i zewnętrznie przewodów. W celu zapobiegnięcia temu zjawisku stosowane są specjalne grzejniki gazowe, parowe lub elektryczne (rys. 10-51).

10.6.2. TRANSPORT PLYNNEGO DWUTLENKU WĘGLA W ZBIORNIKACH

Dostarczanie do rozlewni lub innych zakładów dwutlenku węgla w butlach stalowych pod wysokim ciśnieniem zastępowane jest często nowym systemem, tzw. zbiornikowym niskociśnieniowym lub wysokociśnieniowym. System ten polega na dostarczaniu CO₂ w dużych zbiornikach napełnianych w wytwórni CO₂ i przelewaniu go do zbiorników odbiorcy w rozlewni (rys. 10-52).

Zbiornik odbiorcy ustawiony jest na wadze z plombowanym urządzeniem do notowania odczytów ciężaru zbiornika przed i po napełnieniu. Odczyty na wadze są podstawą do rozliczeń finansowych między dostawcą i odbiorcą.

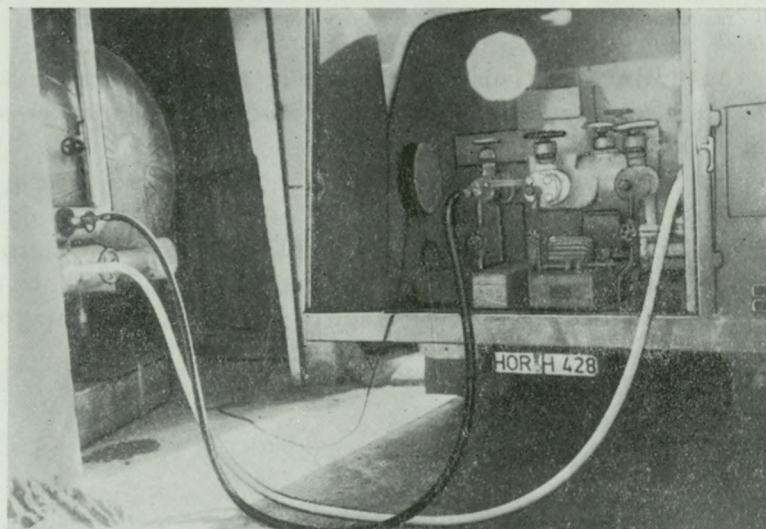
W NRF system ten znajduje zastosowanie od 1955 r., ma on wiele zalet, wśród których warto wymienić:

- wyeliminowanie kłopotliwej manipulacji butlami,
- wyeliminowanie kosztownych butli stalowych,
- zmniejszenie kosztów transportu, gdyż odpada ciężar butli,
- poprawa warunków bezpieczeństwa, gdyż w miejsce wielu butli wy-

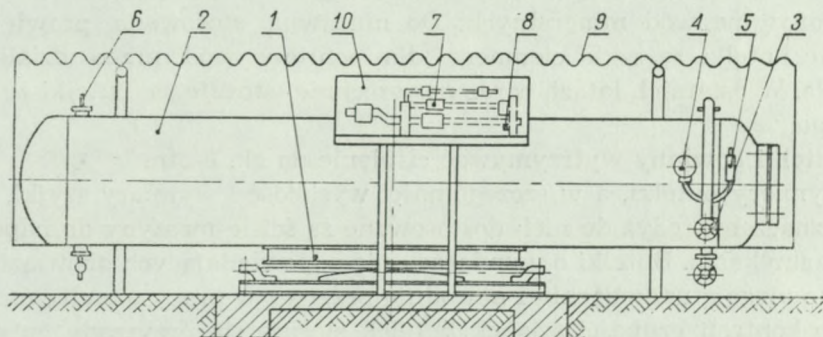
stępuje tylko jeden zbiornik, który wyposażony jest we wszystkie urządzenia zabezpieczające (rys. 10-53).

Stosowane są dwie metody systemu zbiornikowego: niskociśnieniowa (NC) i wysokociśnieniowa (WC).

Metoda NC polega na transporcie CO₂ przy ciśnieniu ok. 20 atn w zbiornikach cieplnie izolowanych. Konieczność dobrej izolacji termicznej, jak



Rys. 10-52. Przelewanie dwutlenku węgla z cysterny do zbiornika w rozlewni



Rys. 10-53. Zbiornik na CO₂ w rozlewni

1 — waga, 2 — zbiornik CO₂, 3 — armatura do napełniania zbiornika dwutlenkiem węgla, 4 — manometr, 5 — zawór bezpieczeństwa, 6 — kurek odbiorczy, 7 — przyrząd na wadze do ustalania zawartości początkowej CO₂ w zbiorniku, 8 — przyrząd do uruchamiania wagi, 9 — osłona przed słońcem, 10 — oświetlenie wagi

również stosowanie urządzeń chłodniczych ma na celu utrzymanie temperatury ok. —20°C oraz ciśnienia ok. 20 atn. Przy przelewaniu gazu stosowane są urządzenia grzejne.

W metodzie WC stosowane są ciśnienia do 125 atn, co wymaga zbiorników o specjalnej konstrukcji i znacznie kosztowniejszych, odpadają natomiast trudności z izolacją i ochładzaniem.

Warto nadmienić, że w Polsce rozpoczęto stosowanie systemu zbiornikowego na razie w przemyśle chemicznym i przy użyciu cystern kolejowych.

10.6.3. EKSPLOATACJA NATURALNEGO DWUTLENKU WĘGLA

Naturalny dwutlenek węgla uzyskuje się ze szczaw zawierających duże ilości rozpuszczonego CO_2 lub ze źródeł produkujących sam gaz (ekshalacji CO_2).

W pierwszym przypadku proces eksploatacji polega na odseparowaniu gazu od wody i następnym sprężaniu.

W przypadku wykorzystania CO_2 w miejscowej rozlewni nie potrzeba go sprężać do ciśnień takich, jakie są stosowane w butlach stalowych, lecz tylko do ok. 6÷8 atn. Proces eksploatacji w poszczególnych przypadkach może wymagać dodatkowego oczyszczania gazu.

10.7. OPAKOWANIE PRODUKTÓW

10.7.1. BUTELKI

Butelki szklane są nadal najtańszym i najlepszym opakowaniem dla wód mineralnych. Cechuje je łatwość mycia oraz odporność na działanie korozyjne wód mineralnych. Do niedawna stosowano prawie wyłącznie butelki ze szkła ciemnego dla ochrony wód przed działaniem światła. W ostatnich latach coraz powszechniej stosuje się butelki ze szkła jasnego.

Butelki powinny wytrzymywać ciśnienie do ok. 8 atn.

Wymiary butelki, a w szczególności wysokość i wymiary szyjki, mają duże znaczenie, gdyż do nich dostosowane są ściśle maszyny do napełniania i zamykania. Butelki o wymiarach nie odpowiadających obowiązującej normie ulegają uszkodzeniu i powodują przerwy w pracy urządzenia.

Do kontroli grubości ścianek butelek stosuje się przyrządy optyczne. Wymiary butelek sprawdza się szablonami (sprawdzianami).

W rozlewniach polskich stosuje się butelki o pojemności 0,3 i 0,5 l, o gładkiej powierzchni zewnętrznej. Niektóre rozlewnie zagraniczne stosują butelki mające na obwodzie dwa występy, co ma na celu wzmocnienie odporności butelek na uszkodzenia oraz ochronę etykiet w czasie transportu.

W produkcji leczniczych wód butelkowanych, a zwłaszcza wód stołowych ważną rolę odgrywa ciśnienie panujące w butelce w okresie produk-

cji, transportu i przechowywania, gdyż od ciśnienia zależy zawartość CO₂, a zatem właściwości orzeźwiającej wody.

Najczęściej butelkuje się wody zawierające składniki gazowe; — w przypadku wód leczniczych w ilościach występujących w warunkach naturalnych, zaś w przypadku wód stołowych sztucznie nasycane dwutlenkiem węgla. Nasycanie dwutlenkiem węgla przeprowadzane jest przy ciśnieniu do 6 atn, zawartości CO₂ wynoszą w przypadku wód stołowych do 6 g/l wody.

Cykl produkcji przewiduje grawitacyjne napełnianie butelki do określonego poziomu i następnie jej zamknięcie (kapslowanie). Po napełnieniu butelki zwierciadło wody w butelce jest swobodne i jest pod działaniem ciśnienia atmosferycznego. Z uwagi na warunki wiązania się dwutlenku węgla z wodą, nasycenie jej CO₂ przeprowadza się w możliwie niskich temperaturach, stosując ochładzanie wód do temperatury 2÷4°C. W czasie transportu wód już butelkowanych i magazynowania następuje najczęściej wzrost temperatury wody w butelce, co jest przyczyną wzrostu ciśnienia. Na wzrost ciśnienia składają się dwa następujące zjawiska:

- przyrost objętości wody wskutek podniesienia się jej temperatury,
- przyrost ciśnienia w przestrzeni poduszki gazowej CO₂ (względnie mieszanki gazowo-powietrznej).

Przyrost objętości wody określa równanie

$$V_t = V_o(1 + \gamma\Delta t)$$

gdzie: V_t — objętość końcowa,

V_o — objętość początkowa,

γ — współczynnik rozszerzalności objętościowej,

Δt — przyrost temperatury od t_1 do t_2 , °C,

Przyrost objętości obliczony z tego równania wynosi:

Przyrost temperatury, °C	4÷10	10÷15	15÷20	20÷25	25÷30
Przyrost objętości ‰	0,4	0,5	0,8	1,2	1,4

W przypadku całkowicie wypełnionej butelki wzrost ciśnienia przy ogrzaniu o 5°C powoduje wzrost ciśnienia o ok. 10 atn.

Przyrost ciśnienia w butelce spowodowany jest wzrostem temperatury, która powoduje zwiększenie się objętości wody w butelce, co z kolei wywołuje zmniejszenie się przestrzeni gazowej i wzrost ciśnienia.

Przyrost ciśnienia gazu wskutek ogrzewania przebiega wg równania

$$P_t = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{V_2 \cdot T_1}$$

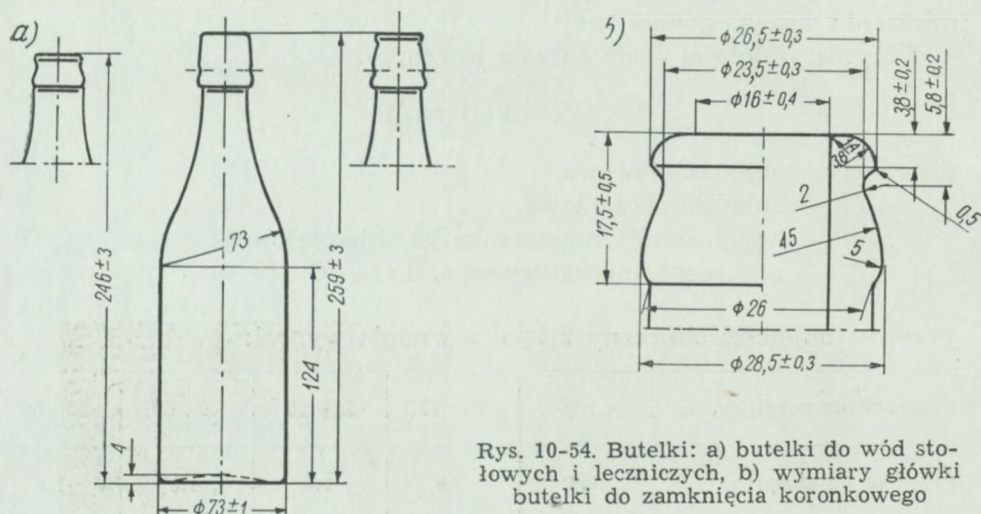
gdzie: P_t — ciśnienie końcowe poduszki gazowej,
 P_1 — ciśnienie początkowe poduszki gazowej,
 V_1 — objętość początkowa poduszki gazowej,
 T_2 — absolutna temperatura (odpowiada t_2),
 V_2 — objętość końcowa poduszki gazowej,
 T_1 — absolutna temperatura początkowa (odpowiada t_1).

Przyjmuje się, że początkowa objętość poduszki gazowej powinna wynosić około

2^o/_o dla butelek 0,33 l czyli 6,6 cm³,
 2,5^o/_o „ „ 0,55 l „ 12,5 cm³.

W praktyce odpowiada to takiemu napełnieniu (znormalizowanych butelek), że od górnej krawędzi butelki do zwierciadła wody — dla butelek o objętości do 0,5 l — odległość wynosi ok. 50 mm.

Rysunek 10-54a przedstawia znormalizowaną butelkę do wód leczniczych. W przemyśle wód mineralnych stosuje się powszechnie zamknię-



Rys. 10-54. Butelki: a) butelki do wód stołowych i leczniczych, b) wymiary główki butelki do zamknięcia koronkowego

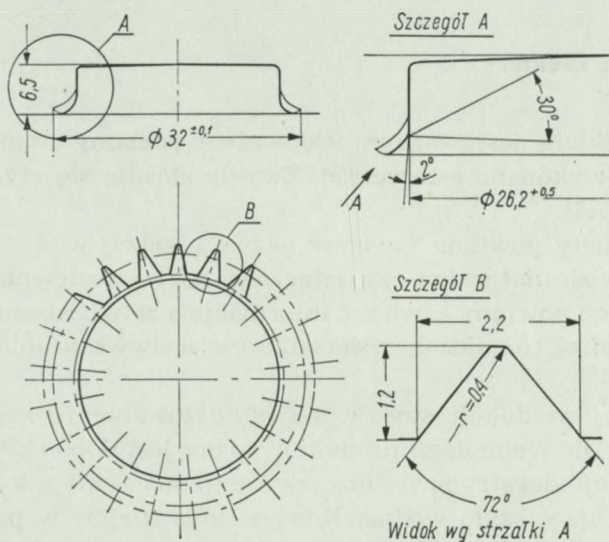
cia koronkowe. Wymiary główki butelki dla zamknięcia koronkowego wg PN-60/G-79002 przedstawia rys. 10-54b. Zamknięcie koronkowe butelki pokazuje rys. 10-55.

Przy zamykaniu butelek ważną rolę odgrywają dokładne wymiary główki butelki i samego zamknięcia. Ważna jest również uszczelka (wkładka), zakładana między zamknięcie i butelkę. Bardzo dobre są wkładki z masy korkowej. Ze względu na trudności z zakupem tego surowca stosuje się często wkładki z tworzyw sztucznych. Niektóre rozlewnie praktykują zamknięcia z uszczelką pokrytą dodatkowo cienką folią.

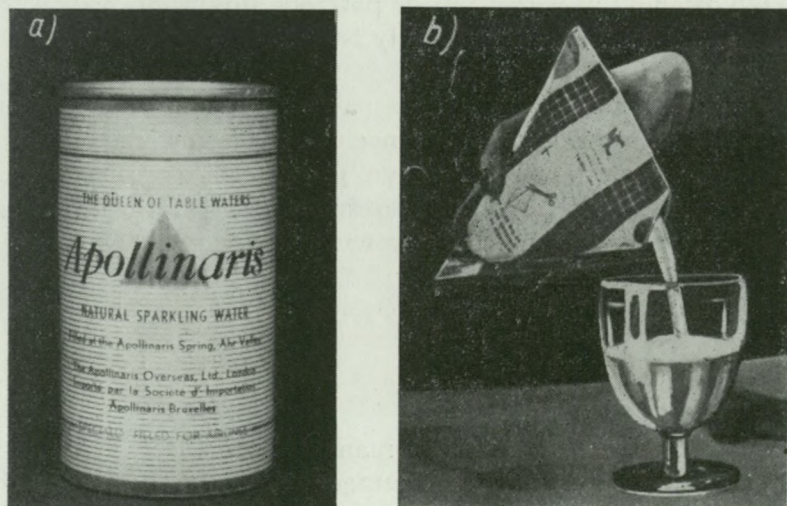
Kompletowanie zamknięć powinno odbywać się maszynowo. Ręczne zakładanie uszczelki budzi zastrzeżenia natury sanitarnej.

Dla wód stołowych są nadal powszechnie stosowane butelki szklane, a niezależnie od tego prowadzone są prace w kierunku znalezienia opakowań jednorazowych dla wód stołowych. Bada się możliwości wprowadzenia opakowań blaszanych i opakowań z tworzyw sztucznych.

Niektóre duże rozlewnie, np. „Vichy”, „Apollinaris” część produkcji, zwłaszcza do transportu zamorskiego, butelkują w puszkach aluminiowych, cylindrycznych o pojemności 0,5 l (rys. 10-56a). Szereg napojów



Rys. 10-55. Zamknięcie koronkowe butelki



Rys. 10-56. Jednorazowe opakowania napojów orzeźwiających: a) opakowanie w formie puszki z aluminium, b) opakowanie z tworzywa sztucznego

orzeźwiających oraz mleko butelkuje się już w opakowania z folii plastikowej w kształcie tetraedry (rys. 10-56b). Butelkowanie mianowicie polega na przepuszczeniu wody przez rodzaj rury z folii plastikowej. Odpowiednie porcje napoju uzyskuje się w opakowaniu przez zaciskanie (zaklejanie) i odcinanie kawałków tej rury, wypełnionej płynem. Ta niesłychanie prosta i tania metoda pakowania nie znalazła dotąd zastosowania w przemyśle wód gazowanych z powodu zbyt małej wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Nie ulega jednak wątpliwości, że przyszłość należy do opakowań jednorazowo używanych.

10.7.2. ETYKIETY

Etykieta jest ważnym elementem reklamy produktu, dlatego powinna być wykonana estetycznie. Zwykle stosuje się etykiety formatu 74×105 mm (A7).

Treść etykiety powinna zawierać nazwę i rodzaj wody, określenie jej charakteru (woda naturalna czy sztuczna), nazwę rozlewni. Etykiety dla wód leczniczych powinny zawierać informacje o zatwierdzeniu danej wody jako leku, analizę chemiczną, wskazania i przeciwwskazania przy jej stosowaniu.

Przy małej produkcji stosuje się etykietowanie ręczne, przy dużej mechaniczne. Dla technologii produkcji ważny jest dobór kleju do etykiet. Stosuje się kleje dekstrynowe, mączkę kasztanową, kleje kostne, roślinne i kleje zawierające szkło wodne. Konsystencja klejów w przypadku etykietowania mechanicznego powinna być dostosowana do instrukcji fabrycznej etykietarki. Niektóre wytwórnie stosują na butelkach etykiety trwałe (wypalane) i wówczas odpada potrzeba stosowania klejów. Etykiety takie są celowe jedynie wówczas, gdy istnieje pewność, że butelki z danej rozlewni wrócą do niej.

Na etykietce powinna być oznaczona data produkcji. Znakowanie daty produkcji przeprowadza się przez nacinanie rowków na brzegu etykiet. Nacinanie wykonuje się na specjalnym przyrządzie zaopatrzonego w przedstawne frezy, które nacinają równocześnie stos etykiet o łącznej grubości ok. 10 cm. Ta metoda wyparła całkowicie dawne znakowanie za pomocą pieczętek lub dziurkowania.

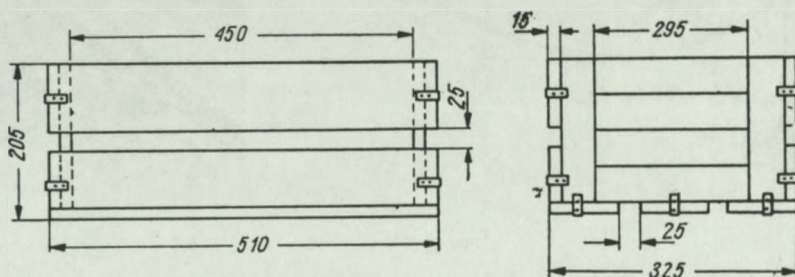
10.7.3. SKRZYNKI

Stosuje się skrzynie drewniane o znormalizowanych wymiarach $325 \times 510 \times 205$ mm (rys. 10-57) mieszczące 36 butelek po 0,33 l lub 30 butelek po 0,5 l. Butelki układa się w pozycji leżącej.

Ostatnio w niektórych krajach przechodzi się na stosowanie skrzynek

kartonowych względnie z tanich tworzyw sztucznych. Okazały się one tańsze przy masowej produkcji.

Duże zakłady stosują skrzynki, w których butelki ustawia się pionowo. Ten sposób umożliwia mechanizację wyładunku i pakowania butelek (patrz p. 10.8.5).



Rys. 10-57. Skrzynka na butelkowane wody mineralne

10.8. URZĄDZENIA TRANSPORTOWE

Rozlewnie wód mineralnych powinny mieć dobrze rozwiązany transport, gdyż od niego zależy przebieg procesu technologicznego i efekty ekonomiczne wytwórni. Z praktyki wiadomo, że koszt transportu wynosi ok. 20% kosztów robocizny. Sposób transportu opakowań i produktów związany jest z układem funkcjonalnym i przestrzennym zakładu.

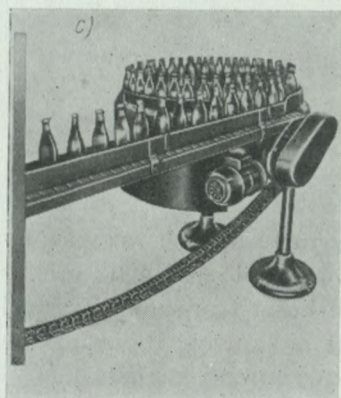
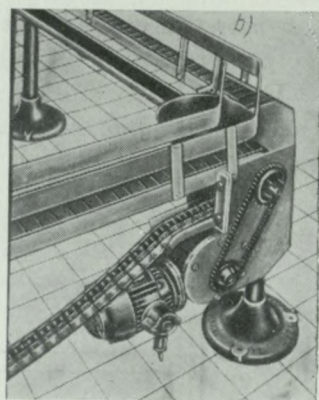
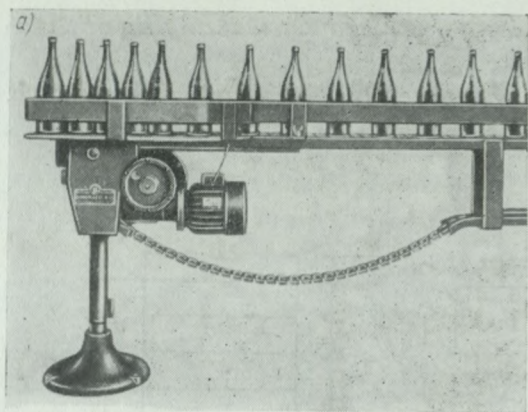
Dobrze rozwiązany transport powinien zapewniać właściwe wykorzystanie pomieszczeń magazynowych, droga surowców i produktów powinna być możliwie krótka, a sposób magazynowania powinien uwzględniać warunki bhp.

Dla przykładu warto nadmienić, że drogą modernizacji transportu wewnątrzmagazynowego w obiektach przemysłowych uzyskiwano wykorzystanie kubatury magazynowej o 100% większe.

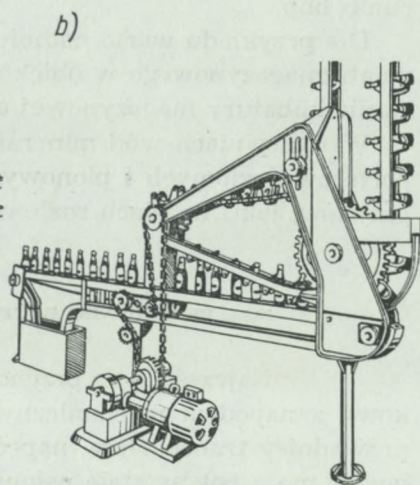
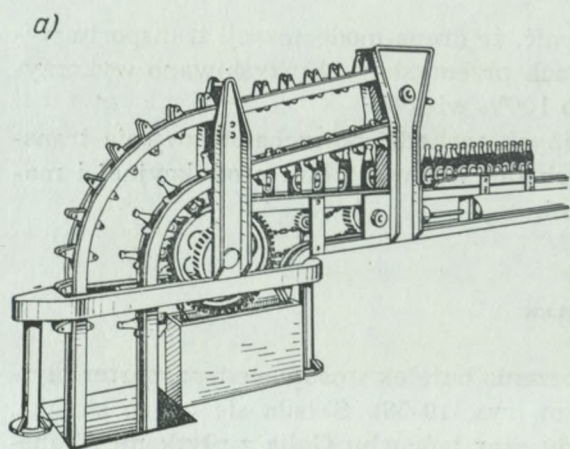
W rozlewniach wód mineralnych zachodzi potrzeba stosowania transporterów poziomych i pionowych tak wewnątrz hali produkcyjnej i magazynów, jak i na placu rozlewni.

10.8.1. PRZENOŚNIKI BUTELEK

Najczęściej do przenoszenia butelek stosuje się transporter płytkowy z napędem mechanicznym (rys. 10-58). Składa się on ze stojaka, prowadnicy transportera, napędu oraz łańcucha *Galla* z płytkami. Transporter ma z boków stałe osłony zapobiegające wypadaniu butelek. Szybkość przesuwu wynosi ok. 0,5 m/sek.



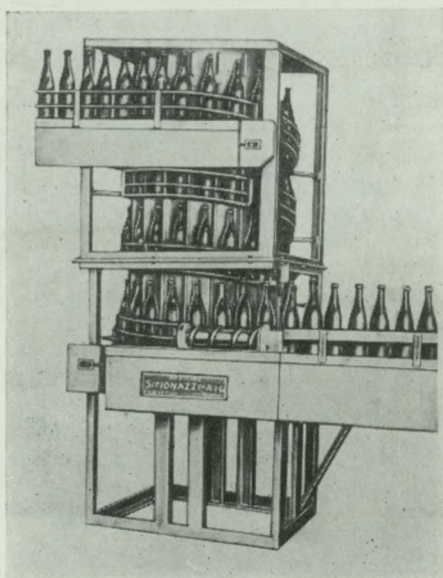
Rys. 10-58. Transportery butelek piętrowe: a) odcinek prosty z napędem, b) odcinek kątowy z napędem, c) odcinek prosty ze stołem obrotowym



Rys. 10-59. Transportery piętrowe do transportu piwowego (a, b)

Niekiedy rozlewnie mają układ pionowy i magazyny opakowań znajdując się na innej kondygnacji. Wówczas stosuje się dodatkowe transportery płytkowe skośne lub pionowe zwykle też z łańcuchem *Galla*, lecz z innymi płytkami (rys. 10-59).

Innym rozwiązaniem transportu pionowego są przenośniki spiralne (rys. 10-60).



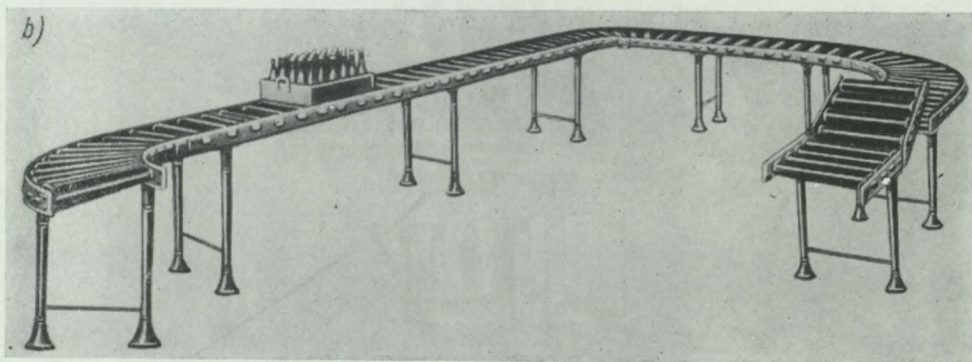
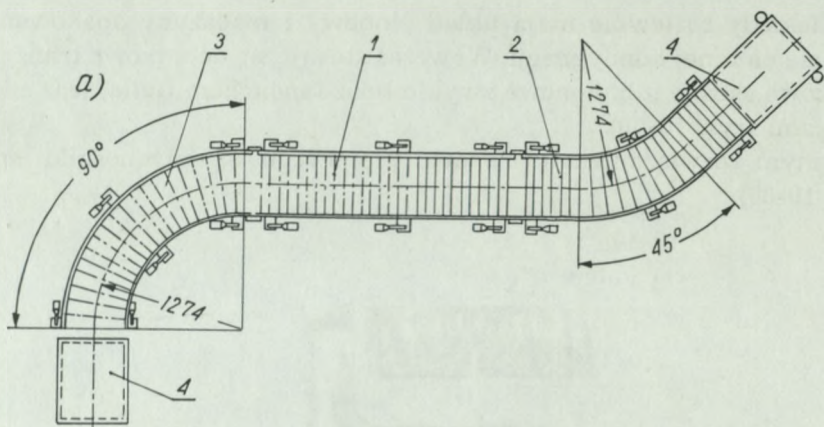
Rys. 10-60. Spiralny transporter butelek

10.8.2. PRZENOŚNIKI ROLKOWE

Do transportu poziomego skrzynek w czasie produkcji stosuje się transportery rolkowe. Skrzynki ustawiane są na rolkach transportera i przesuwane grawitacyjnie lub przez popychanie rękoma. Potrzebną w danych warunkach linię transportową układa się z segmentów prostych względnie łukowych 90° i 135° oraz stołów nadawczych i odbiorczych. Segmenty proste transportera mają rolki cylindryczne zaś segmenty łukowe rolki stożkowe. Transporter zamocowany jest na ramie, zwykle nad podłogą na wysokości 625 mm.

Rysunek 10-61 przedstawia taki transporter, składający się z odcinka prostego oraz dwóch segmentów łukowych, zaś rys. 10-62 przykłady linii transportowych.

Przenośniki rolkowe mogą mieć elementy odchylane, co stwarza możliwość przejścia personelu. Budowane są też przenośniki skośne lub spiralne dla transportu pionowego.



Rys. 10-61. Transportery rolkowe skrzynek: a) rzut z góry, b) widok transportera z elementem do odchyłania
 1 — segment transportera prosty, 2 — segment łukowy 45°, 3 — segment łukowy 90°, 4 — stół załadowniczy lub wyładowniczy

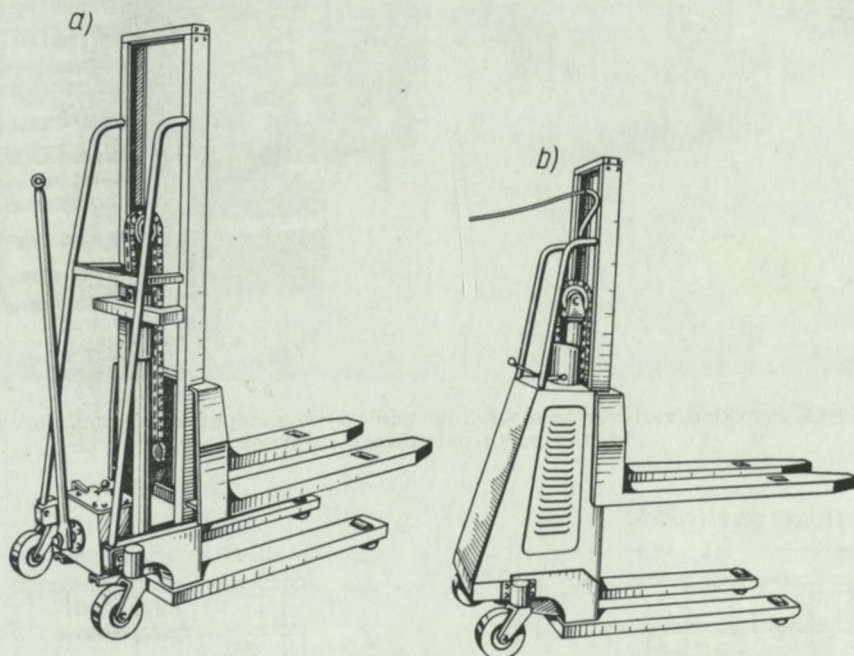


Rys. 10-62. Transporter rolkowy skrzynek oraz stół załadowniczy na butelki

10.8.3. PODNOŚNIKI WIDŁOWE

W rozlewniach bardzo pracochłonne są czynności, związane z transportem pionowym skrzynek w magazynach (ustawianie w słupach — sztaplowanie). Duże usługi oddają tu wózki widłowe z podnośnikami, które pozwalają na równoczesny transport szeregu skrzynek.

Rozróżnia się wózki widłowe z napędem mechanicznym lub ręcznym, dla wysokiego lub niskiego podnoszenia.



Rys. 10-63. Wózki widłowe na skrzynki: a) z podnośnikiem hydraulicznym, b) z podnośnikiem elektrycznym

Rysunek 10-63a przedstawia wózek widłowy z napędem hydraulicznym, zaś rys. 10-63b podobny wózek, lecz z napędem elektrycznym zasilanym przez kabel. Stosowane są też wózki z napędem akumulatorowym.

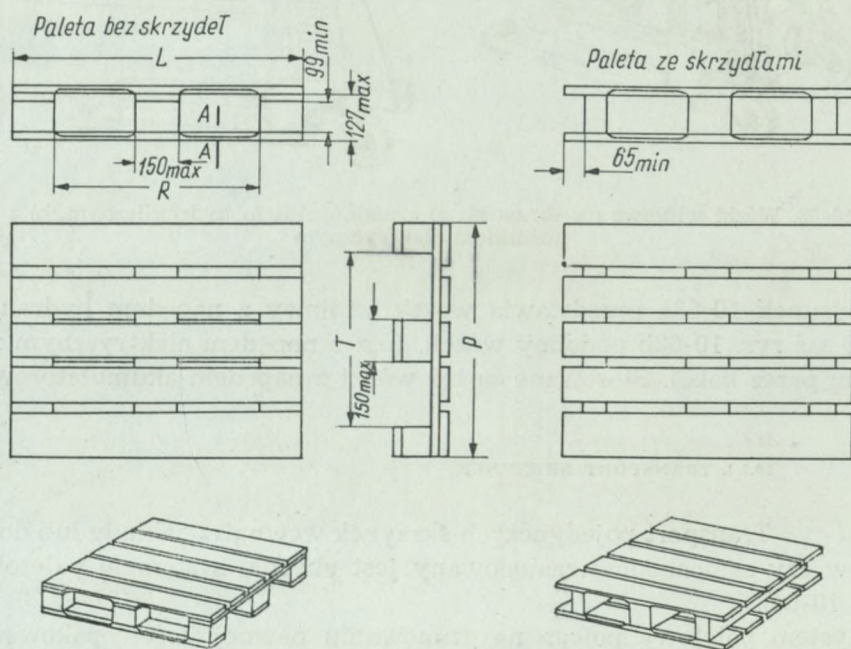
10.8.4. TRANSPORT SKRZYNEK

Transport pojedynczych skrzynek wewnątrz zakładu lub do wagonów czy samochodów zastępowany jest obecnie systemem paletowym (rys. 10-64).

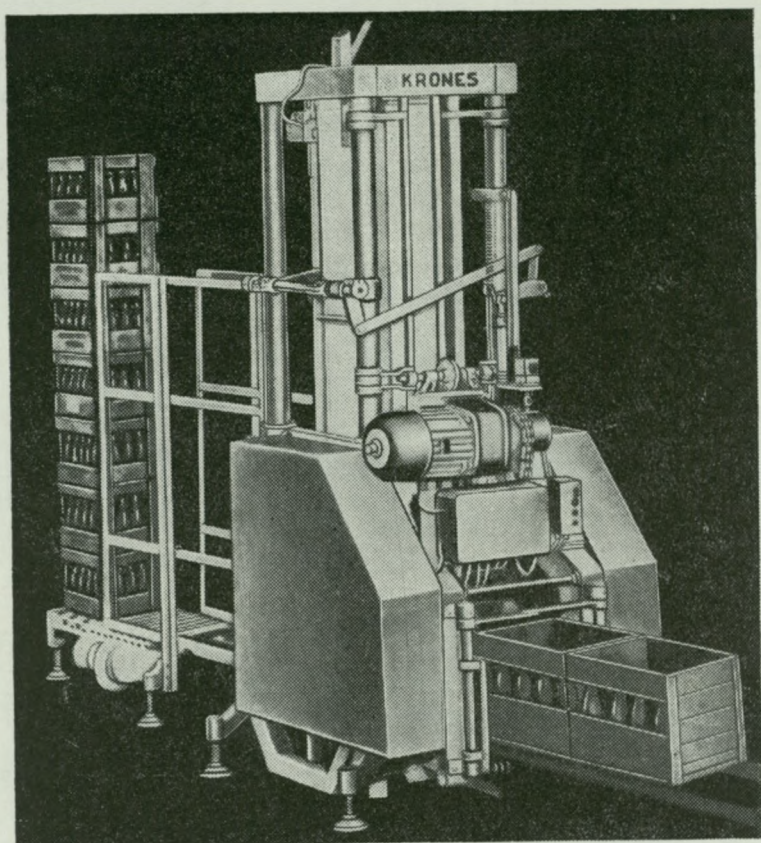
System paletowy polega na grupowaniu pewnej ilości opakowanych produktów w pojemniku. Wówczas zamiast przenosić każde opakowanie



Rys. 10-64. Przykład zastosowania wózków widłowych z napędem akumulatorowym do transportu paletowego skrzynek

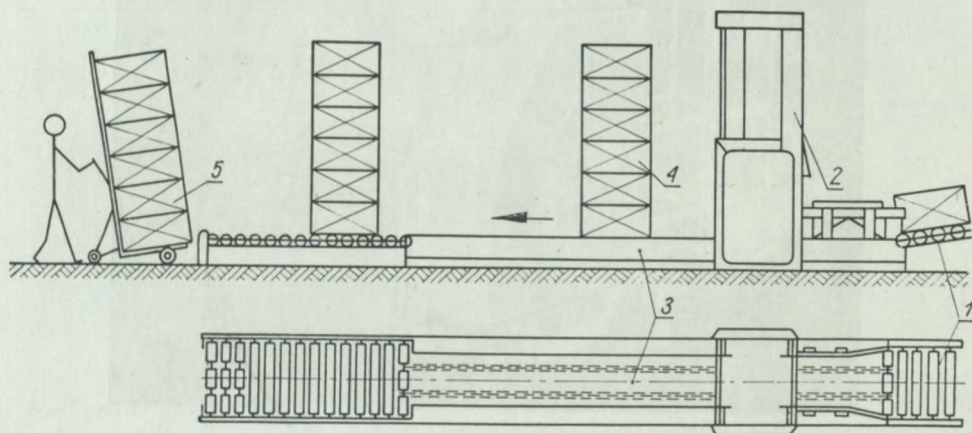


Rys. 10-65. Palety ładunkowe płytowe



Rys. 10-66. Stertownice (maszyny do układania skrzynek na palecie) firmy Krones i firmy Leifeld & Lemke

osobno przenosi się pojemniki. Praktyka wykazała, że system ten jest dużo oszczędniejszy i dlatego jest powszechnie stosowany. Istnieją różne rodzaje palet, np. palety uniwersalne płytowe, skrzynkowe, na kółkach itp. W rozlewniach wód znajdują zastosowanie palety uniwersalne płytowe (rys. 10-65). Paleta taka ma wymiary stanowiące wielokrotność wymiarów skrzynek, zwykle równą powierzchni 4 skrzyń. Wykonana jest z desek złączonych belkami o wysokości ok. 13 cm. Belki mają za zadanie nie tylko złączyć deski, ale też stworzyć dostęp dla wsunięcia wideł wózka w celu podniesienia palety ze skrzynkami. Zależnie od wielkości palety ustawia



Rys. 10-67. Schemat zastosowania stertownicy do skrzynek
 1 — transporter rolkowy skrzynek, 2 — stertownica, 3 — transporter stertownicy, 4 — słup z sześciu skrzynek ułożony przez stertownicę, 5 — odbiór skrzynek

się na niej 18÷24 skrzynek. Załadowana paleta stanowi jednostkę transportową.

Do układania skrzynek na palecie stosuje się specjalne urządzenia mechaniczne, tzw. stertowniki, które zabierają skrzyńki z transportera i ustawiają na palecie. (rys. 10-66 i 10-67).

10.8.5. URZĄDZENIA DO PAKOWANIA BUTELEK DO SKRZYNEK

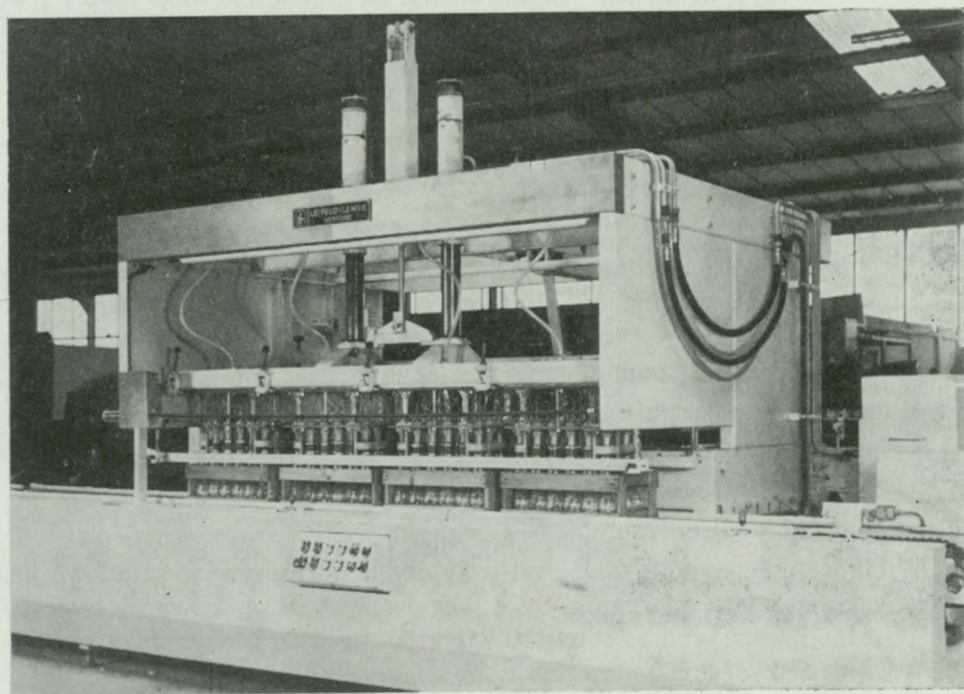
W dużych rozlewniach pakowanie butelek do skrzynek odbywa się za pomocą mechanicznych pakowaczek butelek. Obniża to znacznie koszt robocizny.

Przy mechanizacji pakowania butelki ładuje się w pozycji stojącej. Tę zasadę przyjęło już wiele zakładów zachodnio-europejskich.

Układanie butelek w pozycji leżącej ma szereg wad, np.: większe zużycie czasu na ładowanie, brak możliwości kontroli butelek, zwłaszcza przy zwrocie opakowań pustych, częste uszkodzenia etykiet, możliwość wypadania butelek ze skrzynek przy transporcie skośnym. Wysuwany argument, że przy poziomym składaniu lepiej przechowuje się woda, nie został dotąd potwierdzony badaniami laboratoryjnymi. Rozlewnie polskie dotychczas ładują butelki w pozycji poziomej.

Zależnie od wielkości produkcji stosuje się:

- pakowaczki obsługiwane ręcznie,
- pakowaczki mechaniczne,
- pakowaczki automatyczne.



Rys. 10-68. Widok ogólny automatycznej pakowaczki (prod. Holstein & Kappert)

Pakowaczki obsługiwane ręcznie. Na obrotowej kolumnie podwieszony jest chwytacz butelek z napędem pneumatycznym, który pozwala uchwycić kilkanaście lub kilkadziesiąt butelek w celu wyjęcia ze skrzynki przy wypakowywaniu lub dla załadowania ich do skrzynki. Przy pakowaniu, butelki chwytane są z transportera zaopatrzonego w przyrząd ustawiający odpowiednią grupę butelek. Wydajność tego typu pakowaczek wynosi do ok. 600 skrzynek na godzinę.

Pakowaczki mechaniczne mają jeden lub więcej chwytaczy butelek, pod którymi ustawiony jest transporter mechaniczny skrzynek. Pracownik obsługuje urządzenie z pulpitu sterowniczego, zatrzymując w odpowiednich chwilach transporter, uruchamia chwytacze.

Pakowaczki automatyczne. Rozróżnia się tu pakowaczki, które zsuwają butelki do skrzynek oraz pakowaczki z chwytaczami. Wszystkie czynności są zautomatyzowane.

Na rysunku 10-68 przedstawiono schematycznie budowę pakowaczki butelek firmy *Holstein & Kappert*. Zasada jej działania jest następująca:

Butelki podawane są przenośnikiem płytkowym na 4÷6 strumieniowy przenośnik 2, na którym następuje ich układanie i przysunięcie do urządzenia ładującego. Pod nim przebiega transporter rolkowy do skrzynek 4. Ruch skrzynek i butelek jest tak sprzężony, że w momencie, gdy skrzynka znajduje się pod urządzeniem 3 następuje wprowadzenie grupy butelek do skrzynek. Wydajność urządzenia wynosi 12 000 do 18 000 butelek na godzinę.

10.9. MAGAZYNY

Masowość produkcji, duża objętość zajmowana przez surowce i produkty, nierównomierny zbyt wód butelkowanych w ciągu roku (maksimum w lecie) — stanowią okoliczności, dla których w każdej rozlewni konieczne są odpowiednie magazyny.

Magazyny w rozlewniach dzielimy na:

- magazyny opakowań pustych,
- magazyny produktów,
- magazyny pomocnicze.

Wielkość magazynów zależy od przyjętych normatywów składowania, które z kolei zależą od regularności dostaw nowych opakowań, częstotliwości rotacji opakowań zwrotnych, wielkości produkcji dziennej i organizacji transportu oraz składowania w magazynach.

Szczególony wpływ na powierzchnię magazynów ma wysokość składowania skrzynek z butelkami. W przypadku transportu i składowania w sposób tradycyjny (głównie ręczny) opakowania puste składowane są w ok. 10 warstwach, zaś produkty gotowe w ok. 5÷8 warstwach. Wysokość składowania produktów jest tu ograniczona trudnościami przenoszenia opakowań i nie przekracza 2,20 m. Stąd mała wysokość magazynu ok. 2,5÷2,6 m, lecz duża powierzchnia.

W przypadku wyposażenia magazynów w nowoczesne środki transportowe, zwłaszcza przy użyciu palet, można składować opakowania puste i produkty na znacznie większej wysokości do ok. 4÷6 m. Wysokość ta

odpowiada ok. 20 warstwom skrzynek składowanych w jednostkach paletowych.

Najodpowiedniejsza jest lokalizacja magazynów w całości przy wydziale produkcyjnym. Jeśli to niemożliwe, można sytuować magazyny oddzielnie pod warunkiem zapewnienia sprawnego transportu.

Magazyny produktów powinny być pomieszczeniami zamkniętymi. Temperatura magazynowania powinna być niska, nie przekraczająca $8 \div 10^{\circ}\text{C}$.

Powierzchnia na magazynowanie opakowań tj. butelek i skrzynek może mieć tylko dach. Przewidzieć należy dogodny wyładunek opakowań z samochodów, względnie wagonu przez pomosty załadownicze.

W przypadku transportu kolejowego produktów celowa jest taka lokalizacja rozlewni, która pozwala na wybudowanie własnej bocznicy kolejowej, aby można było wytworzone produkty kierować bezpośrednio do wagonów.

Orientacyjne wskaźniki dla magazynów są następujące:

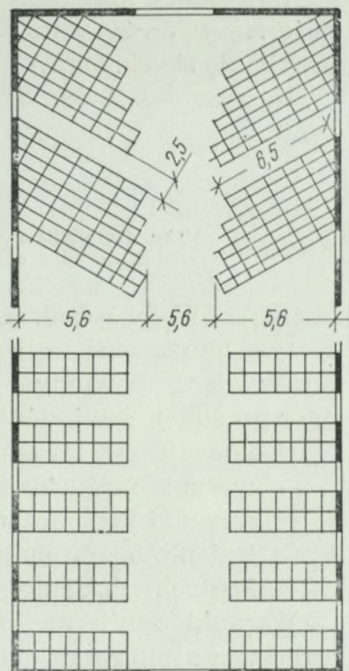
Magazyn nowych butelek. Przyjmuje się zapas odpowiadający tygodniowej produkcji przy uwzględnieniu, że na 1 m^2 powierzchni magazynowej można składować ok. 1400 butelek.

Magazyn nowych skrzynek. Przyjmuje się zapas pięciodniowy. Wysokość magazynowania — 10—20 skrzynek. 50% skrzynek zmontowanych, 50% w elementach.

Magazyny materiałów pomocniczych:

Magazyn zamknięć koronkowych — produkcja trzymiesięczna	powierzchnia — $4 \div 16 \text{ m}^2$
Magazyn uszczeltek	powierzchnia — $4 \div 6 \text{ m}^2$
Montaż kapsli	powierzchnia — 6 m^2
Magazyn etykiet itp.	powierzchnia — $4 \div 6 \text{ m}^2$
Magazyn środków chemicznych	powierzchnia — $4 \div 6 \text{ m}^2$
Magazyn części zamiennych do maszyn	— $12 \div 20 \text{ m}^2$

Magazyn dwutlenku węgla. Ilość zabezpieczająca produkcję na — 5 dni przy zużyciu CO_2 — 5 g na 1 butelkę i zawartość CO_2 w 1 butli stalowej — ok. 30 kG.



Rys. 10-69. Przykład składowania skrzynek w magazynach

Skład stłuczek szklanych. Przy magazynie opakowań i butelek nowych niezbędny jest skład na stłuczki szklane o powierzchni $8 \div 12 \text{ m}^2$.

Magazyny produktów. Przyjmuje się normatyw składowania odpowiadający minimum produkcji jednodobniowej. Skrzynki magazynuje się w $5 \div 20$ warstwach. Dodatek do powierzchni na komunikację przyjmuje się ok. 50%.

Na rysunku 10-69 pokazano przykład składowania skrzynek w magazynie.

10.10. KONTROLA JAKOŚCI PRODUKCJI

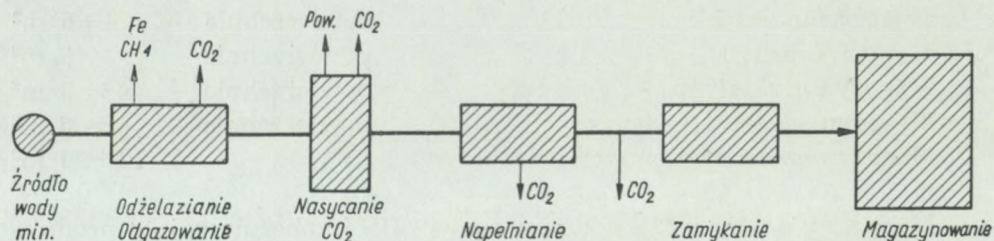
Wody lecznicze butelkowane zaliczane są do leków, w związku z czym muszą mieć wysoką jakość. Również wody stołowe, jako napoje orzeźwiające, powinny być wytwarzane w warunkach obowiązujących przy produkcji artykułów spożywczych.

Badania jakości produktów powinny obejmować:

- warunki sanitarne rozlewni,
- warunki higieniczne procesu technologicznego,
- badanie faz produkcji,
- kontrolne badanie produktów.

Warunki sanitarne rozlewni powinny odpowiadać obowiązującym przepisom sanitarnym dla przemysłu spożywczego. Rozlewnie muszą być wyposażone w ubikacje, umywalnie i pomieszczenia dla personelu. Personel powinien być poddawany okresowym badaniom lekarskim. Otoczenie rozlewni i jej teren powinny być utrzymane w czystości i pozbawione źródeł zanieczyszczeń, np. otwartych śmietników itp.

Warunki higieniczne procesu technologicznego. Cykl produkcji powinien być zabezpieczony przed możliwością przypadkowego zakażenia wód. Instalacja do produkcji wód powinna być zamknięta, a więc bez otwartych zbiorników itp. Rozlewnia powinna mieć wyraźnie wydzielone części tzw. brudną i czystą.



Rys. 10-70. Schemat rozmieszczenia punktów kontrolnych przy produkcji wód stołowych

Badanie faz produkcji. Pod określeniem tym należy rozumieć ocenę jakościową przebiegu produkcji. W przypadku wód leczniczych miernikiem jest kontrola zmian składu chemicznego wody na drodze od źródła do butelki, jak również zmiany właściwości wody w zamkniętej butelce w czasie jej składowania.

W przypadku wód stołowych miernikiem jest stopień nasycenia wody dwutlenkiem węgla, jak również bilans gospodarki dwutlenkiem węgla w toku produkcji. Analizując pod tym kątem widzenia proces produkcji, należy zwrócić uwagę na występujące ubytki dwutlenku węgla w czasie produkcji (rys. 10-70).

W celu zmniejszenia strat dwutlenku węgla należy dążyć, aby czas dzielący butelkę od chwili napełnienia do chwili zamknięcia był jak najkrótszy.

W każdej rozlewni powinien być przeprowadzony okresowo bilans dwutlenku węgla, tzn. porównanie zużycia CO_2 z faktyczną zawartością w produktach oraz ustalenie wielkości i miejsca jego strat.

Kontrolne badania produktów. Brak jest specjalnych przepisów i obowiązujących norm dla wód leczniczych względnie stołowych. Istnieją natomiast normy PKN dla napojów bezalkoholowych, z których należy korzystać przy badaniu kontrolnym produkcji.¹⁾

Wśród różnych wymagań zawartych w tych normach warto przytoczyć te, które odnoszą się też do wód stołowych względnie leczniczych.

Zawartość dwutlenku węgla w 100 ml wody nie powinna być mniejsza niż 0,6 g.

Oznaczenia kontrolne zawartości dwutlenku węgla w wodach butelkowanych zamkniętych kapslami przeprowadza się pośrednio przez oznaczenie ciśnienia panującego w przestrzeni gazowej butelki i pomiar temperatury wody w butelce. Znajomość tych dwóch parametrów pozwala na określenie zawartości dwutlenku węgla za pomocą diagramu.

Ogólna liczba bakterii w 1 ml (miano Coli) nie może być wyższa niż 100.

Dopuszczalne odchylenie zawartości wody w butelce przy temperaturze 20°C nie powinno przekraczać $\pm 3\%$ nominalnej pojemności butelki.

Butelki powinny być przechowywane w pomieszczeniach czystych, wolnych od obcych zapachów, osłoniętych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, o temperaturze nie wyższej niż 18°C i nie niższej od 0°C .

Pobieranie próbek wód gazowych.

W zależności od wielkości produkcji, próbki pobiera się wrywkowo

¹⁾ Wykaz odpowiednich norm:

PN-61/A-79031. Napoje bezalkoholowe i klasyfikacja.

PN-61/A-79032. Napoje gazowane bezalkoholowe.

PN-61/A-79033. Napoje bezalkoholowe. Wody gazowane. Pobieranie próbek i badania jakościowe.

w ilościach podanych w poniższym zestawieniu. Próbki należy przechowywać w temperaturze 0—13°C.

Wielkość partii produkcji butelki	Oznaczenia CO ₂ , Fe	Oznaczenie cech organoleptycznych	Sprawdzenie szczelności zamknięć	Oznaczenia mikrobiologiczne	Oznaczenia chemiczne	Wielkość (ilość) pobranej próbki ogółem szt.
Do 2500	9	5	10	2	3	25
Powyżej 2500	9	5	15	3	4	36

Terminarz badań kontrolnych powinien obejmować następujące badania:

Rodzaj badania	Częstotliwość				
	stale w toku prod.	serie równe dziennej prod.	co 1 miesiąc	co 3 miesiące	co 2 lata
Badanie kontrolne wody mineralnej (skład chemiczny)				×	
Bakteriologiczne badanie wody mineralnej			×		
Bakteriologiczne badanie wody zwykłej			×		
Rozszerzone badania chemiczne i fizyczne wody mineralnej					×
Kontrola jakości mycia butelek	×				
Kontrola prawidłowego napełniania butelek	×				
Kontrola gotowych produktów	×				
Wrywkowa kontrola jakości produktów w magazynie		×			

10.11. ZAGADNIENIA BHP

Ochrona przed działaniem dwutlenku węgla. W rozlewniach należy zachowywać środki ostrożności przy pracach związanych z obecnością dwutlenku węgla, zwłaszcza przy zbiornikach wód mineralnych, pomieszczeniach do nasycania wód CO₂, urządzeniach do produkcji, np. sprężania CO₂, separatorach CO₂ itp.

Zawartość CO₂ w powietrzu atmosferycznym wynosi ok. 0,03% obj. Przyjmuje się, że maksymalne stężenie CO₂ w powietrzu atmosferycznym wynosi ok. 0,5% obj. W pomieszczeniach pracy stężenie CO₂ nie powinno przekraczać 1% obj.

Działanie nadmiernych ilości CO₂ na organizm jest następujące:

- stężenie powyżej 2% — zaburzenie funkcji oddychania,
- stężenie równe 4% — bóle, zawroty głowy, szum w uszach,
- stężenie równe 5% — przyspieszenie i pogłębienie oddychania,
- stężenie równe 8% — utrata przytomności, sinica, porażenie oddychania.

Wypadki wskutek zatrucia nadmiernymi stężeniami CO₂ mogą być śmiertelne, przy czym los pierwszej ofiary mogą podzielić też osoby spieszące na pomoc, jeżeli nie orientują się w przyczynach wypadku.

Ratowanie zatrutego polega na usunięciu ze szkodliwej atmosfery, stosowanie sztucznego oddychania, podawanie tlenu oraz środków pobudzających układ krążenia i oddychania.

W celu zapobiegania wypadkom wskutek działania CO₂ należy:

- dokładnie wietrzyć pomieszczenia, w których zachodzi obawa występowania CO₂, np. przy użyciu wentylatorów zainstalowanych na stałe,
- przed wejściem do pomieszczenia należy każdorazowo kontrolować obecność CO₂; dla celów orientacyjnych można sprawdzać obecność CO₂ za pomocą palącej się świeczki, której płomień maleje w przypadku obecności CO₂, a która gaśnie przy stężeniu ok. 10% CO₂, pamiętając, że jest to już stężenie szkodliwe. Stosowanie świecy dopuszczalne jest jedynie wówczas, gdy nie zachodzi obawa obecności gazów palnych;
- tam gdzie istnieją trudności usunięcia CO₂, pracować można jedynie w maskach przeciwgazowych z odpowiednim pochłaniaczem;
- pomieszczenia, w których może występować CO₂ w ilościach szkodliwych należy zaopatrzyć w napisy ostrzegawcze;
- należy ściśle przestrzegać przepisów o bezpieczeństwie i higienie pracy przy napełnianiu i obsłudze butli ze sprężonym CO₂.

Butle należy przenosić ostrożnie, nie wolno ich rzucać, przewracać. Butle napełnione gazem, ustawione w pomieszczeniach powinny być oddalone co najmniej o 1 m od grzejników centralnego ogrzewania i innych źródeł ciepła. Pobór gazu z butli może być dokonywany jedynie przez reduktor, przeznaczony wyłącznie dla CO₂. Transport butli powinien odbywać się na specjalnych wózkach, zaś w obrębie budynków za pomocą specjalnych noszy. W sprawie obsługi butli obowiązuje rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15. V. 1954 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U nr 29, poz. 115 z dn. 29. VI. 1954 r.).

Odzież ochronna. W szeregu rozlewni wód mineralnych personel produkcyjny nosi jednolitą odzież ochronną z cechami danej wytwórni. Sto-

sowanie takiej odzieży jest konieczne nie tylko ze względów bhp, ale również ze względu na charakter produkcji zbliżony do przemysłu spożywczego.

Walka z hałasem. Rozlewnie należą do zakładów przemysłowych o dużej hałaśliwości. Hałasy wywoływane są szczególnie w czasie transportu butelek, załadunku i wyładunku do myjni. Natężenie hałasu często przekracza dopuszczalne normy.

Wyciszanie hałasów m. in. można uzyskać przez zakładanie ścian, a w szczególności stropów dźwiękochłonnych.

Inne zagadnienia. Szczególną uwagę należy zwracać na posadzki w rozlewniach. W pomieszczeniach suchych należy stosować posadzki ciepłe. W pomieszczeniach mokrych posadzki powinny mieć spadek w kierunku spustu podłogowego, personel zaś powinien pracować na podestach. Dbać należy, aby posadzki wykonane były z materiałów przeciwślizgowych.

Następnym zagadnieniem jest ochrona przed skaleczeniami od stłuczek butelek szklanych. Maszyny do napełniania i zamykania butelek powinny mieć osłony zabezpieczające przed rozpryskiwaniem się szkła w przypadku pęknięcia butelki.

Personel powinien nosić ochrony na rękach (napulśniki). Dążyć należy do stosowania obuwia na spodach drewnianych. Bliższe dane znajdują czytelnicy w piśmiennictwie dotyczącym bhp.

10.12. CHARAKTERYSTYKA ROZLEWNI W OPARCIU O WSKAŹNIKI

Orientacyjne dane, dotyczące zużycia materiałów:

Stłuczki butelek w ciągu całej produkcji	ok. 4 ⁰ / ₀
Stłuczki w czasie transportu opakowań pustych	ok. 1,5 ⁰ / ₀
Stłuczki w czasie transportu produktów do odbiorcy	ok. 1 ⁰ / ₀
Zużycie skrzynek w czasie jednej rotacji	ok. 7 ⁰ / ₀
Trwałość użytkowa skrzynek drewnianych	ok. 15 rotacji
Ubytki kapsli w toku produkcji	ok. 3 ⁰ / ₀
Ubytki wkładek do zamknięć	ok. 4 ⁰ / ₀
Zużycie dwutlenku węgla do nasycenia	ok. 1,5 do 2,0 kG/100 l wody
Wielkość produkcji na jednego pracownika i jeden dzień pracy w rozlewniach wód stołowych	ok. 1200—2000 butelek
Wymagana wg norm zawartość CO ₂ w wodzie zgasowanej	ok. 6 g/l
Podział kosztów własnych produkcji w rozlewniach wód stołowych:	

butelki	20 ⁰ / ₀
kapsle	15 ⁰ / ₀
wkładki do kapsli	20 ⁰ / ₀

etykiety	10 ⁰ / ₀
materiały pomocnicze	5 ⁰ / ₀
robocizna bezpośrednia	20 ⁰ / ₀
koszty ogólno-zakładowe	10 ⁰ / ₀
razem	100 ⁰ / ₀

Podział nakładów na robociznę w wytwórniach lemoniad
(dane orientacyjne)

preparowanie napojów	7 ⁰ / ₀
mycie butelek	25 ⁰ / ₀
napełnianie	12 ⁰ / ₀
zamykanie	12 ⁰ / ₀
etykietowanie	16 ⁰ / ₀
kontrola produkcji	8 ⁰ / ₀
transport wewnętrzny	20 ⁰ / ₀
razem	100 ⁰ / ₀

W zależności od technologii produkcji nakłady na robociznę są różne. Jeżeli przyjmie się, że przy pracy ręcznej nakłady na robociznę równe są 100⁰/₀, to w przypadku pracy zautomatyzowanej wynoszą one tylko ok. 35⁰/₀.

Orientacyjne wskaźniki kubaturowe dla rozlewni

Przy produkcji rozlewni wynoszącej ok. 3000 ÷ 5000 but./godz orientacyjna kubatura pomieszczeń powinna wynosić:

Wydział produkcji	ok. 1200 ÷ 1700 m ³
Magazyn opakowań pustych	ok. 1500 ÷ 1800 m ³
Magazyn produktów	ok. 600 ÷ 1000 m ³
Pomieszczenia administracyjne, socjalne i pomocnicze	ok. 300—500 m ³
Zapotrzebowanie wody zwykłej w rozlewni	ok. 1,5 l/but.
Zapotrzebowanie energii elektrycznej	40—50 kW
Zapotrzebowanie pary technologicznej	ok. 300 kG (ciśn. 1 atn)
Zapotrzebowanie powietrza dla agregatów rozlewni (rozlewaczka, zamykarka)	ok. 3,0 m ³ /godz

11. MATERIAŁY STOSOWANE W BALNEOTECHNICE

11.1. OGÓLNE WYTYCZNE PRZY DOBORZE TWORZYW

Zagadnienie doboru tworzyw dla balneotechniki jest ściśle powiązane ze zjawiskiem korozji. Pod pojęciem korozja określone są wszelkie niepożądane zjawiska fizykochemiczne wywołujące ubytek masy i wytrzymałości tworzyw, a rozpoczynające się na powierzchni zetknięcia z otaczającym środowiskiem (patrz p. 86).

Korozja może być elektrochemiczna, jeżeli jest spowodowana oddziaływaniem na metal elektrolitów, względnie chemiczna, jeżeli powstaje wskutek środowiska nie przewodzącego elektryczności, np. suchych gazów.

Korozja elektrochemiczna wynika z powstawania krótkozwartych ogniw miejscowych wskutek występowania na powierzchni metalu dwóch punktów o różnym potencjale elektrochemicznym.

Ogólne wskazówki dotyczące korozji elektrochemicznej można wyciągnąć na podstawie szeregu napięciowego metali, w którym metale uszeregowane są według wartości ich potencjałów:

K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Ag, Hg

Każdy metal od lewej ku prawej stronie wypiera swego następcę z roztworu, i tak np. w przypadku wód żelazistych wszystkie metale na lewo od Fe ulegają korozji. Należy jednak nadmienić, że zagadnienie korozji elektrochemicznej w rzeczywistości nie jest proste, gdyż lokalne ogniwa mogą również powstać, np. wskutek miejscowych odkształceń metalu, różnic stanu powierzchni itp.

Korozja chemiczna polega na bezpośrednich reakcjach tworzywa z jednym lub kilkoma składnikami środowiska.

Skutki korozji są różnorodne: przy korozji równomiernej zniszczenie tworzywa następuje na całej powierzchni, przy korozji miejscowej następuje niszczenie lokalne (plamy, punkty, wżery), przy korozji międzykryształicznej, która jest najniebezpieczniejsza, zniszczenie materiału następuje na granicach ziarn i w głąb tworzywa.

W wodach mineralnych czynnikami korodującymi są:

H_2S i HS' ; CO_2 i O_2 ; Cl' i SO_4'' ; HCO_3'' i CO_2

Do najczęściej spotykanych czynników powodujących korozję należy dwutlenek węgla (CO_2), stanowiący podstawowy składnik szczaw. Korozję

powoduje tzw. agresywny dwutlenek węgla. W przypadku szczaw, w których ilości CO₂ wynoszą ponad 1000 mg/l należy zawsze liczyć się z agresywnością CO₂. Mniej niebezpieczne dla tworzyw są wody chlorkowe i siarczanowe, zwłaszcza jeżeli nie zawierają CO₂. Wody, zawierające obok węglanów również wapń, mają skłonność do wytrącania, praktycznie biorąc, nierozpuszczalnej warstwy ochronnej CaCO₃. Z drugiej strony, wytrącanie się tych osadów zmienia własności hydrauliczne przewodu.

Siarkowodór H₂S jest czynnikiem silnie atakującym większość metali, przy czym agresywność jego znacznie wzrasta z podwyższeniem temperatury (wody termalne).

Należy podkreślić, że przebieg korozji pod wpływem wód mineralnych ma charakter złożony, gdyż na ogół występuje działanie szeregu czynników agresywnych. W tabl. 11-1 zestawiono orientacyjnie, w oparciu o praktyczne dane, odporności chemiczne niektórych materiałów.

Tablica 11-1

ODPORNOŚĆ CHEMICZNA NIEKTÓRYCH MATERIAŁÓW
(DANE ORIENTACYJNE)

Rodzaj czynnika	Tworzywa metalowe										Tworzywa niemetalowe							
	stal węglowa	stal Ni/Cr	żeliwo	miedź	mosiądz	brąz	stop Monel	aluminium	powłoki ochronne Cr-Ni	cyna	cynk	żeliwo emaliowane	porcelana	kamionka	azbesto-cement (eternit)	szkło techniczne	winiur do 40°C	plexiglas do 70°C
Szczawy proste	-	+	○	○	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+
Wody siarkowodorowe	-	○	-	○	○	+	+	+	-	+	○	+	+	+		+	+	+
Solanki	-	+	-	-		+		-	+			+	+	+	+	+	+	+
Cieplisce słabo zmineralizowane	○	+	+	+	-	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+
Woda morską	-	+		+	+	○	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Wody słabo zmineralizowane	+	+	+		+				+			+	+	+	+	+	+	+
Wody żelaziste						+	+	-			-	+	+	+	+	+	+	+
Suchy dwutlenek węgla		+		○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+

Uwaga: + odporny; ○ średnioodporny; - nieodporny.

11.2. TWORZYWA METALOWE

Aluminium (ciężar właściwy $2,71 \text{ G/cm}^3$), jest tworzywem odpornym na działanie CO_2 , H_2S , i HS , w stopniu tym większym, im mniej ma domieszek. Odporność stopów aluminium jest na ogół niższa niż metalu czystego, i tak np. duraluminium zawierające m. in. miedź nie jest tworzywem wytrzymałym na korozję. Aluminium nie nadaje się na urządzenia dla żelazistych wód mineralnych, solanek, wody morskiej. Wanny wykonywane z aluminium wymagają stosowania specjalnych środków do oczyszczania powierzchni.

Cyna (ciężar właściwy $7,3 \text{ G/cm}^3$, temp. topnienia 232°C) stosowana bywa do powlekania przewodów i urządzeń balneotechnicznych, zwłaszcza z miedzi, stosowanych dla szczaw.

Cynk (ciężar właściwy $7,14 \text{ G/cm}^3$) znajduje zastosowanie jako ochronna powłoka rurociągów. Zastosowanie rurociągów ocynkowanych ogranicza się do wód mało agresywnych.

Miedź (ciężar właściwy $8,96 \text{ G/cm}^3$) jest dobrze obrabialną a własności mechaniczne, jak również odporność na korozję w niektórych środowiskach powoduje, że jest chętnie stosowana w balneotechnice. Miedź jest wystarczająco odporna na działanie CO_2 , O_2 , Cl . Instalacje dla wód mineralnych stosowanych do kuracji pitnych mogą być wykonywane z miedzi pod warunkiem pokrycia miedzi powłoką cynową. Instalacji z miedzi nie należy stosować do wód zawierających H_2S i HS .

Brązy są materiałami znakomicie odpornymi na korozyjne działanie szczaw, wód siarkowodorowych i solanek. Istniejące instalacje, np. dla wód szczawnych w Szczawnie Zdroju i dla wody ciepliczej z zawartością siarczków w Cieplicach Zdroju nie wykazują po ok. 50 latach żadnych oznak korozji. Szczególnie odpowiednie dla potrzeb zdrojownictwa są brązy fosforowe.

Stal nie znajduje szerszego zastosowania w środowisku korozyjnym. Zastosowanie znajdują jedynie stale stopowe: nierdzewne, względnie kwasoodporne. Stale nierdzewne, w których zasadniczym dodatkiem jest chrom, odporne są na działanie wód naturalnych i korozję atmosferyczną. Nie nadają się jednak w przypadkach silnej korozji, np. pod wpływem H_2S i HS . W takich warunkach stosuje się stale kwasoodporne chromowo-niklowe. Stal kwasoodporna znajduje szerokie zastosowanie w zdrojownictwie. W przypadku stosowania przewodów ze stali kwasoodpornej odporność przewodów na korozję i ich wytrzymałość mechaniczna są w znacznym stopniu zależne od jakości spawów.

Żeliwo jest bardziej odporne chemicznie niż stal. Dodatki stopowe znacznie zwiększają odporność żeliwa na korozję. Żeliwa stopowe: krze-

mowe, niklowomiedziowe, chromowe są odporne na kwasy i zasady — stosowane bywają do wyrobu np. pomp, rur i urządzeń pracujących w środowiskach agresywnych. Odporność żeliwa na korozję zależy od jego struktury i stanu powierzchni odlewu. Rurociągi z żeliwa handlowego — pod warunkiem że zachowuje się nieobrobioną powierzchnię — wykazują niezłą odporność w przypadku szczaw i słabo zmineralizowanych wód ciepłych. Przewody żeliwne z powłokami bitumicznymi mają zwiększoną odporność na korozję jednak często powodują zmianę smaku przepływającej wody.

11.3. TWORZYWA CERAMICZNE

Cegła klinkierowa jest często stosowana przy ujęciach płytkich wód mineralnych. Wytrzymałość na ściskanie wynosi $660 \div 1500 \text{ kG/cm}^2$, nasiąkliwość do 14%, współczynnik przewodnictwa cieplnego ok. $0,7 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$, ciężar objętościowy ok. 2000 kG/m^3 .

Do budowy ujęć wód mineralnych należy stosować klasę „Ekstra” o wytrzymałości na ściskanie 1500 kG/cm^2 , nasiąkliwości $0 \div 4\%$.

Kamionka wyrabiana jest z gliny ogniotrwałej z dodatkiem skalenia i kaolinu. Wytrzymałość na ściskanie wynosi ok. 800 kG/cm^2 , nasiąkliwość do 6%. Kamionka jest odporna na korozję większości środowisk. W balneotechnice stosowana jest do budowy ujęć wód mineralnych wówczas, gdy inne materiały, wygodniejsze w obróbce i montażu zawodzą.

Porcelana odporna jest na działanie czynników chemicznych i znajduje już od dawna zastosowanie w zdrojownictwie do budowy rurociągów dla wód mineralnych. Wady wyrobów z porcelany są podobne jak kamionkowych.

11.4. SZKŁO TECHNICZNE

Instalacje ze szkła stosowane są za granicą w coraz szerszym zakresie dla transportu agresywnych substancji płynnych, w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, spożywczym, mleczarskim i w zdrojownictwie. Szkło jest materiałem odpornym na korozyjne działanie wszystkich typów wód mineralnych i znajduje coraz szersze zastosowanie w budowie rurociągów.

Własności szkła stosowanego do budowy rur są następujące:

ciężar właściwy	$2,4 \text{ kG/dcm}^3$,
współczynnik rozszerzalności cieplnej	$90 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$,
przewodnictwo cieplne	$0,5 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$,
wytrzymałość na rozrywanie (orientacyjna)	1000 kG/cm^2 ,
wytrzymałość na zginanie	600 kG/cm^2 ,
moduł sprężystości	7800 kG/mm^2 .

Wielką zaletą rurociągów ze szkła obok dużej odporności chemicznej jest również gładka powierzchnia dzięki czemu opory przepływu są małe i utrudnione jest tworzenie się osadów na ściankach rur. Ze względów higienicznych transport płynów rurociągami ze szkła jest bardziej wskazany niż rurociągami z metali.

Rury produkowane ze szkła mają średnicę do 200 mm — dla ciśnień do 7 kG/cm², długości zależnie od wytwórni od 1800 do 4000 mm. Grubość ścianki dla średnic od 80÷150 mm wynosi ok. 10 mm. Rury ze szkła stosuje się dla temperatur do 100°C, przy czym należy unikać gwałtownych zmian temperatury.

11.5. TWORZYWA SZTUCZNE

Bardzo korzystne własności chemiczne i mechaniczne niektórych tworzyw sztucznych wskazują, że powinny one w dużym stopniu zmniejszyć trudności przy doborze materiałów potrzebnych w zdrojownictwie.

Grupą tworzyw sztucznych o dużym praktycznym znaczeniu dla uzdrowisk są żywice otrzymywane przez polimeryzację, a w szczególności polichlorek winylu (PCW).

Polichlorek winylu cechuje się znaczną odpornością chemiczną, wystarczającą dla wielu celów wytrzymałością, dobrymi własnościami izolacyjnymi, daje się łatwo obrabiać plastycznie i przez skrawanie.

Rozróżnia się twarde polichlorek winylu (twardy PCW) — nie zawierający zmiękczaczy, dla którego powszechnie przyjęła się nazwa winidur oraz miękki polichlorek winylu (miękki PCW) — zawierający ponad 10% (wag.) zmiękczaczy, określane często jako igelit.

Własności fizykochemiczne winiduru są następujące:

ciężar właściwy	1,38 kG/dcm ³
ciepło właściwe	0,30 kcal/kg °C
cieplny współczynnik rozszerzalności liniowej	$80 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
przewodnictwo cieplne	0,13 kcal/m h °C
temperatura mięknięcia	80°C
twardość wg <i>Brinnela</i>	1200 kG/cm ²
wytrzymałość na rozciąganie	350 kG/cm ²
wytrzymałość na zginanie	900—1200 kG/cm ²
moduł sprężystości	25 0000 kG/cm ²
temperatura widocznego rozkładu	powyżej 170°C

Winidur ma barwę od beżowej do wiśniowobrazowej, jest bezwonny, nie zmienia zapachu i smaku wody, jest nieszkodliwy dla zdrowia i odporny na korozyjne działanie większości kwasów i zasad.

Winidur znajduje szerokie zastosowanie przy budowie rurociągów dla wód mineralnych, jako materiał konstrukcyjny niektórych aparatów

i urządzeń, na wykładziny zbiorników itp. Z płyt winidurowych wykonywane są też wanny kąpielowe, zwłaszcza o wymiarach nietypowych.

Dalszą grupę tworzyw sztucznych stanowią żywice poliestrowe. Żywice poliestrowe z nośnikiem z włókien szklanych stosowane są szeroko do budowy wanien kąpielowych dla potrzeb zdrojownictwa.

Wanny z tworzyw sztucznych można produkować w małych seriach metodą tzw. workową. Polega ona na wykonywaniu modelu (negatywu) z betonu, względnie gipsu, pokrytego żywicą epoksydową, przy czym powierzchnia powinna być bardzo gładka. Na tak wykonany model nakłada się pędzlem warstwę tworzywa sztucznego oraz maty z włókna szklanego. Czynności te wykonuje się parokrotnie, a następnie suszy się na wolnej przestrzeni lub w suszarkach.

Wanny z żywic poliestrowych mają dostateczną odporność na ciągłe działanie temperatury do ok. 125°C. Korzystną cechą jest możliwość nadawania wannom ładnych pastelowych kolorów.

Wadą wanien z tworzyw sztucznych jest trudność utrzymywania ich w należytej czystości. Badania przyczepności drobnoustrojów do różnych materiałów, które przeprowadzono w USA wykazały, że wanny z tworzyw sztucznych trudniej jest utrzymać w należyłym stanie higienicznym. Duży wpływ na przyczepność ma jakość powierzchni, która zależy od sposobu mycia wanien. Powierzchnie wanien z żywic poliestrowych są miękkie i bardziej wrażliwe od emalii. W związku z tym do mycia wanien z żywic nie wolno stosować proszków, środków chemicznych, past itp. Wanny takie zmywać należy mydłem, proszkiem do prania, przy użyciu gąbek względnie zmywaków tekstylnych.

Dalszym tworzywem sztucznym o dużej przydatności w balneotechnice są lakiery i kleje epoksydowe. Lakiery te cechują się dużą odpornością antykorozyjną i stosowane są do ochrony przed korozją rur (wewnątrz i zewnątrz), jak również ścian budowli. Powierzchnie lakierowane są gładkie a lakier wykazuje dużą przyczepność i trwałość.

Żywice epoksydowe zastosowano z powodzeniem do ochrony ścian zbiorników solankowych m. in. w Iwoniczu Zdroju.

Kleje epoksydowe stosuje się m. in. do łączenia rurociągów również metalowych zamiast spawania.

Ten krótki przegląd, dotyczący doboru tworzyw w zdrojownictwie, omawia jedynie materiały szczególnie atrakcyjne dla balneotechniki i nie wyczerpuje problematyki materiałoznawstwa. Zainteresowani znajdą bliższe dane w specjalnych wydawnictwach cytowanych w piśmiennictwie.

12. NADZÓR BALNEOTECHNICZNY W ZDROJOWISKACH

Najnowocześniejsze obiekty, instalacje i urządzenia zdrojowiskowe nie spełnią założonych funkcji leczniczych, jeśli w czasie ich eksploatacji brak jest prawidłowego nadzoru balneotechnicznego. Nadzór ten najbardziej potrzebny jest w zdrojowiskach przestarzałych lub niedostatecznie wyposażonych.

Nadzór balneotechniczny powinien obejmować wszystkie procesy technologiczne, związane z dostarczeniem naturalnych tworzyw zdrojowiskowych do miejsc zabiegowych oraz z przygotowaniem i wydaniem właściwych zabiegów.

W nadzorze balneotechnicznym zdrojowiska można wydzielić następujące działy:

- nadzór nad eksploatacją wód mineralnych i gazów leczniczych,
- nadzór nad eksploatacją peloidów,
- nadzór nad jakością zabiegów w zakładach przyrodoleczniczych.

Nadzór balneotechniczny nad eksploatacją wód mineralnych i gazów leczniczych powinien obejmować pobór wody mineralnej z ujęć (źródeł), metody pompowania, transportu, magazynowania, ogrzewania. Nadzór ten w pierwszym rzędzie ustala zmiany, jakie występują w wodach leczniczych w czasie eksploatacji.

Czynności te nazywamy badaniem faz eksploatacji. Polegają one na:

- stwierdzeniu ubytków CO_2 w przypadku szczaw lub H_2S przy wodach siarczkowych,
- pomiarach spadku temperatury wód leczniczych,
- badaniach ubytków radoczynności przy wodach radoczynnych,
- badaniu procesu eksploatacji w celu ustalenia, czy występuje utlenienie i wytrącanie się składników chwiejnych (labilnych), np. żelaza względnie pierwiastków śladowych.

Wielkość dopuszczalnych strat (CO_2 , Rn, H_2S , temperatury) dla danych instalacji nie jest ujęta sztywnymi wskaźnikami, gdyż przyjmuje różne wartości nawet w tych samych warunkach i dla podobnych typów wód, lecz różniących się, np. zawartością składników gazowych.

Jako orientacyjne wskaźniki można przyjmować, że wielkość strat w dobrej instalacji nie powinna przekraczać (przyjmując za 100% zawartość danych składników w źródle):

dla wód szczawnych	ok. 20% (CO ₂)
dla wód siarczkowych	ok. 30% (H ₂ S)
dla wód termalnych	ok. 10% (spadek temperatury)
dla wód radocząnych	ok. 30% (spadek promieniotwórczości)

W przypadku nadmiernie dużych strat należy za pomocą badań faz eksploatacji ustalić miejsca strat. Przyczyną strat może być np. zbyt duża wysokość ssania wody, złe doprowadzenie przez pompy wody do zbiorników (strumień wody opada rozpryskując się), częściowe wypełnienie przekroju rurociągów i kontakt z powietrzem, burzliwy przepływ wody przez rurociągi, ostre i częste zmiany kierunków przepływu w rurociągach itp.

Badania zawartości składników gazowych przeprowadza się drogą badań chemicznych. Dla wód szczawnych dogodnym przyrządem jest aparat Karat. Przy badaniach faz eksploatacji wód mineralnych pomocne mogą być metody, polegające na oznaczaniu zmian przewodności elektrycznej i wartości pH.

Nadzór balneotechniczny nad eksploatacją peloidów powinien obejmować:

— ocenę warunków wydobywania peloidów ze złoża (czy wydobywany jest właściwy surowiec, czy są należyte warunki sanitarne itp.),

— kontrolę procesu przyrządzania tworzywa zabiegowego (rozdrabnianie, mieszanie z wodą, ogrzewanie, gęstość papki zabiegowej),

— warunki gospodarki peloidem pozabiegowym.

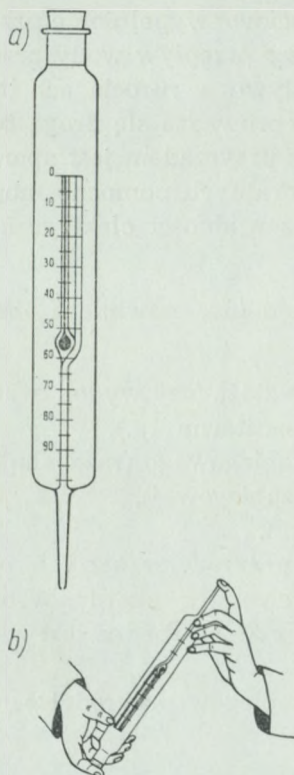
Nadzór nad jakością zabiegów w zakładach przyrodoleczniczych powinien obejmować kontrolę parametrów ustalonych przez lekarzy. W nowoczesnie prowadzonym zakładzie przyrodoleczniczym niezbędna jest więc stała kontrola parametrów zabiegów.

Charakterystyczne parametry dla typowych zabiegów przyrodoleczniczych są następujące:

Lp.	Rodzaj zabiegu	Czas zabiegu T	Temp. medium leczniczego t	Zawartość składn. gazowych V _g	Stopień mineralizacji M	Ilość medium leczniczego V	Wielkość cząstek d	Ciśnienie wody P	Jakość powietrza
1	Kąpiele mineralne	×	×		×	×			
2	Kąpiele mineralne zgaszowane	×	×	×	×	×			
3	Kąpiele kwasowęglowe	×	×	×		×			
4	Wziewania	×	×			×	×		×
5	Płukania	×	×		×	×	×	×	
6	Natryski	×	×			×		×	
7	Kąpiele peloidowe	×	×			×	×		×
8	Zabiegi pneumologiczne	×	×	×			×		×

Czas zabiegu T określa okres trwania bodźca leczniczego na organizm chorego, ustalony w przepisie lekarskim. Stopień dokładności odmierzenia czasu nie powinien wykraczać poza tolerancję ± 1 minuty. Czas zabiegu powinien być odmierzany zegarem z sygnalizacją akustyczną.

Temperatura medium leczniczego t jest miernikiem bodźca termicznego. Dopuszczalna tolerancja temperatury w stosunku do przepisanej przez lekarza nie powinna przekraczać $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Dotąd stosowany powszechnie termometr zwykły w obudowie drewnianej nie zabezpiecza należytej kontroli temperatury z uwagi na błąd odczytu. Należałoby dążyć do wprowadzenia stałych termometrów tarczowych zainstalowanych przy urządzeniach zabiegowych.



Rys. 12-1. Aparat Karat wg prof. Haertla: a) aparat Karat, b) sposób trzymania aparatu w czasie wstrząsania

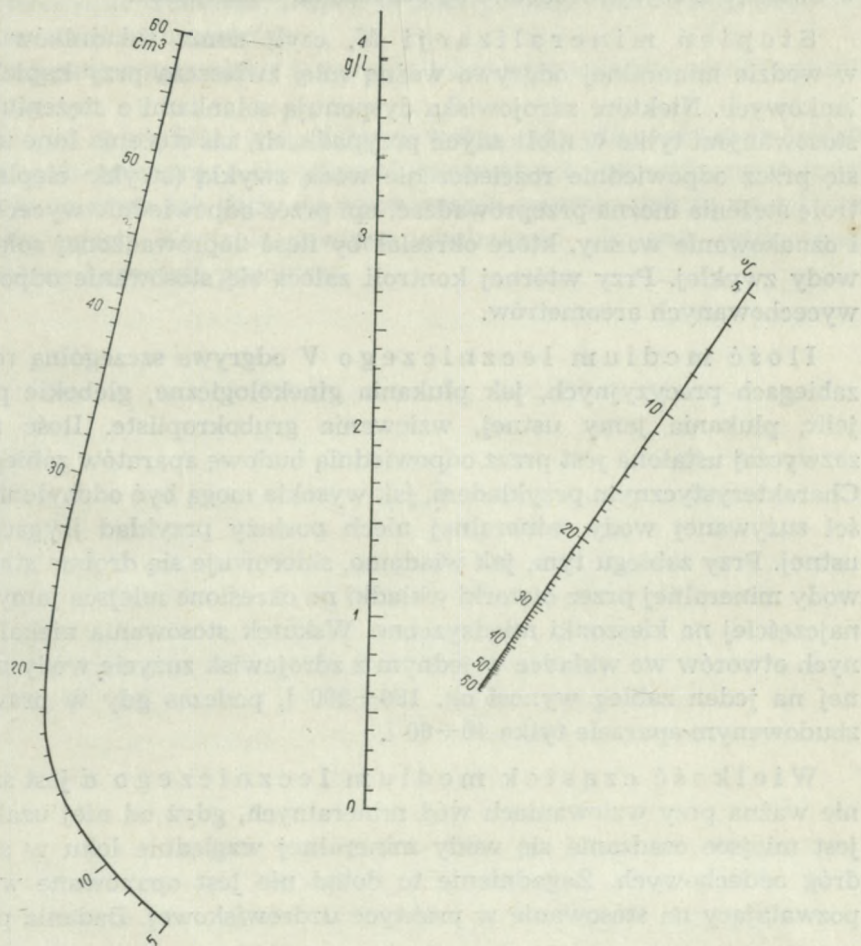
Zawartość składników gazowych Vg jest podstawowym parametrem przy kąpielach z wód mineralnych zgasowanych, kwasowęglowych, azotowych, siarkowodorowych. Według klasyfikacji farmakodynamicznej woda szczawna powinna zawierać minimum 1000 mg CO_2/l . Dla kąpeli kwasowęglowych, tj. przyrządzanych z wody zwykłej przez jej nasycenie dwutlenkiem węgla, minimalna zawartość CO_2 wynosi 750 mg/l. Często stosowane są wyższe zawartości zależnie od warunków naturalnych sięgające 2000 i 3000 mg CO_2/l . Dopuszczalne odchylenia zawartości dwutlenku węgla nie powinny przekraczać ± 100 mg CO_2/l dla kąpeli o zawartości 1000–1500 mg CO_2/l oraz ± 200 mg CO_2/l dla kąpeli o zawartości powyżej 1500 mg CO_2/l .

Przy precyzyjnych oznaczeniach zawartości CO_2 należy stosować metody chemiczne. Do oznaczeń kontrolnych dogodnym przyrządem jest aparat Karat (wg Haertla). Cechuje się on prostą budową, prostą techniką pomiaru oraz dostateczną dokładnością oznaczeń kontrolnych. Błąd pomiaru nie przekracza $\pm 5\div 7\%$.

Aparat stanowi cylinder szklany o pojemności 125 cm^3 i o kształcie przedstawionym na rys. 12-1a. U góry cylinder zamknięty jest korkiem gumowym. Wewnątrz cylindra znajduje się wtopiona rurka przelewowa, której górna krawędź odpowiada pojemności 100 cm^3 w cylindrze. Do rurki tej przymocowany jest termometr umożliwiający określenie temperatury wody w czasie pomiaru. Na cylindrze znajduje się skala w cm^3 rozpoczynająca się od poziomu przelewowego.

Metoda pomiaru: wodę badaną pobiera się do cylindra wprost ze źródła lub innego miejsca, dbając aby woda nie ulegała rozpryskiwaniu, a następnie odczekuje się aż wycieknie dolnym otworem nadmiar wody, a więc do chwili, gdy zwierciadło wody sięga górnej krawędzi przelewowej, wówczas w przyrządzie znajduje się 100 cm³ wody. Następną czynnością jest zamknięcie cylindra korkiem, obrócenie przyrządu do pozycji odwrotnej, zatkanie palcem końcówki dolnej aparatu (rys. 12-1b), po czym potrząsa się aparatem w górę i w dół kilkanaście razy (15) i usuwa palec.

Przez końcówkę aparatu wydziela się wówczas mieszanina dwutlenku węgla i wody. Potrząsanie aparatem przeprowadzamy parokrotnie aż do chwili, gdy gaz z wodą przestanie się wydzielać. Następnie odczytuje się w aparacie ilość wody wyrzuconej z cylindra — jest ona miernikiem zawartości CO₂ w wodzie. Ilość CO₂ w gramach na 1 l wody odczytujemy następnie z wykresu przedstawionego na rys. 12-2. Wyniki pomiarów moż-



Rys. 12-2. Nomogram do obliczania zawartości CO₂ w wodzie określonej aparatem Karat (wg H. Schaefer: Theorie und Praxis des Schüttelrohres, Heilbad u. Kurort, 1955)

na też odczytywać z tablicy podanej w książce pt.: „Podstawy balneotekniki” i wówczas dla uzyskania wyników w g/l należy odczyt z tablicy pomnożyć przez 1,976, tj. ciężar właściwy CO₂.

W czasie kąpieli kwasowęglowych występuje wydzielanie się CO₂ i przedostawanie się go do kabiny. Brak należytej wentylacji zabezpieczającej usuwanie CO₂ z kabiny powoduje zbieranie się gazu w dolnej przestrzeni kabiny (gaz cięższy od powietrza) wobec czego istnieje obawa powstania jego szkodliwych stężeń. Określanie stężenia CO₂ w kabinie powinno być objęte również okresowymi badaniami, przy czym w tym celu należy stosować zarówno metody laboratoryjne, jak i podręczne np. za pomocą wykrywaczy rurkowych CO₂¹⁾.

O ile organizacja kontroli parametrów zabiegów kwasowęglowych nie nastęrcza trudności, to w przypadku kąpieli siarczkowych i azotowych (te ostatnie u nas nie są jeszcze stosowane) brak dotąd łatwych metod, w związku z czym niezbędne są oznaczenia analityczne.

Stopień mineralizacji *M*, czyli suma składników stałych w wodzie mineralnej odgrywa ważną rolę, zwłaszcza przy kąpielach solankowych. Niektóre zdrojowiska dysponują solankami o stężeniu ok. 60% stosowanymi tylko w nielicznych przypadkach, zaś stężenia inne uzyskuje się przez odpowiednie rozcieńczenie wodą zwykłą (zwykle ciepłą). Kontrolę stężenia można przeprowadzać, np. przez odpowiednie wycechowanie i oznakowanie wanny, które określałoby ilość doprowadzonej solanki lub wody zwykłej. Przy wtórnej kontroli zaleca się stosowanie odpowiednio wycechowanych areometrów.

Ilość medium leczniczego *V* odgrywa szczególną rolę przy zabiegach precyzyjnych, jak płukania ginekologiczne, głębokie płukania jelit, płukania jamy ustnej, wzięwania grubokropliste. Ilość medium zazwyczaj ustalona jest przez odpowiednią budowę aparatów zabiegowych. Charakterystycznym przykładem, jak wysokie mogą być odchylenia w ilości zużywanej wody mineralnej niech posłuży przykład irygacji jamy ustnej. Przy zabiegu tym, jak wiadomo, skierowuje się drobne strumienie wody mineralnej przez otworki wkładki na określone miejsca jamy ustnej, najczęściej na kieszonki międzyzębne. Wskutek stosowania niekalibrowanych otworów we wkładce w jednym z zdrojowisk zużycie wody mineralnej na jeden zabieg wynosi ok. 180÷200 l, podczas gdy w prawidłowo zbudowanym aparacie tylko 40÷60 l.

Wielkość cząstek medium leczniczego *d* jest szczególnie ważna przy wzięwaniach wód mineralnych, gdyż od niej uzależnione jest miejsce osadzania się wody mineralnej względnie leku w systemie dróg oddechowych. Zagadnienie to dotąd nie jest opanowane w sposób pozwalający na stosowanie w praktyce uzdrowiskowej. Badania powinny

¹⁾ Wykrywacze rurkowe produkuje Fabryka Sprzętu Ratunkowego, Tarnowskie Góry.

polegać na oznaczaniu wielkości cząstek mgły inhalacyjnej (aerosolu), np. za pomocą przyrządu *Dirnagla* (rys. 7-28).

Wielkość cząstek medium leczniczego jest ważna również w peloterapii. Od niej zależy bowiem stopień pokrycia ciała pacjenta przez dany peloid i działanie chemiczne. Według aktualnych poglądów maksymalne rozdrobnienia peloidu nie powinny przekraczać wielkości $2 \div 4$ mm. Zaznaczyć jednak należy, że pożądane jest możliwie dokładne rozdrobnienie.

Kontrola tych rozdrobnień powinna być przeprowadzana systematycznie w kuchni borowinowej, zaś okresowa w wannie. Obok kontroli stopnia rozdrobnienia peloidu ważne jest też sprawdzanie gęstości papki zabiegowej. Sprawdzian gęstości przeznaczony do tego celu wg. projektu autora przedstawiono w podręczniku „Podstawy Balneotechniki”.

Ciśnienie wody P jest ważnym parametrem przy wszelkiego rodzaju płukaniach i natryskach. Kontrola ciśnienia w zasadzie nie powinna nastęrczać trudności, jednak w praktyce zbyt mało uwagi poświęca się konserwacji manometrów.

W przypadku natrysków z katedry tolerancja ciśnienia może wynosić $\pm 0,2$ atn.

Jakość powietrza odgrywa ważną rolę przy zabiegach takich, przy których powietrze o określonych parametrach jest wyłącznym czynnikiem leczniczym lub służy do wytwarzania aerosolu, jak to ma miejsce przy inhalacjach. Kontrola powinna obejmować ciśnienie, wilgotność, temperaturę i czystość powietrza.

13. CHARAKTERYSTYKA ZDROJOWISK POLSKICH ORAZ WAŻNIEJSZYCH MIEJSCOWOŚCI MAJĄCYCH NATU- RALNE SUROWCE LECZNICZE

13.1. ZDROJOWISKA ¹⁾

Busko Zdrój (pow. Busko, 182 m n.p.m.). Wskazania leczniczne ²⁾: choroby reumatyczne, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby skórne, choroby kobiece. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe; siarczkowe i jodkowe bromkowe; borowina. Charakterystyka: Duże uzdrowisko z tendencją rozwojową. Centralnym punktem jest Dom Zdrojowy (Sanatorium nr 1) projektu *Marconiego*. Do zabiegów podstawowych należą: kąpiele wannowe, basenowe, zabiegi borowinowe oraz wszelkie formy kinetoterapii.

Bytom. Surowce lecznicze: woda chlorkowo-sodowa. Charakterystyka. Znajduje się tu jedynie zakład przyrodoleczniczy, służący głównie ludności miejskiej. Zakład zaopatrywany jest w wodę chlorkowo-sodową, wydobywaną z kopalni.

Ciechocinek Zdrój (pow. Aleksandrów Kujawski, 36 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dorosłych — rehabilitacja narządów ruchu, choroby układu krążenia, choroby reumatyczne, choroby układu oddechowego, schorzenia obwodowego układu nerwowego; dla dzieci: choroby reumatyczne, schorzenia ortopedyczne, choroby układu oddechowego. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe cieplicze i chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe; borowina. Produkty uzdrowiskowe: sól jadalna profilaktyczna jodowa, szlam kąpielowy, ług pokrystaliczny, wody stołowe („Krystynka” i „Kujawianka”). Charakterystyka. Obok Krynicy największe uzdrowisko z tendencją do dynamicznego rozwoju. Charakterystycznym obiektem są tężnie solankowe, w otoczeniu których znajduje się duży basen solankowy profilaktyczno-sportowy. Do zabiegów podstawowych należą: kąpiele wannowe, basenowe, zabiegi borowinowe, wszelkie formy wzięwań, zabiegi ginekologiczne.

¹⁾ Mapę Polski z zaznaczonymi zdrojowiskami przedstawiono na rys. 13-1, str. 301.

²⁾ Podane w tym rozdziale wskazania lecznicze mają charakter ogólny. W każdym konkretnym przypadku szczegółowe wskazania określa lekarz.

Cieplice Śląskie Zdrój (pow. Jelenia Góra, 350 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dorosłych — rehabilitacja narządów ruchu, choroby reumatyczne, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby dróg moczowych, choroby nerek; dla dzieci — choroby reumatyczne, schorzenia ortopedyczne. Surowce lecznicze: wody ciepliczne fluorkowe; borowina. Produkty uzdrowiskowe: woda stołowa „Marysiénka”. Charakterystyka. Uzdrowisko pozbawione dotąd nowoczesnego układu urbanistycznego. Niewielkie zasoby wód mineralnych ograniczają rozwój zdrojowiska. Do zabiegów podstawowych należą: kąpiele basenowe i wannowe, kineziterapia, zabiegi borowinowe.

Czerniawa Zdrój (pow. Lubań, 540 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dorosłych — choroby układu krążenia, choroby kobiece, choroby układu oddechowego, choroby układu krwiotwórczego; dla dzieci — choroby układu oddechowego. Surowce lecznicze: wody szczawne wodoro-węglanowo-wapniowo-magnezowe żelaziste. Charakterystyka. Małe uzdrowisko przeznaczone w pierwszym rzędzie dla dzieci. Do podstawowych zabiegów należą: kąpiele wannowe, kuracja pitna, zabiegi inhalacyjne.

Długopole Zdrój (pow. Bystrzyca Kł., 400 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: stany po żółtaczce zakaźnej, choroby kardiologiczne i gastrologiczne. Surowce lecznicze: szczawy wodoro-węglanowo-wapniowo-magnezowe żelaziste; borowina. Charakterystyka. Małe uzdrowisko czasowo przenaczone dla chorych po żółtaczce zakaźnej. Do podstawowych zabiegów należą: kąpiele wannowe oraz kuracja pitna.

Duszniki Zdrój (pow. Kłodzko, 568 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu krążenia, choroby kobiece, choroby układu oddechowego, choroby układu krwiotwórczego. Surowce lecznicze: szczawy wodoro-węglanowo-wapniowo-sodowe żelaziste; borowina; naturalny dwutlenek węgla. Produkty uzdrowiskowe: płynny dwutlenek węgla w butlach stalowych. Charakterystyka. Uzdrowisko średniej wielkości i równocześnie ośrodek wczasowy. Do zabiegów podstawowych należą: kąpiele wannowe, zabiegi borowinowe, kąpiele gazowe CO₂.

Goczałkowice (pow. Pszczyna, 266 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne i rehabilitacja narządów ruchu. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe; borowina. Charakterystyka. Niewielkie zdrojowisko komunalne o profilu dostosowanym do chorób reumatycznych.

Horyniec Zdrój (pow. Lubaczów, 230 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, choroby skóry. Surowce leczni-

cze: wody siarczkowe; borowina. Charakterystyka. Małe zdrojowisko dźwigające się obecnie ze zniszczeń wojennych. Duże możliwości rozwojowe.

Inowrocław Zdrój (pow. Inowrocław, 89 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby układu krążenia. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe; borowina. Produkty uzdrowiskowe: ług pokrystaliczny siarczanowo-magnezowy rozcieńczany. Charakterystyka. Uzdrowisko średniej wielkości, stanowiące dzielnicę miasta. Do zabiegów podstawowych należą: kąpiele mineralne, zabiegi borowinowe oraz zwiewania.

Iwonicz Zdrój (pow. Krosno, 401 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dorosłych — choroby układu trawiennego i cukrzyca, rehabilitacja narządów ruchu, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby układu krążenia, choroby układu oddechowego; dla dzieci — choroby układu oddechowego. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe; borowina. Produkty uzdrowiskowe: sól jodkowa, kostka borowinowa „Iwonka”.

Jastrzębie Zdrój (pow. Wodzisław, 300 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dorosłych — choroby reumatyczne, schorzenia obwodowego układu nerwowego; dla dzieci — choroby reumatyczne. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe; borowina. Produkty zdrojowe: sól jodobromowa „Zabłocka” wytwarzana w warzelni w Zabłociu. Dalszy rozwój uzdrowiska został zahamowany wskutek intensywnego rozwoju kopalnictwa węglowego w tym rejonie.

Jedlina Zdrój (pow. Wałbrzych, 540 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby dróg oddechowych, choroby układu krążenia, choroby kobiece, stany wyczerpania. Surowce lecznicze: woda słabo zmineralizowana typu wodorowęglanowo-siarczanowo-sodowo-wapniowego. Charakterystyka. Miejscowość o charakterze turystyczno-wczasowym, w której działalność zdrojowiska nie spełnia dotąd dominującej roli, ograniczona jest bowiem m. in. zanikiem wód mineralnych wskutek kopalnictwa węglowego.

Kamień Pomorski Zdrój (pow. Kamień Pomorski, 10 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu oddechowego, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby reumatyczne, choroby skóry, choroby kobiece, choroby układu krwiotwórczego. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe bromkowe i jodkowe; borowina. Charakterystyka. Uzdrowisko stanowi dzielnicę miasta, co ogranicza jego rozwój.

Kołobrzeg Zdrój (pow. Kołobrzeg, 5 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dorosłych — choroby układu oddechowego, choroby

układu wydzielania dokrewnego, zwłaszcza niedoczynność tarczycy, otyłość, cukrzyca, choroby układu krążenia; dla dzieci — choroby układu oddechowego, cukrzyca, choroby reumatyczne, skórne choroby alergiczne. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe i chlorkowo-sodowe bromkowe jodkowe; woda morską; borowina. Charakterystyka. Duże zdrojowisko nadmorskie zniszczone w dużym stopniu w czasie wojny, obecnie rozwija się dynamicznie. Posiada bogate zasoby wód mineralnych oraz borowiny. Ze względu na zorganizowany całoroczny ruch uzdrowiska uprzywilejowaną formą są sanatoria typu łóżko-wanna-łóżko.

Kraków-Mateczny (pow. Kraków). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, choroby układu ruchu, choroby skóry, zatrucia zawodowe. Surowce lecznicze: wody siarczanowo-chlorkowo-sodowo-magnezowo-wapniowe, siarczkowe; borowina. Charakterystyka. Ośrodek zdrojowiskowy stanowi zakład przyrodolecznicy komunalny przystosowany do kąpieli wannowych, zabiegów borowinowych oraz innych zabiegów pomocniczych. Zakład służy do leczenia ambulatoryjnego ludności miejskiej.

Krynica Zdrój (pow. Nowy Sącz, 595 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu trawiennego i cukrzyca, choroby dróg moczowych, choroby układu krążenia, choroby kobiece. Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-sodowe jodkowe, szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe i szczawy wodorowęglanowo-sodowo-wapniowe i żelaziste; suchy dwutlenek węgla; borowina. Produkty zdrojowe: tabletki „Zuber”, wody lecznicze „Jan”, „Zuber” (I i III), „Ślotwinka”, „Zdrój Główny”, woda stołowa „Krynianka”. Charakterystyka: Obok Ciechocinka największe zdrojowisko polskie. Daleko posunięta urbanizacja obszaru zdrojowiskowego.

Kudowa Zdrój (pow. Kłodzko, 400 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dzieci — choroby serca na tle reumatycznym; dla dorosłych — choroby układu krążenia, rehabilitacja po zabiegach kardiochirurgicznych, choroby układu wydzielania dokrewnego, zwłaszcza tarczycy i otyłość. Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-wapniowe żelaziste, arsenowe i radoczynne; dwutlenek węgla. Produkty zdrojowe: woda lecznicza „Śniadecki” i „Marchlewski” oraz woda stołowa „Kudowianka”. Charakterystyka. Duży ośrodek zdrojowiskowy i wczasowy. Duże zasoby wód mineralnych pozwalają na dalszy rozwój zdrojowiska.

Łądek Zdrój (pow. Bystrzyca, 450 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, rehabilitacja narządów ruchu, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby naczyń krwionośnych, choroby skóry, choroby kobiece. Surowce lecznicze: wody cieplice radoczynne, siarczkowe fluorkowe; borowina. Charakterystyka.

Duże zdrojowisko w ziemi kłodzkiej, równocześnie ośrodek wczasowy i turystyczny. Rozwinięte lecznictwo basenowe.

Muszyna (pow. Nowy Sącz, 458 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu trawiennego, choroby dróg moczowych, choroby układu krążenia, choroby kobiece. Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-wapniowe i szczawy wodorowęglanowo-magnezowo-wapniowe żelaziste; borowina. Produkty zdrojowe: wody stołowe „Muszynianka” i „Milusia”. Charakterystyka. Duży ośrodek wczasowy z dużą ilością źródeł mineralnych. Dobre warunki do dalszego rozwoju działalności zdrojowiskowej, która obecnie jest oparta na niewielkim zakładzie przyrodolecznictwem.

Nałęczów Zdrój (pow. Puławy, 200 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby narządów krążenia, rehabilitacja po zabiegach kardiologicznych. Surowce lecznicze: wody żelaziste; borowina. Produkty zdrojowe: woda stołowa „Nałęczowianka”. Charakterystyka. Niewielkie uzdrowisko. Duże zasoby wód. Dobre warunki do rozwoju produkcji butelkowanych wód stołowych.

Piwniczna Zdrój (pow. Nowy Sącz, 399 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: schorzenia układu krążenia, choroby reumatyczne, choroby układu trawiennego, choroby układu oddechowego, choroby kobiece. Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowo-sodowe żelaziste, borowina. Charakterystyka. Małe uzdrowisko komunalne z zakładem przyrodolecznictwem oraz pijalnią dla lecznictwa otwartego. W budowie znajduje się rozlewnia mineralnych wód stołowych. W drugim etapie przewiduje się budowę nowego zakładu przyrodolecznictwa.

Polanica Zdrój (pow. Kłodzko, 500 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dzieci — kardiologia; dla dorosłych — choroby układu krążenia, choroby układu trawiennego i cukrzyca. Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-wapniowe. Produkty zdrojowe: woda lecznicza „Wielka Pieniawa” i woda stołowa „Staropolanka”. Charakterystyka. Duże zdrojowisko, jednocześnie duży ośrodek wczasowy. Zasoby wód mineralnych bardzo duże, stwarzają dobre warunki do produkcji wód stołowych i leczniczych oraz rozwoju zdrojowiska.

Połczyn Zdrój (pow. Świdwin, 80 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby kobiece. Surowce lecznicze: borowina, woda słabo zmineralizowana żelazista, woda cieplicza chlorkowo-sodowa jodkowa bromkowa. Charakterystyka. Zdrójowisko średniej wielkości, w którym peloterapia odgrywa zasadniczą rolę. Stosowanie zabiegów borowinowych w wielu obiektach zdrojowiska stwarza przesłanki do produkcji papki zabiegowej bezpośrednio na złożu i przesyłanie w formie gotowej do miejsc zabiegowych.

Przerzeczyn Zdrój (pow. Dzierżoniów, 240 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne. Surowce lecznicze: woda siarczkowa; borowina. Charakterystyka. Małe zdrojowisko o charakterze regionalnym z umiarkowanymi możliwościami rozwojowymi. Małe zasoby wód leczniczych.

Rabka Zdrój (pow. Nowy Targ, 508 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dzieci — astma, cukrzyca; dla dorosłych — choroby układu krążenia, choroby układu oddechowego. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe; borowina. Charakterystyka. Duże zdrojowisko dla dzieci i dorosłych. Walory krajobrazowe, klimatyczne, warunki terenowe oraz istniejący dogodny układ urbanistyczny pozwalają na duże inwestycje zdrojowiskowe.

Rymanów Zdrój (pow. Sanok, 366 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dzieci — choroby układu oddechowego, choroby nadciśnienia, choroby narządów obwodowych. Surowce lecznicze: szczawy chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe; borowina. Charakterystyka. Niewielkie zdrojowisko przeznaczone głównie dla dzieci. Walory krajobrazowe, cenne wody mineralne stwarzają znakomite warunki rozwojowe.

Solec Zdrój (pow. Busko, 300 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, schorzenia obwodowego układu nerwowego, choroby skóry, choroby kobiece. Surowce lecznicze: wody chlorkowo-siarczanowo-sodowe siarczkowe i wody chlorkowo-sodowe jodkowe bromkowe; borowina. Charakterystyka. Małe zdrojowisko o najsilniejszych w kraju wodach siarczkowych.

Sopot (10 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: schorzenia gośćcowe. Surowce lecznicze: woda morska; borowina. Charakterystyka. Największe polskie uzdrowisko nadmorskie, gdzie działalność balneologiczną prowadzi zakład przyrodolecznicy przy szpitalu reumatologicznym.

Swoszowice Zdrój (pow. Kraków, 250 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, rehabilitacja narządów ruchu, choroby skóry, zatrucia zawodowe. Surowce lecznicze: wody siarczanowo-wapniowe siarczkowe; borowina. Charakterystyka. Małe podkrakowskie zdrojowisko o długiej tradycji balneologicznej. Złoża wartościowych wód mineralnych.

Szczawnica Zdrój (pow. Nowy Targ, 481 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu oddechowego, choroby układu krążenia. Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe jodkowe i wody siarczkowe. Charakterystyka. Zdrójowisko średniej wielkości, ośrodek turystyczny i wczasowy. Zdrójowisko jest w stadium całkowitej modernizacji. Zasoby wód mineralnych niewielkie.

Szczawno Zdrój (pow. Wałbrzych, 415 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby dróg moczowych, choroby układu oddechowego, choroby układu trawiennego i cukrzyca. Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-sodowo-wapniowo-magnezowe i radoczyste. Produkty zdrojowe: wody lecznicze „Dąbrówka” i „Mieszko” oraz stolowa „Anka”. Charakterystyka. Zdrojowisko średniej wielkości w pobliżu Wałbrzycha, o wzorowych płytkich ujęciach wód mineralnych.

Świeradów Zdrój (pow. Lwówek, 560 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby obwodowego układu nerwowego, choroby reumatyczne, choroby układu krążenia, choroby kobiece. Surowce lecznicze: szczawy radoczyste, szczawy radoczyste wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe, żelaziste wody radoczyste; borowina. Charakterystyka. Średniej wielkości zdrojowisko oraz ośrodek wczasowy i turystyczny położony w malowniczej okolicy. Niewielkie zasoby wód mineralnych.

Swinoujście Zdrój (pow. Wolin, 10 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu krążenia, choroby kobiece, choroby gruczołów wydzielania dokrewnego. Surowce lecznicze: woda chlorkowo-sodowa bromkowa; woda morska; borowina. Charakterystyka. Duże uzdrowisko nadmorskie ze złożami wód mineralnych i peloidów.

Trzebnica Zdrój (pow. Trzebnica, 220 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: schorzenia narządów ruchu u dzieci. Surowce lecznicze: woda słabo zmineralizowana typu wodorowęglanowo-wapniowego; borowina.

Ustroń Zdrój (pow. Cieszyn, 356 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne, schorzenia obwodowego układu nerwowego. Surowce lecznicze: borowina. Charakterystyka. Miejscość turystyczno-wczasowa na początku pasma turystycznego Ustroń-Jaszowiec-Wisła-Głębcze. Działalność zdrojowiskowa ograniczona do leczenia ambulatoryjnego w niewielkim zakładzie przyrodolecznictwa. Przewiduje się budowę sanatoriów i zakładu przyrodolecznictwa.

Wapienne (pow. Gorlice, 383 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby reumatyczne. Surowce lecznicze: wody siarczkowe; borowina. Charakterystyka. Małe komunalne zdrojowisko czynne sezonowo; ma zakład przyrodolecznictwa do kąpiel mineralnych i borowinowych.

Wieniec Zdrój (pow. Włocławek, 80 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: dla dzieci — choroby reumatyczne poszpitalne. Surowce lecznicze: wody siarczanowo-chlorkowo-wapniowo-sodowe i siarczkowe.

Wysowa Zdrój (pow. Gorlice, 525 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu trawiennego, choroby dróg oddechowych, choroby kobiece, choroby dróg moczowych. Surowce lecznicze: szczawy

wodoro-węglanowo-chlorkowo-sodowe, borowina. Produkcja zdrojowa: woda stołowa „Wysowianka”. Charakterystyka. Miejscowość o pełnych walorach uzdrowiskowych. W budowie zakład przyrodoleczniczy dla lecznictwa otwartego, rozlewnia wód mineralnych stołowych i leczniczych.

Żegiestów Zdrój (pow. Nowy Sącz, 486 m n.p.m.). Wskazania lecznicze: choroby układu krążenia (nerwice), choroby układu krwiotwórczego, choroby układu trawiennego. Surowce lecznicze: szczawy wodoro-węglanowo-wapniowe i wodoro-węglanowo-magnezowe. Charakterystyka. Zdrojowisko o wspaniałych walorach krajobrazowych, położone nad Popradem.

13.2. WAŻNIEJSZE POTENCJALNE MIEJSCOWOŚCI ZDROJOWISKOWE

Augustów (pow. Augustów). Surowce lecznicze: borowina, woda chlorkowo-sodowa. Miejscowość o wspaniałych walorach krajobrazowych i turystycznych.

Bochnia (pow. Kraków). Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe. Wobec zaniechania eksploatacji soli kamiennej przewiduje się rozwinięcie działalności uzdrowiskowej na bazie wód słonych przy ewentualnym stosowaniu zabiegów sztolniowych.

Bogaczewice Stare (pow. Wałbrzych). Surowce lecznicze: szczawy wodoro-węglanowo-sodowo-wapniowo-magnezowa manganowa.

Bolków (pow. Bolków). Surowce lecznicze: woda mineralna wodoro-węglanowo-siarczanowo-sodowo-wapniowa. Miejscowość ta kwalifikuje się na zdrojowisko w pierwszym rzędzie dla schorzeń gastrologicznych.

Czarna (pow. Ustrzyki Dln.). Surowce lecznicze: woda mineralna wodoro-węglanowo-chlorkowo-sodowo-jodkowa.

Dziwnów (pow. Kamień Pom.). Surowce lecznicze: woda mineralna chlorkowo-sodowo-bromkowa, żelazista.

Jeleniów (pow. Kłodzko). Surowce lecznicze: szczawy wodoro-węglanowo-wapniowo-sodowe żelaziste.

Konstancin (pow. Piaseczno). Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowo-bromkowe (w przygotowaniu do eksploatacji).

Krościenko (pow. Nowy Targ). Surowce lecznicze: szczawy wodoro-węglanowo-chlorkowo-sodowe jodkowe.

Krzeszowice (pow. Chrzanów). Surowce lecznicze: wody siarczanowo-wapniowe siarczkowe.

Międzyzdroje (pow. Świnoujście). Surowce lecznicze: woda mineralna chlorkowo-sodowa bromkowa.

Sól (pow. Żywiec). Surowce lecznicze: wody chlorkowo-sodowe jodkowe.

Szczawa (pow. Limanowa). Surowce lecznicze: szczawy wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe jodkowe i bromkowe, siarczkowe i żelaziste.

Wieliczka (pow. Kraków). Wskazania lecznicze: schorzenia alergiczne. Jedyna miejscowość w Polsce, w której stosuje się leczenie o charakterze balneologicznym polegające na przebywaniu w chodnikach (wyrobiskach) dawnej kopalni soli.

Zakopane (pow. Nowy Targ). Surowce lecznicze: wody ciepłe i wody ciepłe siarczkowe.

13.3. INNE MIEJSCOWOŚCI POSIADAJĄCE ŹRÓDŁA MINERALNE ¹⁾

- Baligród (pow. Lesko, 445 m n.p.m.),
- Barcice (pow. Nowy Sącz, 317 m n.p.m.),
- Bożydar (pow. Sandomierz),
- Drogomyśl (pow. Cieszyn),
- Głębokie (pow. Nowy Sącz, 380 m n.p.m.),
- Jastrzębik (pow. Nowy Sącz, 550 m n.p.m.),
- Jaszczurówka (pow. Nowy Targ, 908 m n.p.m.),
- Krosno (pow. Krosno),
- Latoszyn (pow. Ropczyce),
- Lusina (pow. Kraków),
- Ląpczyce (pow. Bochnia, 229 m n.p.m.),
- Lomnica (pow. Nowy Sącz, 476 m n.p.m.),
- Moszczenica (pow. Wodzisław),
- Mylik (pow. Nowy Sącz, 485 m n.p.m.),
- Poręba Wielka (pow. Limanowa, 532 m n.p.m.),
- Powroźnik (pow. Nowy Sącz, 485 m n.p.m.),
- Rytro (pow. Nowy Sącz, 369 m n.p.m.),
- Szczawnik (pow. Nowy Sącz, 549 m n.p.m.),
- Szczytno (pow. Płońsk),
- Tylicz (pow. Nowy Sącz, 570 m n.p.m.),
- Ustrzyki (pow. Lesko, 650 m n.p.m.),
- Wierchomla (pow. Nowy Sącz, 570 m n.p.m.),
- Zabłocie (pow. Cieszyn),
- Złockie (pow. Nowy Sącz, 531 m n.p.m.).

¹⁾ Źródła mineralne znajdują się ponadto w wielu innych miejscowościach Polski. Ich ewidencję prowadzi służba geologiczna resortu zdrowia i opieki społecznej.



Rys. 13-1. Mapa Polski z zaznaczonymi zdrojowiskami

14. RETROSPEKTYWNY PRZEGLĄD LITERATURY Z ZAKRESU BALNEOTECHNIKI

Balneotechnika nie dysponuje jak dotychczas własnymi czasopismami fachowymi, dlatego też piśmiennictwo z tej dziedziny rozrzucone jest w bardzo wielu czasopismach, co sprawia duże trudności w śledzeniu rozwoju i osiągnięć tej gałęzi techniki.

W rozdziale tym zestawiono większość literatury w układzie tematycznym do 1964 r.

Literatura ta zgromadzona została w bibliotekach Instytutu Balneoklimatycznego w Poznaniu, Zakładu Techniki i Geologii Uzdrawiskowej Instytutu Balneoklimatycznego w Warszawie oraz Państwowego Przedsiębiorstwa Obsługa Techniczna Uzdrawisk w Warszawie.

Pominięto ogólnie znane i dostępne pozycje z zakresu techniki sanitarnej a wiążące z balneotechniką.

W podanym niżej zestawieniu zastosowano następujące skróty:

- AITI — Associazione Italiana di Tecnica Idrotermale — Salsomaggiore Terme.
GWiTS — Gaz, Woda i Technika Sanitarna, miesięcznik, Wydawnictwa Czasopism Technicznych NOT.
PTE — Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Materiały Szkoleniowe dla Kadr Kierowniczych Uzdrawisk, Warszawa.
PZWL — Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa.
WU — Wiadomości Uzdrawiskowe, kwartalnik, Polskie Towarzystwo Balneoklimatyczne, Poznań, ul. Słowackiego 8/10.
ZTiGU — Zakład Techniki i Geologii Uzdrawiskowej Instytutu Balneoklimatycznego, Warszawa, ul. Spartańska 1.
Zt. f. ang. Bäd. u. Klim. — Zeitschrift für angewandte Bäder und Klimaheilkunde, miesięcznik, Friedrich-Karl Schattauer-Verlag, Stuttgart.
Zt. f. Ph. Th. Bäd. u. Kl. — Zeitschrift für Physikalische Therapie Bäder und Klimaheilkunde, Wiedeń.
Zt. f. Wiss. Bäd. — Zeitschrift für Wissenschaftliche Bäderkunde, Bäder- und Verkehrs-Verlag G.m.b.H., Berlin.

14.1. PIŚMIENNICTWO PODSTAWOWE

1. *Amelung W., Evers A.* — Handbuch der Bäder und Klimaheilkunde — Stuttgart, 1962, F. K. Schattauer-Verlag, ss. 1090.
2. *Borrmann H.* — Medizintechnik — Berlin, 1958, VEB Verlag Technik, Berlin, B5, ss. 337.

3. *Cegliński S.* — Wskazania i przeciwwskazania do leczenia uzdrowiskowego (instrukcja) — Warszawa, 1963, PZWL, A5, ss. 24.
4. *Dominikiewicz M.* — Wody mineralne Polski — Warszawa, 1951, PZWL, B5, ss. 619.
5. *Dowgiałło J.* — Bibliografia hydrogeologiczna wód mineralnych i swoistych Polski i obszarów przyległych (lata 1900—1963) — Warszawa, 1964, maszynopis, archiwum ZTiGU.
6. *Filipowicz Z., Szamborski Z., Sobolski S., Wolski J.* — Lecznictwo i turystyka w uzdrowiskach — Warszawa, 1964, PZWL, B5, ss. 256.
7. *Gawriłow* — Balneotechnika — Moskwa 1959, Gosud. Izd. Med. Lit., B5, ss. 214.
8. *Giessler A.* — Hydrologie in der Medizin — Berlin, 1956, VEB Verlag Volk und Gesundheit, B5, ss. 78.
9. *Gładkowski S.* — Wyposażenie sanitarno-techniczne zakładów leczniczych — Warszawa, 1958, Arkady, B5, ss. 328.
10. *Goebel S.* — Analizy chemiczne wód mineralnych Polski, 2 tomy + atlas — Warszawa, 1964, Wyd. Geol., B5, t. I, II, ss. 1255.
11. *Hadač E., Brožek B., Pokorna V.* — Československé peloidy — Praha, 1953, Statní Zdravotnicke Nakladatelství, B5, ss. 246.
12. *Hopmann* — Grundlagen der Bäder- und Klima-Therapie — Stuttgart, 1960, K. Schattauer, ss. 148.
13. *Hraský J. V.* — Balneotechnika a zřidelnictví — Praha, 1929, nakl. Spolky Posluchacu Inženýrského Stavitelství Vodo hospodarského a Kulturního, B5 ss. 183 + mapy.
14. *Jankowiak J.* — Fizykoterapia — Warszawa, 1954, PZWL, B5, ss. 311.
15. *Jankowiak J.* — Balneologia kliniczna — Warszawa, 1962, PZWL, ss. 366. Praca zbiorowa.
16. *Jankowiak J., Czabańska G.* — A bibliography of Polish balneology physikal-therapy and climatology from 1945 to 1960 — Warszawa, 1962, PZWL, B5, ss. 59.
17. *Jarocka A.* — Klasyfikacja wód mineralnych — Balneologia Kliniczna (poz. 15), s. 89—98.
18. *Jastrzębski L., Madeyski A., Potocki I.* — Podstawy balneotechniki — Warszawa, 1958, Arkady, B5, ss. 480.
19. *Konarska I.* — Fizykoterapia — Warszawa, 1958, PZWL, B5, ss. 484.
20. *Leski J.* — Ekonomika i administracja przedsiębiorstw uzdrowiskowych — Warszawa 1961/62, PTE, A4, ss. 127.
21. *Licht S.* — Medical hydrology — New Haven, 1963, S. Licht, B5, ss. 714. Praca zbiorowa.
22. *Łozinskij A. A.* — Wykłady balneologii ogólnej — Warszawa, 1953, PZWL, B5, ss. 418.
23. *Madeyski A.* — Wybrane problemy zdrojownictwa ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień technicznych (praca analityczno-krytyczna na tle podróży autora do uzdrowisk zagranicznych) — Probl. Uzdr., 1963, nr 1 (15).
24. *Martin A.* — Historical sketch of Balneology — Medical Life, 1927, Nr 5, New York, The American Society of Medical History, 1927, s. 258—300.
25. *Nadolski O.* — Powstawanie i sposoby ujmowania źródeł mineralnych — Lwów, 1918, A5, ss. 40.
26. *Osóbka-Morawski E.* — Podstawowe założenia gospodarki uzdrowiskowej — Probl. Uzdr., 1959, nr 1.
27. *Papierkowski J.* — Walka ze zmęczeniem i chorobą — Probl. Uzdr. 1964, nr 2 (20).
28. *Papierkowski J., Orzechowski K.* — Rola lecznictwa uzdrowiskowego na Zie-

- miach Zachodnich i Północnych w organizacji społecznej służby zdrowia — Probl. Uzdr. 1961, z. 3 (10).
29. *Praca zbiorowa* — Handbuch der Lebensmittel Chemie, t. VIII — 1, 2, 3: Wasser und Luft — Berlin, Springer-Verlag, B5, t. I — 1939, ss. 745; t. II — 1940, ss. 619; t. III — 1941, ss. 347.
 30. *Praca zbiorowa* — Il problema termico nella tecnica idrotermale — Recoaro Terme, 1961, AITI, B5, ss. 197.
 31. *Praca zbiorowa* — Scienza e Tecnica Azienda Idrotermale — Salsomaggiore Terme, 1960, AITI, B5, ss. 263.
 32. *Praca zbiorowa* — Zagadnienia racjonalizacji gospodarki i eksploatacji złożowej wód mineralnych w Polsce — Katowice, 1954, Stow. Inż. i Techn. Górn. i Stow. Inż. i Techn. Przem. Naft., A4, ss. 259.
 33. *Prinz E., Kampe R.* — Handbuch der Hydrologie, 2 t., Quellen — Berlin, 1934, Springer-Verlag.
 34. *Roth J.* — Zaklady Zdravotniho Inzenyrstvi — Praha, 1956, Statni Nakladatelstvi Technicke Literatury, ss. 558.
 35. *Rudolf Z.* — Technika sanitarna a postep techniczny w uzdrowiskach — Probl. Uzdr., 1961, z. 4 (11), s. 5—30.
 36. *Rudolf Z., Madeyski A.* — Nowe rozwiązania w projektowaniu balneotechnicznych instalacji uzdrowiskowych — GWiTS, 1962, nr 6, s. 235—237.
 37. *Schneider S.* — Die Peloide — Göttingen/Hannover, 1961, B5, s. 363—422.
 38. *Sobolski S.* — Perspektywy rozwoju uzdrowisk i związane z nim problemy urbanistyczne i architektoniczne — Architektura, 1963, z. 5.
 39. *Solecki T.* — Zakłady kąpielowe — Warszawa, 1953, Państw. Wyd. Techn., B5, ss. 125.
 40. *Tyedmers L.* — Aus Geschichte und Technik der Heilquellen von Bad Oeynhaus — Bad Oeynhaus, 1962, Der Jordansprudel-Verlag.
 41. *Vogt H.* — Lehrbuch der Bäder- und Klimaheilkunde, t. I i II — Berlin, 1940, J. Springer-Verlag, B5, ss. 608.
 42. — Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen — Bonn, 1958, Deutscher Bäderverband, A5, ss. 24.
 43. — Richtlinien zur Bekämpfung gesundheitsgefährdenden Lärms in Kur- und Erholungsorten — Bonn, 1962, Deutscher Bäderverband, A5, s. 30.
 44. — Ustawa o uzdrowiskach z dn. 23. III. 1922 i inne — maszynopis, A5, archiwum ZTiGU.
 45. — Zbiór instrukcji dotyczących racjonalnej gospodarki borowinowej w uzdrowiskach — Poznań, 1955, Instytut Balneoklimatyczny, s. 20.
 46. — Archiv des Badewesens — mies. Düsseldorf, A. Schrickel, A4.
 47. — Archiv für Physikalische Therapie — Lipsk, VEB Georg Thieme, B5.
 48. — Balneologia Polska r. 1952—1963, Warszawa, PZWL, B5, 1953—1963.
 49. — Biuletyn informacyjny budownictwa służby zdrowia — Warszawa, Biuro Proj. Śl. Zdrowia.
 50. — Fundamenta Balneo-Bioclimatologica — Stuttgart, K. Schattauer-Verlag, dwumies.
 51. — Gaz, Woda i Technika Sanitarna — Warszawa, mies., Wyd. Czasopism Techn., NOT, A4.
 52. — Heilbad und Kurort, Zeitschrift für das gesamte Bäderwesen — Gütersloh, mies., L. Flöttmann, A4.
 53. — Der Naturbrunnen — Bad Godesberg, mies., Pressestelle Deutscher Naturbrunnen, A4.
 54. — Problemy Uzdrowiskowe, nr 1—17 (r. 1959—1963) — Warszawa, Centr. Zarz. Uzdr., Polskie Tow. Balneokl., Koło w Warszawie, A4.

55. — Schriftenreihe des Deutschen Bäderverbandes — Gütersloh, 1955—1963, L. Flöttmann.
56. — Uzdrowiska Polskie — Warszawa, 1932, Zw. Uzdrowisk Polskich, B5, s. 190.
57. — Thermae — Ressegna del Termalismo Europeo—Castrocaro Terme, kwart. A5
58. — Wasserwirtschaft—Wassertechnik—Berlin, VEB—Verlag, mies. A4.
59. — Wiadomości Uzdrowiskowe — Poznań, kwartalnik, Polskie Tow. Baln., A5.
60. — Zeitschrift für Aerosolforschung und Therapie — Stuttgart, F. K. Schattauer-Verlag, A5.
61. — Zeitschrift für angewandte Bäder- und Klimaheilkunde — Stuttgart, dwumies., F. K. Schattauer-Verlag.
62. — Zeitschrift für Physikalische Therapie Bäder u. Klimaheilkunde — Wiedeń, 1948, 1949, 1950, Springer-Verlag A5.

14.2. HISTORIA TECHNIKI UZDROWISKOWEJ

63. *Bieńkowska M.* — Michał Zieleniewski, wybitny balneolog — Warszawa 1963, Arch. Hist. Med., nr 3—4, s. 192.
64. *Bonacossa C.* — Die Geschichte der Thermen in der Welt — Montecatini Terme, 1962, I Kongress der Geschichte der Medizin, A4, s. 24.
65. *Czyrniański E.* — Rozbiór chemiczny wód siarczanych lubieńskiej i swoszowickiej — Kraków, 1860, Druk. C. K. Uniwersytetu Jagiellońskiego, ss. 39.
66. *Dominikiewicz M., Wagner B.* — Historia źródeł leczniczych Solic-Zdroju — maszynopis, Solice-Zdrój, 1948, A4, ss. 4, arch. ZTiGU.
67. *Dzierżyński M.* — O zapomnianych uzdrowiskach północnej Polski — WU 1958, nr 3, A5, s. 45—46.
68. *Hibner J.* — Wodociągi Ciechocinka na tle jego historii — GWiTS, 1953, nr 8, Warszawa.
69. *Friedrichsen* — Die deutschen Heilquellen in prehistorische Zeit — Zt. f. Wiss. Bäd., 1926/27.
70. *Górzyński S.* — O potrzebie badań nad historią wodociągów w dawnej Polsce — GWiTS, 1959, nr 11/12, s. 460.
71. *Górzyński S.* — Zastosowanie wody w technice dawnej Polski — GWiTS, 1960, nr 8, s. 305.
72. *Jahoda K.* — Z historii powstania, rozwoju i upadku byłego Uzdrowiska Krzeszowice — WU 1960, nr 1, A5, s. 51—58.
73. *Lachmann S.* — Bäder und Badeleben der Deutschen Vergangenheit — Zt. f. Wiss. Bäd., 1933, s. 566.
74. *Lachs J.* — Dawne łaźnictwo krakowskie — Kraków, 1919, Tow. Miłośników Historii i Zab. Krakowa, A5, s. 58.
75. *Lorenz T.* — Dzieje warzelnictwa soli w d. Truskawcu — Medycyna i Przyroda, 1939, nr 5, Warszawa, Ilustr. Mies. Świata Lek. 1939.
76. *Luz W.* — Heilbäder in der Vergangenheit — Heilbad u. Kurort, 1953, nr 5.
77. *Kolago C.* — Zapomniane uzdrowiska — Balneologia Polska, 1953.
78. *Korczyński L.* — Początki i ewolucje balneoterapii — Pam. PTB, 1930, s. 131.
79. *Korczyński L.* — Rozwojowe szlaki Szczawnicy — Pam. PTB, 1935, s. 258, Kraków, PTB.
80. *Kowalenko H.* — Wojciech Oczko — ojciec polskiej balneologii — WU 1960, nr 3, A5, s. 229—232.
81. *Krzyżanowska* — Plan urządzenia wanny służącej do kąpieli gazowanych wykonanych przez F. Książarskiego — 1860, arch. ZTiGU.
82. *Kucharski M.* — Z historii źródeł wód mineralnych w Wieńcu-Zdroju — WU, 1959, nr 4, A5, s. 55—57.

83. *Mayer S.* — Paracelsus der Badearzt und die Balneologie seiner Zeit — Bad Kissingen, 1931, Otto Levin-Verlag, A5, ss. 77.
84. *Michałowski K.* — Technika grecka — Warszawa, 1959, Państw. Wyd. Naukowe, A5, ss. 194.
85. *Mieczkowski L.* — Ciechocinek pod względem historycznym i leczniczym — Warszawa, 1873, Księgarnia Ungra i Bonarskiego, A4, ss. 268.
86. *Nowotarski L.* — Pięćdziesięciolecie Zakładu Przyrodoleczniczego w Krynicy — Krynica, 1934, A5, ss. 68.
87. *Potocki I.* — Wzajemny stosunek górnictwa i zdrojownictwa w przeszłości i obecnie — Warszawa, 1962, A4, ss. 9 — maszynopis.
88. *Rokosz J.* — 150 lat rozbudowy Krynicy — Szpitalnictwo Polskie, 1961, t. V, nr 4, A4, s. 12.
89. *Rulffs W.* — Thermotherapie — antik und modern — Archiv des Badewesens, 1963, nr 3, A4, s. 76—77.
90. *Ruprecht* — O nowej wannie do kąpieli własnego pomysłu — Pam. Warsz., 1817, arch. ZTiGU.
91. *Squassi F.* — Le Terme dell' epoca Preromana e Romana — Salsomaggiore Terme, 1961, B5, ss. 32.
92. *Stuedel J.* — Antike Kurorte — Heilbad u. Kurort, 1952, nr 1.
93. *Strożecki K.* — Łaźnie w dawnej Polsce i konieczność ich wznowienia — Warszawa, 1933, B5, ss. 110.
94. *Sykst E.* — O cieplicach w Skle — I. wyd. — Zamość 1617, II wyd.: Warszawa i Lwów 1780.
95. *Torosiewicz T.* — Rozbiór fizyczno-chemiczny źródła siarczystego w Konopkówce — Lwów, 1833, B5, ss. 125 + mapy.
96. *Ulbrich-Hannibal H.* — Zur Geschichte der Gradierwerke — Heilbad u. Kurort, 1954, nr 8.
97. *Wagner B.* — Historia źródeł mineralnych Łądka-Zdroju — maszynopis, ss. 36, arch. ZTiGU.
98. *Wąsowicz Z.* — Krynica—Kraków, 1925.
99. *Wiśniewski S.* — 10 lat w rozwoju Ciechocinka-Cieplicy — Pam. X Lek. Kursu Wakacyjnego, Ciechocinek, 1937.
100. *Ziembicki W.* — Najstarsze zdroje polskie Druzbaki, Iwonicz, Konopkówka, Lubień, Swoszowice, Szkló — Medycyna i Przyroda, 1939, nr 5.
101. *Żebrowski T.* — Wanna służyć mająca do kąpieli falistych — RTNK, 1860, s. 276.
102. — Badenweiler 2000 Jahre Badekultur — Freiburg, 1958, Staatliche Bäderverwaltung Badenweiler in Verbindung mit dem Staatlichen Hochbauamt, B5, ss. 45 + 5 tabl.

14.3. OPISY UZDROWISK KRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH

103. *Baumgartner K.* — Island — das Land der Quellen und Vulkane — Archiv des Badewesens, 1963, Nr 8, A4, s. 219—220.
104. *Budzyński E.* — Wytyczne dla dalszego rozwoju Buska w związku z wartością leczniczą jego wód — Kraków, 1935, Pam. PTB, s. 266.
105. *Deutscher Bäderverband* — Deutscher Bäderkalender — Gütersloh, 1961, L. Flöttmann, A5, s. 412.
106. *Dębicki K.* — Iwonicz—Złoczów, 1896, W. Zukerkandl, A6, ss. 79.
107. *Dienemann W., Fricke K.* — Mineral- und Heilwässer Peloiden und Heilbäder in Nordrhein-Westfalen — Göttingen-Hannover, 1961, Niedersächsisches Institut für Landeskunde an der Universität Göttingen, B5, ss. 476.

108. *Dzierżyński M.* — Lecznictwo uzdrowiskowe w Rumuńskiej Republice Ludowej — WU, 1958, nr 2, A5, s. 27—34.
109. *Enit* — Heilbäder in Italien — Rom, 1961, Staatliches Italienisches Fremdenverkehrsamt, B5, ss. 72.
110. *Frugoni C.* — Die Thermen von Montecatini — Montecatini Terme, 1961.
111. *Giessler A.* — Heilbäder und Bädergesetzgebung in der DDR — Zt. f. ang. Bäd. u. Kl., 1962, nr 2.
112. *Graziani N.* — Castrocaro Terme terra del sole — Bologna, 1962, Cappelli Editore, B5, ss. 312.
113. *Jastrzębski L.* — Uzdrowiska ZSRR — GWiTS, 1953, nr 7, s. 314.
114. *Kaiser I.* — Schönes Bad Reichenhall, — I. Kaiser, 1956, Berchtesgaden.
115. *Kolago C.* — Paryskie zdrojowisko — Enghien-les-Bains — WU, 1958, Nr 4, A5, s. 84—86.
116. *Kolago C.* — Z zagadnień uzdrowiskowych we Francji — WU, 1958, nr 1, s. 65—67.
117. *Koczankow D.* — Das Kurortwesen in der VR Bulgarien (I Dermatologisches Symposium — Klimabehandlung der Hautkrank.), Sofia, 1962.
118. *Kukowka A.* — Das Bäderwesen in Polen — Berlin, 1960, VEB Verlag Volk und Gesundheit, ss. 75.
119. *Messini M., Di Lollo B.* — Acque minerali del mondo — Roma, 1957, Societa Editrice „Universo”, B5, s. 1066.
120. *Papierkowski J.* — Inowrocław Zdrój — Warszawa, 1963, PZWL ss. 115.
121. *Praca zbiorowa* — Kurorty SSSR — Moskwa, 1962, Gosud. Izd. Med. Lit., B4, ss. 797.
122. *Prerovsky K.* — Ceskoslovenske Lazne — Praha, 1957, Statni Zdravotnicke Nakladatelstvi, B5, ss. 215.
123. *Quentin K. E.* — Die Heilquellen von Bad Wiessee — Heilbad u. Kurort, 1958, nr 1.
124. *Remmlinger H.* — Bad Krozingen, 1954, Thermalbad GmbH., A5, ss. 80.
125. *Remmlinger H.* — Bad Krozingen — Stuttgart, 1959, F. K. Schattauer-Verlag, s. 79.
126. *Szmytówna M.* — Radoczynność źródeł leczniczych w Górach Izerskich i Karkonoszach — Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Farm., 1958, t. I, z. 1/10.
127. *Szmytówna M.* — Radoczynność wód leczniczych w uzdrowiskach ziemi kłodzkiej — Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. Farm., 1958, t. I, z. 1/11, ss. 4.
128. *Trauner L., Novak R.* — Peloide in Jugoslavien — Zt. f. ang. Bäd. u. Kl., 1964, nr 1.
129. *Valente A.* — Aspetti del termalismo italiano — Montecatini, 1965, Societa Terme di Montecatini Editrice, B5, ss. 167.
130. *Wollmann E.* — Bäderland Japan — Der Balneologe, 1942, nr 2, s. 33, Berlin Springer.
131. *Zörkendörfer W.* — Bad Salzuflen — Stuttgart, 1960, F. K. Schattauer-Verl., B5, ss. 52 + XIII.
132. *Zwolski C. T.* — Busko i okolice oraz szlak Nidy — Warszawa, 1960, PTTK, B6, ss. 146.
133. *Zwirski W.* — Własności lecznicze Czerniawy-Zdroju — WU, 1962, nr 2, B5, s. 75—81.
134. — Das Bäderbuch der Schweiz — 1961, Schweizerische Verkehrszenrale und Verband Schweizer Badekurorte A5, ss. 82.
135. — Bad Wiessee — Stuttgart, 1959, F. K. Schattauer-Verlag, A5, ss. 67.
136. — Bad Neuenahr — Balneologische Schriftenreihe — Stuttgart, 1960, K. Schattauer, ss. 74.

137. — Die Bayerischen Heilbäder — Bad Kissingen, Bayerischer Heilbäder-Verband, A5, ss. 47.
138. — Heilung und Erholung in der Bädern und Kurorten von Baden-Württemberg — Freiburg; Rombach, 1962/63, A5, s. 68.
139. — Kołobrzeg — Szczecin, 1960, zeszyt 1—2, mies., Szczecin, B5, ss. 152.
140. — Mineral- und Moorbäder in der Bundesrepublik Deutschland — Bonn, 1962, Deutscher Bäderverband E. V., A5, s. 11.
141. — Prospekty uzdrowisk krajowych i zagranicznych — Archiwum ZTiGU.
142. — Polski Almanach Uzdrowisk — Kraków, 1934, PTB ss. 506.
143. — Staatsbad Meinberg — Schötmar in Lippe, F. Dröge, B5, s. 40.
144. — Staatsbad Wildbad — Stuttgart, 1959, B5, ss. 37.

14.4. BUDOWNICTWO OBIEKTÓW BALNEOTERAPEUTYCZNYCH

145. *Aleksandrow P. A., Estrow Z. I.* — Bolnicznyje zdanija — Moskwa, 1914, Hos. Izdat. Lit. po Stroit. i Archit.
146. *Cabejszek J., Włodek St.* — Ocena sanitarna pływalni sztucznych — GWiTS, 1951, nr 6.
147. *Fabian D.* — Bäder-Handbuch für Bäderbau und Badewesen — München, 1960, C. Callwey, ss. 440.
148. *Gliszczyński J.* — Zakład przyrodolecniczy w Szczawnicy — Warszawa, 1963, Architektura, nr 8, A4.
149. *Galkowski A.* — Problemy budownictwa sanatoryjno-uzdrowiskowego — Probl. Uzdr., 1961, nr 4 (11) — również rozprawa doktorska na powyższy temat.
150. *Grömmner H.* — Bedeutsame Neuerung für Lehrschwimmbacken — Archiv des Badewesens, 1963, nr 8, A4, s. 214—215.
151. *Ickert* — Über die Fussboden-Verunreinigung von bakteriologischen Standpunkt aus. Zt. f. Wiss. Bäd. 1928/29.
152. *Isenbeck* — Konstruktionen beim Bau von Bädern — Archiv des Badewesens, 1962, nr 9, A4, s. 258—260.
153. *Jachowicz R.* — Barwa w budownictwie szpitalnym — Szpit. Polskie, 1964, nr 1.
154. *Jakóbkiewicz I.* — Baseny kąpielowe zdrojów leczniczych — Warszawa, 1947, Lek. Inst. Nauk.-Wyd.
155. *Jankowiak J.* — Założenia projektowe dla budowy Zakładów Fizykoterapii — WU, 1956, nr 2, A5, s. 26—34.
156. *Koch H.* — Kurhaus u. Bäderbauten d. Architekten Baurat — Heilbad u. Kurort, 1953, nr 9.
157. *Kołodziejczyk St.* — Odemglenie kąpielisk — GWiTS, 1953, nr 9.
158. *Kramer O.* — Kurbauten und Kuranlagen — Lipsk, 1942, J. M. Gebhardtts-Verl.
159. *Madeyski A.* — Elementy technologiczne zakładów balneoterapeutycznych — Warszawa, 1962, PTE, A4.
160. *Madeyski A.* — Funkcjonalność zakładów balneoterapeutycznych — Warszawa, 1964, PTE, A4.
161. *Madeyski A.* — Postęp techniczny w dziedzinie technologii uzdrowiskowej — Warszawa, 1961, Probl. Uzdr., nr 4 (11).
162. *Madeyski A.* — Problemi technologicci usati nella Balneoterapia dei Fabbricati — Salsomaggiore Terme, 1961, B5, s. 10.
163. *Madeyski A.* — Spa Equipment (rozd. podr. Medical Hydrology-vide poz. 21) — New Haven, 1963, S. Licht, s. 714.
164. *Madeyski A.* — Sur le fonctionnement des établissements thermaux d'après les expériences polonaises — Thermae, 1964, nr 1, A5, s. 33—42, Castrocure Terme.

165. *Madeyski A.* — Technische Grundlagen der Behandlungsanstalten auf Grund eines idealem Kurort-Modells — Baden-Baden, 1962, FITEC und ISMH-Kongress.
166. *Madeyski A.* — Technologia zakładów przyrodoleczniczych i sanatorii — Warszawa, 1962, PTE, A4.
167. *Madeyski A.* — Znaczenie technologii obiektów balneoterapeutycznych w leczeniu uzdrowiskowym — Poznań, 1963, PZWL, Balneologia Polska t. XII.
168. *Malinowski W.* — Kształtowanie się mikroklimatu w łaźniach budownictwa mieszkaniowego w zależności od kubatury łaźni — Warszawa, 1962, ITB, s. 21, rys. 44, tabl. 7.
169. *Müller W.* — Die neuen Kurmittelhäuser des Staatsbades Meinberg — Archiv des Badewesens, 1963, nr 12, A4, s. 391—394.
170. *Orzechowski K., Sobolski S.* — Projekt założeń i wytycznych kierunkowych perspektywicznego planu rozwoju i rozbudowy lecznictwa uzdrowiskowego — Probl. Uzdr., 1959, z. 1.
171. *Praca zbiorowa* — Compte rendu des travaux du 1-er Congrès International des stations balnéaires — Budapest, 1938 „Atheneum”, B5, ss. 475.
172. *Scheid K. P.* — Sauna — München, 1962, C., Callwey, B4, ss. 74.
173. *Schumacher* — Saunabau und Saunaausstattung in Finnland — Archiv des Badewesens, 1963, nr 4, A4, s. 109.
174. *Sobolski St.* — Perspektywy rozwoju uzdrowisk — Warszawa, 1964, PTE, Zagadn. Techniki i Bud. Uzdr., A4, s. 7—15.
175. *Sobolski St.* — Zasady planowania gospodarczego i przestrzennego — Warszawa 1964, PTE, Zagadn. Techniki i Bud. Uzdr., A4, s. 1—7.
176. *Szuskiewicz J.* — W sprawie przestrzennego planowania uzdrowisk — WU, 1958, nr 3, A5, s. 14—18.
177. *Taubner G. E.* — Die neue Fango-Abteilung im Badehaus I des Staatsbades Salzuflen — Heilbad u. Kurort, 1957, nr 7.
178. *Tkaczenko W. A.* — Architektura sanatorii — Kiew, 1954. Izd. Akad. Arch. USSR.
179. *Tyedmers L.* — Die technischen Einrichtungen im Badehaus I des Staatsbades Oeynhaus — Heilbad u. Kurort, 1953, nr 4.
180. *Tyedmers L.* — Von der Bädertechnik im neuen Badehaus II des Staatsbades Bad Oeyshausen — Heilbad u. Kurort, 1960, nr 10.
181. *Vogler, Hassenpflug* — Handbuch für den neuen Krankenhausbau — München-Berlin, 1962, Urban und Schwarzenberg.
182. *Wevelmeyer W.* — Die bauliche Entwicklung von Bad Salzuflen nach dem zweiten Weltkrieg — Heilbad u. Kurort, 1956, nr 10.
183. *Wevelmeyer W.* — Über moderne Einrichtungen von Heilbädern u. Kurmittelhäusern — Heilbad u. Kurort, 1955, nr 5.
184. *Zieleniewski M.* — Nowe łaźnie w Krynicy pod względem technicznym i balneoterapeutycznym opisał — Kraków, 1861.
185. — Barwa — Biuletyn Inf., 1961, nr 9, Ośr. Inf. Techn. i Ekon. KBUA, A4, s. 273—306.
186. — Die Trink- und Wandelhalle der Krankenheiler Jodquellen A.-G. in Bad Tölz — München, 1930, Der Baumeister-Verlag Georg D. W. Callwey.
187. — Eine beachtenswerte Neuerung im Bau von Garderobenschränken für Hallenbäder — Archiv des Badewesens, 1963, nr 5, A4, s. 131—132.
188. — Gedanken zur Verglasung von Hallenbädern — Archiv des Badewesens, 1964, nr 4, s. 82.

14.5. KAPIELE LECZNICZE

189. *Anton W.* — Aufsteigendes Teilbad mit flissendem oder stehendem Wasser — *Der Balneologe*, 1940, nr 8.
190. *Boek H. E.* — Über die hydromechanische Wirkung von Bädern — *Zt. f. Wiss. Bäd.*, 1933, s. 558.
191. *Brauch F.* — Technisches zur Durchführung ansteigender Teilbäder — *Der Balneologe*, 1940, nr 7, Springer-Verlag.
192. *Dirnagl K., Fick K., Schneider U.* — Das „Sprühbad“, eine neue balneotherapeutische Anwendungsform — *Münchener Medizinische Wochenschrift*, 1961, nr 45, s. 2230—2233.
193. *Friedemann H.* — Brausewanne, insbesondere Eckbrausewanne — *Archiv des Badewesens*, 1963, nr 3, A4, s. 80.
194. *Giberton A., Tixier H.* — Apparecchio per lo studio delle modifche prodotte nelle acque minerali disperse sotto forma di Aerosol — *Salsomaggiore Terme*, 1962.
195. *Graeub W.* — Über die Gestaltungs-Funktion von Trinkbechern — *Zt. f. Ph. Th. Bäd. u. Kl.*, 1949, s. 174.
196. *Hille H., Baum I., Hertlein W.* — Experimentelle Untersuchungen über die Kreislaufwirkung von Kohlensäure-sprühbädern — *Bäd. u. Kl.*, 1964, nr 1.
197. *Hopmann F.* — Die Bedeutung des Thermal-Hallenschwimmbades für den Kur-gast — *Der Jordansprudel*, 1956, nr 26.
198. *Hopmann F.* — Erfahrungen bei der Anwendung von Thermalschwimmbädern — *Zt. angew. Bäder-Klimahk.*, 1954, nr 4/5.
199. *Hopmann, Jungmann* — Das Thermalschwimmbad — *Der Jordansprudel*, 1955, nr 9.
200. *Lampert H.* — Die Bedeutung der Überwärmung für Kranken — *Behandlung* — *Zt. Ph. Th. Bäd. u. Kl.*, 1949, s. 33.
201. *Komma E.* — Kohlensäureverluste bei der Trinkkur mit Franzensbader Heilquellen u. deren Vermeidung durch ein neuartiges Trinkverfahren — *Zt. f. ph. Th. Bad. u. Kl.*, 1948, nr 11/12, s. 187, Springer, Wiedeń.
202. *Komma E.* — Schwefelwasserstoffverluste bei einer Trinkkur mit Schwefelwasserstoffwässern u. deren Vermeidung durch ein neuartiges Trinkverfahren — *Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl.*, 1948, nr 5—6.
203. *Kosmath W.* — CO_2 — Exhalationskoeffizient und Bewegtheitsfaktor beim üblichen Trinkverfahren — *Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl.*, 1948, nr 9/10, s. 145.
204. *Kosmath W.* — Der Verlust an Schwefelwasserstoff beim üblichen Trinkverfahren — *Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl.*, 1949, nr 9—10, s. 139.
205. *Kosmath W.* — Eine Trinkkurform des neuen Heilquellen-Hahnes — *Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl.* 1949, nr 12.
206. *Kosmath W.* — Halbwertszeiten der CO_2 — Verluste beim üblichen Trinkverfahren — *Zt. f. Ph. Th. Bäd. u. Kl.*, 1948, nr 3—4.
207. *Krafft B.* — Die Unterwasserbewegungstherapie in der Bellinger Markusquelle — *Krankengymnastik*, 1960, nr 4, A5, s. 10.
208. *Krafft B.* — Widerstandsgymnastik mit Hilfe des Wasserauftriebes — *Krankengymnastik*, 1961, z. 11, A4, s. 5.
209. *Mielke U., Schäfer K.* — Zur Dosierung von Kohlensäurebädern — *Arch. physik. Therapie*, 1957, nr 1 i 2.
210. *Müller W.* — Die Herzheilbäder in der Technik — *Heilbad u. Kurort*, 1957, nr 12.
211. *Müller W.* — Natürliche und technische Voraussetzungen einer exakten Balneotherapie — Bericht über den Intern. Balneologischen Kongress der ISMH in Deutschland im Oktober 1952.

212. Müller W. — Quellen und Bädertechnik in Dienste der Balneotherapie — Heilbad u. Kurort, 1954, nr 1.
213. Müller W. — Über Beziehungen zwischen Chemie und Technik des Kohlensäurewasserbade und Folgerungen für die Badepraxis — Zt. f. ang. Bäd. u. Kl., 1956, nr 5.
214. Papierkowski J. — Nowoczesny pogląd na mechanizm działania kąpieli — Probl. Uzdr., 1959, z. 4.
215. Pozengel H. — Ergebnisse und Erfahrungen der Jodbalneotherapie — Bäd. u. Klim. 1904, nr 1.
216. Remmlinger H. — Der Kreislauf CO₂ — Sulfatbad — Zt. f. ang. Bäd. u. Klim., 1956, nr 4.
217. Remmlinger H. — Zur CO₂ Bäder-Therapie — Zt. f. ang. Bäd. u. Klim., 1958, nr 1.
218. Rohrbach W. — Feststellung von Irrtümern auf Badethermometern — Archiv des Badewesens, 1963, nr 3, A4, s. 77.
219. Scalabrino D. — Terapia idrologica nel campo della medicina interna — Rzym, 1960, Ediz. Moderne Roma. B5, ss. 68.
220. Sholtz G. H. — Unterwassergymnastik im Bassin und Unterwasserduschenmassage — Der Balneologe, 1940, nr 9, ss. 277.
221. Siedentopf H. — Behandlung von Frauenleiden mit Unterwasser und Entspannungsgymnastik — Krankengymnastik, 1957, nr 2.
222. Spitz H. — Experimentelle Untersuchungen mit 131 J über Fragen der Jodtherapie — Atompraxis, 1956, nr 11.
223. Tyedmers L. — Badewannen auf dem Prüfstand — Heilbad u. Kurort, 1959, nr 9.
224. Tyedmers L. — Von den Wirkung der Kohlensäuregasbläschen im Mineralwasser — Bad Oeynhausen, 1964.
225. Urban H. — Kinderlähmung und Unterwasserbehandlung — Zt. f. phys. Th. Bäd. u. Kl., 1948, nr 1—2.
226. Wevelmeyer W. — Badewannen auf dem Prüfstand — Heilbad u. Kurort, 1960, nr 8.
227. Wojciechowski A. — Rola ciepłicy solankowej w leczeniu schorzeń narządów ruchu i ich następstw — Pam. X Lek. Kursu Wakac. Ciechocinek, 1937.
228. — Duscheinrichtung über einer Badewanne — Archiv des Badewesens, 1963, nr 8, A4, s. 223.
229. — Kopfstütze zum Gebrauch in Badewannen — Archiv des Badewesens, 1963, Nr 8, A4, s. 223.
230. — Sauerstoff-Geräte in Freibädern — Archiv des Badewesens, 1962, nr 10, A4, s. 330.
231. — Sprüdelvorrichtung zur Verwendung in Badewannen — Archiv des Badewesens, 1962, nr 9, A4, s. 269.
232. — Straty ciepła basenów kąpielowych — Warszawa, Inf. projektanta bud. ogólnego, 1958, A4, Nr 1: Instalacje sanitarne, s. 100—102.
233. — Les techniques thermales d'Aix-les-Bains et leurs applications cliniques — Société Medicale d'Aix-les-Bains, 1963, B5, s. 124.

14.6. WODOLECZNICTWO

234. Blanke J. — Über die Heilwirkung von Dampfbädern mit einem Zusatz von Ameisensäure und einem Terpenölgemisch — Archiv des Badewesens, 1963, nr 1, A4, s. 16—18.
235. Cegliński St. — Wodolecznictwo w ujęciu Jana Żniniewicza — WU, 1961, nr 4, A5, s. 19—31.

236. *Dobrowolski T., Szniolis A.* — Łaźnie ludowe — Warszawa, 1937, Centr. Wyd. His. przy PZH, ss. 224.
237. *Dydyński L.* — Technika zabiegów wodo- i ciepłolecznicznych — Warszawa, 1928, Wyd. Zw. Uzdr. Pol.
238. *Dziuba K.* — Wichtige ärztliche Fragen beim Betrieb eines Saunabades — Archiv des Badewesens, 1962, nr 7, A4, s. 183—186.
239. *Fritzsche W.* — Einrichtung und Betrieb von Sauna — Anlagen — Archiv des Badewesens, 1964, nr 9, A4, s. 258—259.
240. *Heyden W.* — Bedeutung, Bau u. Betrieb einer Sauna — Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl. 1948, nr 1—2, s. 24.
241. *Kneipp S.* — Meine Wasserkur — München, 1958, Verlag Hist. Dokumente, A5, s. 376.
242. *Kotodziejczyk St.* — Kąpiele fińskie (sauna) — GWiTS 1953, nr 6, s. 160.
243. *Krauss H.* — Hydrotherapie — Berlin, 1960, VEB Verlag Volk und Gesundheit, ss. 216.
244. *Mugdusiew* — Wodoleczenie — Moskwa, 1951, Gosud. Izdat. med. lit., A5, ss. 143.
245. *Winckler A.* — Hydrotherapeutische Technik — Handbuch der Balneologie: Dietrich Kaminer, tom 4, Lipsk, 1926, G. Thieme.
246. *Zniniewicz J.* — Hartowanie ciała i leczenie wodą w oświetleniu fizjologii człowieka — Poznań, 1913, ss. 170.
247. *Zniniewicz J., Zniniewiczowa J.* — Wodolecznictwo a nerwy — Poznań, 1930, ss. 184.

14.7. WZIEWANIA I PŁUKANIA ŚRÓDUSTNE

248. *D'Avino A.* — La Terapia Crenoinalatoria nelle Terme Stabiane — Stazione Idrotermale di Castellamare di Stabia, B5, ss. 11.
249. *Avy A. P.* — Les aerosoles — Paris, 1956. Dunop.
250. *Baecker P.* — Die Klutert Höhle zu Ennepetal — Heilbad u. Kurort, 1954, nr 9.
251. *Böhlau V.* — Die Inhalationsbehandlung mit Aerosolen — VEB G. Thieme, Lipsk, 1958, ss. 260.
252. *Brennejsen L.* — Rozpryskiwacz kwasowęglowy — Przegląd Stomatol., 1930, nr 6.
253. *Cauer H.* — Die Beschaffenheit der Luft in der Nähe vom Gradiewerken — Wrocław, 1936, Der Balneologe.
254. *Cichocka-Szumilin I.* — Historia i rozwój techniki wziewalniczej — WU, 1962, nr 2, A5, s. 55—60.
255. *Doepner F. R., Friede K. H.* — Elektrolyt-gerechte Aerosoltherapie in offenen und geschlossenen Systemen — Allergie und Asthma, 1956, z. 5, Organ des Deutschen Forschungsrates für Allergiefragen — Leipzig.
256. *Dirnagl K.* — Zur Messung des Strömungswiderstands in den Atemwegen — Zt. f. Ac. Forsch., 1957, nr 2.
257. *Dominik K.* — Możliwości klimatycznego i balneologicznego leczenia paraden-topatii — Postępy Stomatologii, 1958, nr 4, s. 26.
258. *Dominik K.* — Przyzębica — PZWL, 1956.
259. *Dreier J.* — Die Einrichtung neuzeitlicher Inhalationen in technischer und hygienischer Beziehung — Zt. f. Wiss. Bäd. 1928/1929.
260. *Dylewski B.* — Uzdrowiskowe leczenie chorób górnych dróg oddechowych i uszu — Balneologia Polska, 1955 t. 6.
261. *Evers A.* — Technik der Inhalation — Der Balneologe, 1937, s. 19.
262. *Giberton A., Tixtier M.* — Apparecchio per lo studio delle modifiche prodotte nelle acque minerali disperse sotto forma di Aerosol — Salsomaggiore Terme, B5, s. 10, Assoc. Ital. de Technica Idrotermale, III Kongr. Naz.

263. Gohr H. — Die Elektro-Aerosoltherapie nach Bartel und die direkte elektrische Aufladungstherapie nach Takata — A5, s. 15.
264. Grodzka K. — Wpływ kąpiele 6‰ solanką ciechocińską na stan flory bakteryjnej jamy ustnej w chorobach przyzębia — WU, 1958, nr 2.
265. Hellauer H. — Physiologische Grundlagen einer gezielten Elektro-Aerosol-Behandlung — Archiv f. Physikalische Therapie, 1961, z. 2, A5, s. 2.
266. Hieber O. — Therapeutische Probleme künstlich ionisierter Raumluft — Notwendigkeit selektiver Anwendung der beiden Vorzeichen — Czas. Hippokrates, 1935.
267. Liman S. — Badania mikroklimatyczne w sztolniach i komorach kopalni soli Solno I w Inowrocławiu — WU, 1959, nr 1/2, A5, s. 92—95.
268. Kadlec K., Karen A., Pavlik I. — Inhalační léčba chorob dýchacích cest a plic — Praha, 1959, Statni Zdravot. Nahlad SZN.
269. Klimek R. — Olejki eteryczne — WRLa i Sp., 1957.
270. Körnblueh I. H. — Ionization of the air as potential health factor — Wyciąg „X Convegno della salute”, Ferrara, 25—26 Maggio 1963, s. 161—173.
271. Krause W. — Paradontopathien — Zahnärztl. Welt, 1954, nr 9, s. 70.
272. Krzywicki J. — Leczenie paradontopatii w Ciechocinku — WU 1963, nr 3—4, s. 308—312.
273. Krzywicki J. — Możliwości leczenia niektórych chorób przyzębia i błony śluzowej kąpielami mineralnymi jamy ustnej — Czas. Stomat., 1955, nr 8, s. 349.
274. Kryst L., Budny J., Kozłowski J. — Wyniki pozauzdrowiskowego zastosowania balneoterapii w leczeniu paradontopatii — WU, 1960, nr 3, A5, s. 223—227.
275. Kühne-Martini — Die antibiotische Behandlung chronisch-eitriger bronchopulmonaler Infekte — Schrift. des. Deut. Bäderverbandes, 1951, z. 7, s. 39.
276. Madeyski A. — Technologia zakładów zabiegowych dla wziewań i płukań śródustnych — Szpitalnictwo Polskie, 1961, t. V, nr 4, s. 6.
277. Mittendorf-Sawicz S. — Leczenie zdrojowiskowe przyzębia — Kraków, 1933, Pam. PTB.
278. Moszyński B. — Wpływ inhalacji solankowych na ciepłość błony śluzowej górnych dróg oddechowych — WU, 1963, nr 3—4, A5, s. 244—250.
279. Nüchel H. — Grundlagen der Aerosoltherapie — Therapie der Gegenwart, 1958, z. 7, A5, s. 15.
280. Nüchel H. — Grundsätzliches zum therapeutischen Einsatz von Unterdruckkammern — Zt. f. a. Bäd. u. Klim., 1960, nr 6, A5, s. 27.
281. Nüchel H. — Klimakammer Therapie — Leiden, 1960, A4, s. 30 — Int. Journal of Bioclimatology and Biometeorology.
282. Parma C. — Balneotherapie paradontopatii v Karlovych Varach — Cs. Stom. 1955, nr 4.
283. Pellegrini, Finzi, Teseo — Metodologia dell'esame clinico audiologico — Milano, 1954, Istituto per la diffusione di opere scient., B5, s. 13.
284. Pieri P. F. — La idroterapia inalatoria a Montecatini — Terme di Montecatini, 1957, B5, s. 27, Collana Scient. delle Terme di Montecatini.
285. Pieri P. F. — Necessita dell'eliminazione dei rumori nelle stazioni di cura e soggiorno — Torino, Audiotecnica, 1958, nr 3, Centre Acustico Nazionale Studio Repressioni Rumori, A4, s. 4.
286. Pieri P. F. — Resultats éloignés de la Crénothérapie sur les eaux chloruro-sulfato-sodiques (Montecatini) dans la surdit  rhinogène — Terme di Montecatini, 1953, A5, s. 8.
287. Pieri P. F. — The use of chloro-sulphate waters of Montecatini in the treatment of the deafness caused by nasal pathology — Terme di Montecatini, 1953, B5, s. 7.
288. Pieri P. F., Calamita V. — Attivita delle ciglia vibratili di un test biologico e crenoterapia delle affezioni tubo-timpaniche — Rzym, 1954, Societa Editrice „Universo”, A5, s. 20.

289. *Ritter* — Über neue Apparate für pneumatische Einzelinhalation — Münchener medizinischen Wochenschrift, 1926, nr 29, nr 29, s. 1120—1221, B5.
290. *Sawicz K.* — O wziewalni w Inowrocławiu i o wziewalniach „suchych” — Pam. PTB, 1930, s. 396, Kraków, PTB.
291. *Scardigli G., Scalabrino L.* — Metabolismo dell'acido urico in pazienti sottoposti alla cura termale in grotte naturali caldo-umide — Rzym, 1953, Societa Editrice „Universo”, A5, s. 9.
292. *Scheminzky F.* — Die Gasteiner Mundbadeanlage im Naturdunstbad — Badgastein, 1961, nr 24 Badgasteiner Badeblatt.
293. *Scheminzky F.* — Die Grundlagen der Mundbadetherapie — Zt. f. a. Bäd. u. Klim., 1961, nr 6, A5, s. 8.
294. *Schuh E.* — Die Therapie paradontaler Erkrankungen mit Badner Schwefelwasser (Mundbäder) — Zt. f. Ph. Th. Bäd. u. Kl., 1959, nr 3, s. 285.
295. *Stieve F. E.* — Praxis der Aerosoltherapie — Die Therapiewoche, 1956, z. 15/16, A4, s. 11.
296. *Streibl F.* — Die Erzeugung von Aerosolen durch Ultraschall und ihre Verwendbarkeit für Inhalationstherapie — Z. f. ph. Th. Bäd. u. Kl., 1949, z. 9/10, B5, s. 132—136.
297. *Szurlo J.* — Zdrojowiskowe metody wziewalniane w cierpieniach ogólnych, a zwłaszcza w chorobach górnego odcinka dróg oddechowych — Warszawa, 1950, PZWL, B5, s. 62.
298. *Thurner W., Kranz J.* — Bestimmung der Tropfengröße in einem Inhalationsnebel — Klinische Wochenschrift, 1951, z. 15/16, B5, s. 290—294.
299. *Wagner B.* — Technik der Inhalation — rozdz. w podr. Lehrbuch der Bäder- und Klimaheilkunde — poz. 40.
300. *Wagner B.* — Technische Einrichtungen zum Gurgeln — rozdz. w podr. Lehrbuch der Bäder- und Klimaheilkunde, poz. 40.
301. *Wevelmeyer W.* — Neuere Methoden der Inhalations-Technik — Heilbad u. Kurort, 1959, nr 4.
302. *Wevelmeyer W.* — Die Technik der Inhalation — Schrift. des Deutschen Bäderverbandes, 1951, z. 7 — Gütersloh, Flöttmann.
303. *Wevelmeyer W.* — Vergleich physikalischer Eigenschaften von Elektro-Aerosolen und anderen Inhalationsnebeln (II) — Heilbad u. Kurort, 1953, nr 6.
304. *Wollmann E.* — Die Technik der Einatmung Radonhaltigerluft — Der Balneologe, 1938, s. 60.
305. — Aerosole Mikro-Nebel für Klinik und Arztpraxis — Starnberg am See, Wissenschaftliche Abteilung, Paul Ritzau — Pari-Werk, A5, s. 215.
306. — Die Bad Reichenhaller Forschungsanstalt für Erkrankungen der Atmungsorgane — Bad Reichenhall, 1957, A5, s. 64.
307. — Fortschritte der biologischen Aerosol-Forschung in den Jahren 1957—1961 — Spraw. z 4 Kongresu w Bad Lippsspringe, Stuttgart, 1962, F. K. Schattauer-Verlag, s. 506.
308. — Vernebler, insbesondere Handvernebler für Inhalationszwecke — Archiv des Badewesens, 1963, nr 8, A4, s. 220.

14.8. INNE ZABIEGI BALNEOLOGICZNE

309. *Borrmann H.* — Medizintechnik — Berlin, 1958, VEB Verlag Technik, B5, ss. 337.
310. *Chełkowski W. K.* — Elektromedyczne urządzenia wielkiej częstotliwości — Warszawa, 1963, nr 3 Inf. Techn. Ekon. Zjedn. Przem. Sprzętu Med.
311. *Rentsch W.* — Taschenbuch der Kurzwellentherapie — Jena, 1958, G. Fischer Verlag, s. 151.

312. *Różycki M.* — Ultradźwięki — Warszawa, 1955, Państw. Wyd. Techn., A5, ss. 119.
 313. *Schliephake E.* — Kurzwellentherapie — Stuttgart, 1960, G. Fischer-Verlag, ss. 326.
 314. *Ziembicki I.* — Aparaty elektromedyczne — Warszawa, 1952 PZWL, ss. 362.
 315. — Arbeiten mit elektrischen Geräten im Badebetrieb — Archiv des Badewesens, 1962, nr 7, A4, s. 187.
 316. — Zastosowanie ultradźwięków do leczenia wad wzroku — Techniques Hospitalières, nr 8/9—1964, s. 23.

14.9. EKSPLOATACJA WÓD MINERALNYCH

317. *Bindszus H. J.* — Ergiebigkeitsmessungen an der Thermalquelle III Bad Salzflehen — Heilbad u. Kurort, Bd 14, nr 5, s. 91.
 318. *Chiostrri E.* — Aspetti dell'ingegneria termale — Montecatini Terme, 1958, B5, ss. 14.
 319. *Chiostrri E.* — Aspetti tecnici della lavorazione, del riscaldamento e del trasporto di un Fango curativo — Salice Terme, 1963, IV Congr. Nazionale dell'AITI, A4, ss. 36 + tabl.
 320. *Chiostrri E.* — Utilizzazione per usi civili e industriali delle acque minerali e termali — Milano, 1963, „Acqua Minerali” A4, s. 29.
 321. *Czapski I.* — Obliczanie hydrauliczne rurociągów azbesto-cementowych — GWiTS, 1961, nr 6, s. 202.
 322. *Damsé St.* — Ujmujemy źródła dzikie — WU, 1953, nr 3, s. 54—55.
 323. *Damsé St.* — Zadania Służby Ochrony Źródeł (OZ) w uzdrowiskach — WU, 1956, nr 2, s. 12.
 324. *Damsé St., Madeyski A.* — Projekt ujęcia źródła Grunwald w Muszynie — 1960, A4, s. 9 + tabl., arch. ZTiGU.
 325. *Damsé St., Madeyski A.* — Źródła mineralne w Głębokim — Warszawa, 1959, A4, ss. 12 + tabl., arch. ZTiGU.
 326. *Damsé St., Zbróg R.* — Metryka źródeł mineralnych P.P.U. Łądek — Maszynopis, s. 125, arch. ZTiGU.
 327. *Dasek V.* — Jímání uhličitéch pramenu — Praha, 1939, nakł. autora, A5, ss. 127.
 328. *Dasek V.* — Technická zařízení k využití vod léčivých a mineralních — Praha, 1941, nakł. autora, ss. 142.
 329. *Dąbrowski St.* — Meteorologia źródeł szczaw alkalicznych (Cechy zmienne i stałe szczaw alkalicznych) — A5, s. 4, arch. ZTiGU.
 330. *Dąbrowski S.* — Teoria dynamiczna źródeł mineralnego i jej zastosowanie — A5, ss. 3, arch. ZTiGU.
 331. *Dingulescu T., Bolohan I.* — Metode noi de exploatare a poturilor de ape minerale (Studi si cercetari de balneologie si climatologie) — Bucuresti, 1962, Ministerul Sanatatii si Prevedenlor Sociale Institutul de Balneologie si Fiasoterapie Bucuresti.
 332. *Dinculescu T., Radulescu N. A., Ionescu D.* — Racirea apelor termale si volonficarea caldurii cistigate in statiunea balneara Herculane. — Dane bibl. jak poz. 331.
 333. *Dombrowski H.* — Creno-Paläontologie ein neuer Zweig der Quellenforschung — Heilbad u. Kurort, 1962, nr 3.
 334. *Fricke K.* — Entstehung, Beschaffenheit und räumliche Verbreitung der Heil- und Mineralquellen Nordrhein Westfalens — Gütersloh, 1954, L. Flöttmann.
 335. *Fricke K.* — Geologische Vorarbeiten für das Ansetzen einer Mineralwasser-Neubohrung und deren geologische Überwachung — Heilbad u. Kurort, 1961, nr 3/4.

336. *Fricke K.* — Kohlensäure-Linien am Mittelrhein — Heilbad u. Kurort, 1960, nr 10.
337. *Fricke K.* — Quellenbeobachtungen — Heilbad u. Kurort, 1962, nr 10.
338. *Fricke K.* — Vergleichende Betrachtungen über Druck- und Mengenverhältnisse — Heilbad u. Kurort, 1962, Bd. 15, nr 1, s. 12.
339. *Giessler A.* — Beiträge zur Hydromechanik von Mineralquellen und Brunnen — Wasserwirtschaft-Wassertechnik, 1954, nr 12, s. 437.
340. *Giessler A.* — Wirkfaktoren und Systematik der Heilquellen — Zt. f. ang. Bäd. u. Kl., 1955, nr 5, s. 440.
341. *Haertl P.* — Über Fassung, Pumpenanlagen, Leitungen, Reservoirs und Erwärmungsmethoden — Allgemeinen Deutschen Bäderzeitung, 1914, B5, s. 30.
342. *Herwede O.* — Die kontinuierliche Überwachung von Mineralquellen — Der Naturbrunnen, 1961, nr 10, A4, s. 228—230.
343. *Heuseler* — Der Gehalt der Bäder in Reinerz i. Schles. an freier Kohlensäure — A4, s. 4, maszynopis arch. ZTiGU, 1927.
344. *Hrabatek* — Zmena koncentrace „Mineralne vody ve Vztahu k hydrotechnice“ — Geotechnika, 1949, CSAV.
345. *Iwanow W. W., Newrajew G. A.* — Klassifikacija podzemnych mineralnych wod — Moskwa, 1964, Izdat. „Nedra“, B5, ss. 167.
346. *Kampe R.* — Der Druck-Gradient in den Schloten von sinternden gasführenden Quellen — Vorträge über Bäderwirtschaft und Bädertechnik auf dem 4 Deutschen Bädertag in Bad Pyrmont 7—11 Oktober 1950. Gütersloh, L. Flöttmann, 1951, ss. 76.
347. *Kampe R.* — Kontinuierliche Quellenmessung — Jena, 1929, G. Fischer, B5, ss. 14.
348. *Kampe R.* — Technik der Mineralquellen Fassung — Heilbad u. Kurort, 1951,
349. *Kampe R.* — Über Quellenmessungen — Jena, 1926, G. Fischer, B5, ss. 13.
350. *Kampe R., Tyedmers L.* — Beobachtungen an im Wasser aufsteigenden Gasblasen — Physikalische Blätter, 1952, nr 12, A5, s. 540—542, Morbach-Baden, Physik Verlag, 1952.
351. *Kłosowska T.* — Niektóre zagadnienia z zakresu balneobiologii w Niemieckiej Republice Federalnej — Probl. Uzdr. 1963, nr 4 (18), s. 9.
352. *Köhler A.* — Erdölbohrungen und der Heilquellenschutz — eine Lücke in der Quellenschutzgesetzgebung? — Heilbad u. Kurort, 1957, nr 2.
353. *Köhler H.* — Erschliessung und Fassung von Mineralquellen — Heilbad u. Kurort, 1961, nr 4.
354. *Köhler H.* — Fragen des Heilquellenschutzes — Heilbad u. Kurort, 1963, Nr 11, A4, s. 303—306.
355. *Köhler H.* — Technisch-balneologische Fragen des Quellenschutzes — Heilbad u. Kurort, 1959, nr 1.
356. *Komma E.* — Einfluss des Luftdruckes auf den Kohlensäuregehalt von Säuerlingen — Heilbad u. Kurort, 1960, nr 3.
357. *Kreczko, Dmitrenko, Szerbak* — Metodiceskije ukazanja k projektirowanju sooruzenij i ustrojstw dla podaczi naturalnoj leczebnoj wody k mestu potreblenja — Piatigorsk, 1961, Min. Zdrowoochranenia RSFSR, B5, ss. 21.
358. *Kuhn E.* — Leistungssteigerung und Überwachung der Krozinger Kohlensäuretherme — Vorträge über Quellen und Bädertechnik auf dem 50 Deutsch. Bädertag in Bad Ems 13—17. X. 1954 — Schriftenreihe des Deutsch. Bäderverbandes, nr 13.
359. *Madeyski A.* — Album rysunków balneotechnicznych — Zakł. Techniki i Geol. Uzdr. w Szczawnie Zdroju, 1956, arch. ZTiGU.
360. *Madeyski A.* — Instalacje dla wód mineralnych — GWiTS, 1956, nr 1.
361. *Madeyski A.* — Podstawowe wiadomości o pompach dla wód mineralnych i peloidów — Cz. I — Baln. Polska 1953, t. 5.

362. *Madeyski A.* — Podstawowe wiadomości o pompach dla wód mineralnych i peloidów. Cz. II. Pompy wirowe dla wód mineralnych i peloidów. — Maszynopis, s. 11, rys. 16 — Arch. ZTiGU.
363. *Madeyski A.* — Sposoby ujmowania źródeł i rozprowadzania wód mineralnych — GWiTS, 1956, nr 1.
364. *Madeyski A.* — Wybrane zagadnienia balneotechniki — Baln. Polska, 1957, z. 7.
365. *Maurer E.* — Aus der Praxis der Quellen- und Bädertechnik — Gesundheits-Ingenieur, 1932, nr 6, A4, ss. 3.
366. *Maurer E.* — Über Mineralwasser, Behandlung und Fassung von Mineralquellen — maszynopis, 1939, arch. ZTiGU.
367. *Melan H.* — Zur Frage der Wärmeversorgung von Thermalbädern. Die Auswertung überschüssiger Thermalwärme mittels Wärmepumpen — Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl., 1949, s. 97.
368. *Morawski* — Ujęcie źródeł mineralnych w Krynicy — Pam., PTB 1904, Kraków, 1909.
369. *Müller W.* — Die Bedeutung der Quellenbeobachtung für den Bäderarzt — Zt. f. a. Bäd.-Klim., 1955, nr 5.
370. *Müller W.* — Neuere Erfahrungen mit der Erwärmung von kohlenstoffhaltigen Wässern — Vorträge über Bäderwirtschaft und Bädertechnik auf dem 4. Deutsch. Bädertag in Bad Pyrmont 7–11. X. 1950, Gütersloh, L. Flöttmann.
371. *Potocki I.* — Poszukiwania, eksploatacja i ochrona złóż wód mineralnych w Polsce — Probl. Uzdr., 1959, z. 2, s. 35–75.
372. *Praca zbiorowa* pod red. A. Madeyskiego — Dokumentacja naukowo-techniczna źródeł mineralnych uzdrowiska Szczawno — Szczawno, 1953, maszynopis, t. I–V, arch. ZTiGU.
373. *Quentin K. E.* — Die neuzeitliche Charakterisierung der Heilquellen nach chemischen u. physikalischen Gesichtspunkten — Heilbad u. Kurort, 1953, nr 3.
374. *Roncan C., Bernardi A.* — La collaborazione della scienza e della tecnica nella ricerca delle acque radioattive e nella realizzazione degli stabilimenti di Merano — Salsomaggiore Terme, 1961, B5, s. 3, AITI, II Congr. Naz.
375. *Rokosz J.* — Niektóre problemy balneotechniczne uzdrowisk — maszynopis, s. 24, arch. ZTiGU.
376. *Santholjer V., Żarsky F.* — Zur Frage der Erwärmung radioaktiven Wasser — Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl., 1949, s. 189.
377. *Schwarz I. H.* — Zweckmäßige Erwärmung und Herrichtung von Mineralbädern. Ein Mittel zur Erhöhung ihrer Wirksamkeit und Ersparung von Brennmaterial und Zeit — Fulda, 1839, s. 16.
378. *Strzelbicki J.* — Ogólne wytyczne ustalenia racjonalnego wydobywania wód mineralnych — Maszynopis, 1955, A4, s. 21 + rys., arch. ZTiGU.
379. *Swidziński H.* — Geologia polskich wód mineralnych — GWiTS, 1955, nr 11.
380. *Urbain P., Chesterikoff A.* — Ricerca geofisica e captazione moderna delle acque termali — Salsomaggiore Terme, 1961, B5, s. 7, AITI, III Cong. Naz.
381. *Tyedmers L.* — Ergiebigkeitsmessungen an CO₂ — haltigen Quellen — Schriftenreihe des Deutsch. Bäderverbandes, 1952, nr 8.
382. *Wagner B.* — Technische Einrichtungen für Trinkkuren — rozdz. w podr. Lehrbuch der Bäder- u. Klim. — poz. 40.
383. *Wevelmeyer W.* — Die Beziehungen der Heilquellen zum allgemeinen Wasserhaushalt — Heilbad u. Kurort, 1955, nr 4.
384. *Wevelmeyer W.* — Entwicklungs-Aufgaben und Möglichkeiten der Quellen und Bädertechnik — Heilbad u. Kurort, 1953, nr 10.
385. *Wevelmeyer W.* — Die kontinuierliche Temperaturmessung als Hilfsmittel der Quellentechnik — Heilbad u. Kurort, 1952, nr 6.

386. *Wevelmeyer W.* — Wert und Wege der Bäderwissenschaftlichen Forschung — Heilbad u. Kurort, 1950, nr 6.
387. *Wollmann E.* — Aufnahme und Abgabe des Kohlendioxydes durch Wasser — Der Balneologe, 1942.
388. *Wollmann E.* — Die bei der Forderung und Erwärmung von Heilwasser auftretenden Verluste an CO₂-Gehalt und Wege zu ihrer Vermeidung — Der Balneologe, 1943, s. 235 i 261.
389. *Wollmann E.* — Forderung, Speicherung und Erwärmung gashaltiger Wässer — Der Balneologe, 1937, s. 475.
390. — Analysen — Normen. Normativbestimmungen für die Untersuchung der natürlichen Heilwässer — Berlin, 1941, Reichsfremdenverkehrsverband.
391. — Balneotechnika radonowych wod — Stawropol na Kawkaze, 1959, Izd. Gazety „Stawropolskaja Prawda” A5, ss. 115.
392. — Schemy i metody analiza mineralnich wod — Moskwa, 1964, Min. Zdrowo-ochronienia, A5, ss. 31.

14.10. EKSPLOATACJA GAZÓW LECZNICZYCH

393. *Arnold A.* — Die Behandlung mit strömender heizer Kohlensäure — Der Balneologe, 1942, nr 8, s. 259.
394. *Dzierżyński M.* — Urządzenie do sztucznych kąpeli gazowych w dwutlenku węgla — WU, 1959, nr 4, A5, s. 65—68.
395. *Dzierżyński M.* — Zestaw do kąpeli gazowych w dwutlenku węgla — GWITS, 1960, nr 3, A4, s. 111—112.
396. *Evers A.* — Über die Anwendung des gasförmigen Schwefelwasserstoffes — Schriftenreihe des Deut. Bäderverbandes E.V., z. 7, s. 141, Gütersloh, Flöttmann, 1951.
397. *Hölzl H.* — Hygienische Luftuntersuchungen in Luftschutz- und Bergwerksstollen — Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl., 1948, nr 78, s. 113.
398. *Kampe R.* — Mathematisch-Physikalische Theorie gasführender Quellen — Wiedeń, 1921, Moritz Perles Verlag, B5, s. 13.
399. *Maurer E.* — Über Behandlung kohlenaurer und thermaler Wässer — Gesundheits-Ingenieur, 1926, z. 32, A4, s. 3.
400. *Maurer E.* — Über kohlenäure Mineralquellen — Intern. Mineralquellen-Zeitung, 1936, nr 11, s. 1—3.
401. *Neusser H.* — Die Kohlensäure-Gasbehandlung — A4, s. 4, arch., ZTiGU.
402. *Reichel H.* — Kohlensäure-Gasbäder — Schriftenreihe des Deut. Bäderverbandes 1951, z. 7, s. 140. L. Flöttmann, Güterloh.
403. *Scheminzky F.* — Die Radhausberg — Unterbaustollen bei Bad Gastein/Böckstein (Thermalstollen) und seine unterirdische Therapiestationen Bad Gastein, odb. z „Badgasteiner Badeblatt”, 1963, nr 31, 32, 33, 34, 35.
404. *Wiesner J.* — Neuere Untersuchungen über Kohlensäurebäder — Schriftenreihe des Deutschen Bäderverbandes E. V., z. 7, s. 17, 1951. L. Flöttmann, Gütersloh.
405. *Zselyonka L.* — Über die Wirkungsmechanismus des Kohlensäuregasbades — Der Balneologe — 1942, nr 10, s. 309.
406. — Die Bereitung u. Anwendung künstlicher Schwefel-Gasbäder in der Sowietunion — Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl., 1949.

14.11. EKSPLOATACJA WODY MORSKIEJ W LECZNICTWIE

407. *Deutscher Bäderverband* — Fibel der Meeresheilkunde — Leer (Ostfriesland) 1958, C. Rautenberg, ss. 88, A5.
408. *Garnuszewski Z.* — O próbach leczenia wodą morską podawaną doustnie — WU, 1959, nr 3, A5, s. 19—25.
409. *Gieysztor M.* — Co to jest plankton — Łódź, 1948, „Czytelnik”, B5, ss. 33.
410. *Haeblerlin C., Goeters W.* — Grundlagen der Meeresheilkunde — Stuttgart, 1954, Georg Thieme Verlag, ss. 264.
411. *Jessel U.* — Ärztliches Seminar für Meeresheilkunde in Westerland/Sylt — Heilbad u. Kurort, 1957, nr 11.
412. *Michalczewski J.* — Bryzy morskie na polskim wybrzeżu Bałtyku — WU, 1961, nr 1/2, s. 102—106, A5.
413. *Schlegel M.* — Meerwasser als Heilmittel — Stuttgart, 1953, Hippokrates — Verlag Marquardt u. Cie- A4, s. 91.
414. *Snobel* — O użyciu lekarskim wody morskiej — Rocznik Wyd. Lek. US III, 1840.
415. *Vogt H.* — Meerwasser — Trinkkur — Berlin, 1938, Springer.
416. *Weiss O. T.* — Pharmakologie des Meerwassers — Bremen, 1952, Bremen Brücken Verlag, s. 159.
417. — 14 Ärztliches Seminar für Meeresheilkunde in Westerland-Sylt — Heilbad u. Kurort, 1961, nr 10, A4, s. 2.
418. — 25 Jahre bioklimatologische und meeresheilkundliche Forschung — Heilbad u. Kurort, 1961, nr 10, s. 2.

14.12. EKSPLOATACJA PELOIDÓW

419. *Cantzler H.* — Viscosität u. Viscosimetrie von Badetorfen — Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl., 1948, nr 5—6, s. 10.
420. *Ceria G.* — Die Wirkung von Moor in form von Umschlägen an der Gingiva (Moor-Pack) in der Behandlung der Parodontitis marginalis — Die Öster. Moor Forschung, 1960.
421. *Baden W., Grose-Brauckman C., Schneider S.* — Über einige Moore und Moorgebiete zwischen Niederweser und Niederelbe, in Oldenburg, Ostfriesland, dem Emsland und dem Gebiet nordwestlich von Hannover — Bremen, 1962, Intern. Gesellschaft für Moorforschung, A5, s. 44.
422. *Bardiejew, Aleksiejew* — Rastworonasosy — Moskwa, 1952, Gosud. Izdat. Lit. po stroit. i arch., A5, s. 93.
423. *Benade W.* — Regenerierung und Wiederverwendungsmöglichkeit von abgebadetem Torf — Zt. f. ph. Th. Bäd. u. Kl. 1948, s. 100.
424. *Borowicz A.* — Borowiny Pomorza Zachodniego — WU, 1956, nr 2, A5, s. 22—25.
425. *Damsé S., Górnjak A., Jankowiak J., Karski A.* — Der Torf in der Heilkunde — Leningrad, ZSRR, 1963, Der Intern. Torf-Kongress, A5, s. 21.
426. *Dombrowski J., Kłosowska T.* — Balneologische Untersuchungen an Mineralquellen von Bad Soden/ts., Kronthal und Neuenhain — Archiv für Physikalische Therapie, 1964, nr 1, A5, s. 6.
427. *Dostalek J.* — Zarizeni slatinnych Lazni v Luhacovicich — Fysiatricky vestnik, 1957, nr 2, B5, s. 3.
428. *Ferraria B.* — I fanghi delle terme di Sirmione — Brescia, 1937, B5, s. 7.
429. *Di Francesco A.* — Un impianto per la formazione del peloide organo-minerale — Recoaro Terme, 1960, B5, s. 13.

430. *Freund, Ernst, Wachtl* — Über Konsistenzmessungen in Moorbreien — *Der Balneologe*, 1936, s. 373.
431. *Fricke K.* — Die Altersbestimmung eines Moores — *Heilbad u. Kurort*, 1956, nr 2.
432. *Friedrich C.* — Entsprechen die badetechnischen Einrichtungen der Moor- und Schlamm-bäder den Forderungen der modernen Technik? — (Publ. z Comptendu des Travaux du I Congres Intern. des Stations Balnéaires 1937 — patrz poz. 171).
433. *Giessler A.* — Beiträge zur Wirktheorie von Peloiden — VII Intern. Kongress für Universelle Moorforschung, Frantiskovy Lazne, 1960, B5, s. 7.
434. *Giessler A.* — Wasser und Peloides als natürliche Heilmittel — *Die Heilkunst*, München, 1958.
435. *Giessler A.* — Merkmale einer balneologischen Bewertung von Mooren und Torfen — Leningrad, 1963, Der Intern. Torf-Kongress, A5, s. 20 + 2.
436. *Gratschow W. A., Fedorow W. W.* — Torfransport und Mechanisierung der Umladearbeiten — Leningrad, 1963, Der Intern. Torf-Kongress, A5, s. 10 + VI.
437. *Gründer W.* — Erfahrungen bei der Herstellung hochwertiger Moorbäder — *Heilbad u. Kurort*, 1953, nr 6.
438. *Gründer W.* — Die Herstellung hochwertiger Moorbäder durch geeignete Aufbereitungsverfahren — *Heilbad u. Kurort*, 1956, nr 2.
439. *Gründer, Benade, Ordjanian* — Die Aubereitung von Badetorf — *Die Pharmazie*, 1948, nr 5, Beiheft 1, Ergänzungsband, s. 50, rys. 21, Berlin, Arbeitsgemeinschaft Medizinische Verlage GmbH, dr Saenger 1948.
440. *Keilhack K.* — Über das thermische Verhalten des Moorbreies in Wannengebade — *Zt. f. Wiss. Bäd.* 1928/1929, s. 433.
441. *Kionka H.* — Über das thermische Verhalten des Moorbreies im Wannengebade — *Zt. f. Wiss. Bäd.* 1928/1929, s. 543.
442. *Kłosowska T.* — Badania nad bakteriobójczym działaniem borowin — *Acta microbiologica Polonica*, 1958, nr 7, s. 45—50.
443. *Kłosowska T., Pawłowska K.* — Próby wyjaśnienia bakteriobójczego działania borowin typu wysokiego — *Acta microbiologica Polonica*, 1960, nr 9, s. 191—197.
444. *Komorek J.* — Studium wstępne nad możliwością zagęszczania i odwadniania borowin, cz. A, B, C. — Warszawa 1962/63, maszynopis, arch. ZTiGU.
445. *Kortschunow S. S., Mogilewskij I. I.* — Theorie des Feuchtigkeitspotentials und deren Verwendung für Untersuchung der Entwässerung von Torflagerstätten — Leningrad, 1963, Der Intern. Torf-Kongress, A5, s. 18.
446. *Kriuczukowa, Czerepanowa* — Izmienienia torfa pri podgotowkie k ispolzowaniju i chranieniu w swiazi s prowletoj powtornogo ispolzowania — *Międzynar. Kongres Torfowy*, Leningrad, 1963, A5, s. 7 + IV.
447. *Lachmann H.* — Die medizinische Bedeutung des Neydhartinger Heilmoor-Schwebstoffes — Leningrad, 1963, Der Intern. Torf-Kongress, A5, s. 4.
448. *Lechleitner E.* — Antibiotycyzskoje swoistwa Nejdchartingskoj bołotnoj wodi — Leningrad, 1963, *Międzynar. Kongres Torfowy*, A5, s. 8.
449. *Lenoch F.* — Kąpiele z borowiny torfowisk wysokich i niskich, ich przygotowanie, oddziaływanie i wskazania — Poznań 1958, maszynopis, A4, s. 31, arch. ZTiGU.
450. *Lichtwitz* — Technik und Anwendung der heissen Sandbäder — *Zt. f. Wiss. Bäd.*, 1933, s. 506.
451. *Łobanowski* — Borowina — *Balneologia polska*, t. 4/1953.
452. *Madeyski A.* — Sprawdzian borowiny zabiegowej — Szczawno, 1955, maszynopis + rys. arch. ZTiGU.
453. *Madeyski A.* — Zarys techniki i eksploatacji borowin w zdrojownictwie — *GWITS*, 1956, nr 6, s. 196—201.

454. *Malachow A.* — Kriteriai ocenki i klasyfikacji leczebnich torfow SSSR — Leningrad, 1963, Międzynar. Kongres Torfowy, A5, s. 10.
455. *Mülleitner K.* — Beiträge zur Klärung der spezyfischen Heilwirkung des Moorschlammes und deren Auswirkung in balneotechnischer Hinsicht — Zt. f. Ph. Th. Bäd. u. Kl., 1948, s. 77, 1950 — s. 44, 1950 — s. 76.
456. *Ostaszewski R., Scholz R.* — Zarys technologii eksploatacji torfu koparką Brzozowskiego — Prace Inst. Torf. 1953, nr 2, s. 23.
457. *Pisani S.* — Der Fango von Montecatini — Terme di Montecatini, 1961, B5, s. 24.
458. *Pokorna V.* — Przyczynki do wyjaśnienia charakteru aktywności katalitycznej borowin — Acta Agrobotanica, 1960, nr 1, ss. 21, A5.
459. *Praca zbiorowa* — VII Congressus I. G. M. — Frantiskovy Lazne, 1960, B5, ss. 341.
460. *Quentin K. E.* — Internationaler Torfkongress 1963 in Leningrad und balneologische Eindrücke einer Russlandreise — Zt. f. Ph. Bäd. u. Kl., 1963, nr 1.
461. *Quentin K. E.* — Ergebnisse und Ziele der Balneologischen Moorforschung — Leningrad, 1963, Der Intern. Torfkongress, A5, ss. 16 + 4.
462. *Riedle K., Quentin K.* — Technische Anlagen in Peloidbädern — Heilbad u. Kurort, 1963, A4, nr 8 i 9, s. 179—184 i 196—202.
463. *Schade H.* — Untersuchungsergebnisse der Moorpräparate aus der Moorextrakt-Fabrik Dr med. L. Nachf — Berlin, 1927, Verlagsbuchhandlung von R. Schoetz, B5, s. 10.
464. *Schweigart A.* — Kolloquium: „Moor-Brei und Moor-Schwebstoff“ — Bericht über den VI Intern. Kongress für Univ. Moorforschung, 1958, 5—6 Juni in Brüssel und Spa, A5, s. 8.
465. *Sopin P. F.* — Herstellung chemischer Produkte aus Torf in Verbindung mit künstlicher Entwässerung — Leningrad, 1963, Der Intern. Torfkongress, A5, ss. 11.
466. *Souci S. W.* — Chemische und physikalische Untersuchungen am Aiblinger Bademoor — Berlin, 1933, R. Schoetz, s. 68.
467. *Souci S. W.* — Neuere Erkenntnisse über die chemische Zusammensetzung des Badetorfes als Grundlage seiner balneotherapeutischen Bewertung — Heilbad u. Kurort, 1956, nr 3.
468. *Spengler G.* — Physikalische und chemische Untersuchungen an Bädermooren und Torfen — Archiv für Physik. Therapie, 1951, Bd 3, h. 2. — Schriftenreihe des Deutsch. Bäderverbandes E. V., z. 7, s. 23.
469. *Szmytówna M.* — Własności chemiczne i fizyczne borowin i możliwości ich regeneracji wzgl. rehabilitacji — Maszynopis, streszcz. referatu, A4, s. 2 + 4 tabl., arch. ZTiGU.
470. *Wasiliew W. M.* — Dwiżeniji bionnoji smiesi po truboprowodu; Ruch masy betonowej w rurze — Moskwa, 1953, Gitrotechniczskoje Stroit., 1953, nr 7.
471. *Weller M. A.* — Technologija hidrotorfa — Moskwa, Gos. Energ. Izdat., 1948.
472. *Weskott R. A.* — Die praktische Durchführung von Moorbäderkuren — Heilbad u. Kurort, 1956, nr 3.
473. *Williams B. G.* — Slurry pumping wad pipe line design — Londyn, 1954, Chemical and Process Engineering, arch. ZTiGU.
474. *Zwolnickij N. S.* — Griazeleczenieje — Moskwa, 1928, Gosud. Izd., A5, ss. 287.
475. — Mitteilungen über Fango — Berlin, 1904, Fango-Import-Gessellschaft Walter und Co, B5, s. 8.
476. — Schemy i metody analiza leczebnich griazeni (peloidow) — Moskwa, 1964, Min. Zdrawoochranienia, A5, ss. 21.

14.13. PRZEMYSŁ ZDROJOWY (ROZLEWNIE WÓD MINERALNYCH)

477. *Benk E.* — Erfrischungsgetränke mit Molke — Der Naturbrunnen, 1961, nr 10, s. 248.
478. *Benk E.* — Siliconöl-Emulsion als Trübungsmittel in Erfrischungsgetränken — Der Naturbrunnen, 1962, nr 11, A4, s. 302—304.
479. *Chmielewski W.* — Magazyny — Warszawa, 1961, Wyd. Związkowe, ss. 508.
480. *Damm H.* — Die Abwasserreinigung in der Getränkeindustrie — Der Naturbrunnen, 1963, nr 4, A4, s. 114—120; 1963, nr 5, s. 156—162.
481. *Damm H.* — Über die Bedeutung von Keimzahlen — Der Naturbrunnen, 1962, nr 9, A4, s. 276.
482. *Damm H., Mrozek E.* — Rationalisierung und Automatisierung von Reinigungs- und Desinfektionsanlagen in der Getränkeindustrie — Der Naturbrunnen, 1962, nd 6, A4, s. 160—173.
483. *Daniec A.* — Warzelnictwo soli — Katowice, 1955, Wyd. Górn.-Hutn., ss. 139.
484. *Daniels W.* — Etikettiermaschine im Flaschenkeller — Brauwelt, 1955, nr 25 B.
485. *Edelmeyer H.* — Mikroorganismen in der alkoholfreien Getränkeindustrie und ihre Bekämpfung — Der Naturbrunnen, 1963, nr 6, A4, s. 184—190.
486. *Eifflander K.* — Kunststoffe und ihre Verwendungsmöglichkeiten in der Mineralbrunnen-Industrie — Der Naturbrunnen, 1962, Nr 3, A4, s. 67—70.
487. *Emmerich A.* — Über die Verwendung von Zucker in Brunnenbetrieben — Der Naturbrunnen, 1961, nr 8, A4, s. 190—194.
488. *Fehrmann K., Sonntag M.* — Phönix Handbuch — Brauerei und Erfrischungsgetränke — Nürnberg, 1961, Hans Carl, ss. 470.
489. *Frensel H.* — Die Kohlensäure-Tank-Anlage — Der Naturbrunnen, 1960, nr 11, A4, s. 138—139.
490. *Fresenius W.* — Bemerkungen zur Untersuchung und Beurteilung von Mineralwässern und Limonaden — Der Naturbrunnen, 1963, A4, nr 5, s. 153—155.
491. *Fischer R.* — Beurteilung des Carotinoidkomplexes in Orangensaftkonzentraten, Orangen-Limonadenessenzen und naturtrüben Orangen-Limonaden — Der Naturbrunnen, 1964, A4, nr 1, s. 14—18; nr 2 s. 42—49, nr 3 s. 88—96.
492. *Greiner H.* — Internationale Ausstellung von Maschinen für Kellerei und Abfüllung im Mailand — Simej 1963 — Der Naturbrunnen, 1964, nr 1, A4, s. 9—12.
493. *Gehring A.* — Über die Herstellung hygienisch einwandfreier und haltbarer Tafelwässer, Fruchtsaftgetränke und Limonaden — Der Naturbrunnen, 1962, A4, nr 3, s. 48—56, nr 4 s. 110—116, nr 5, s. 123—130.
494. *Glenard R.* — Les eaux de Vichy à leur arrivée à l'air libre — Der Balneologe, 1942, nr 3, s. 100, Berlin, Springer.
495. *Goehle C.* — Kellereimaschinen — Die Technik, 1954, nr 12, s. 4.
496. *Hermanowicz W., Kelus J.* — Metodyka badań technologicznych nad odżelazialnością wody — GWiTS, 1955, nr 3.
497. *Hinkel C.* — Le 14-e Salon International du Material d'Embouteillage et des Industries Connexes in Paris und „Machevo" in Utrecht — Der Naturbrunnen, 1962, nr 12, A4, s. 344—345.
498. *Kelus J.* — Odżelazianie wody — GWiTS, 1953, nr 2.
499. *Kiesel B.* — Rationalisierung der Flaschenreinigung durch Einsatz von Netzmitteln — Der Naturbrunnen, 1962, A4, nr 7, s. 188—191.
500. *Kipphan* — Lufteinflüsse bei der Abfüllung von Süssgetränken und ihre Abwendung — Der Naturbrunnen, 1964, nr 11, A4, s. 426—436.
501. *Kłosowska T., Jarocka A., Chachulski J.* — Wpływ wody mineralnej butelkowanej ze źródła „Dąbrówka" w Szczawnie-Zdroju na Bact. Coli — 1955, arch. ZTiGU.

502. *Küchles R.* — Handbuch der Mineralwasserindustrie — Lübeck, 1939, Ch. Coleman, ss. 250.
503. *Landsittel H.* — Mineralquellen und Getränke-Industrie in Italien — Der Naturbrunnen, 1964, nr 4, A4, s. 143—153.
504. *Littmann G.* — Hamburger Naturbrunnen als Helfer bei der norddeutschen Hochwasser-Katastrophe — Der Naturbrunnen, 1962, nr 3, A4, s. 58.
505. *Madeyski A.* — Dokumentacja technologiczna eksploatacji wód mineralnych dla celów produkcyjnych na terenie pow. Krosno i Brzozów — Warszawa, 1961, A4, s. 23, maszynopis + tabl. i rys., arch. ZTiGU.
506. *Mayer-Lauingen W.* — Schall-, Feuchtigkeits- und Wärmeschutzprobleme in Brunnenbetrieben — Der Naturbrunnen, 1963, nr 7, A4, s. 238—240.
507. *Meis H.* — Mischgefäße und Rohrleitungen in Limonaden-Zubereitungsanlagen — Der Naturbrunnen, 1961, nr 8, A4, s. 188—189.
508. *Neuhäuser W.* — Die Silberung von Tafelwässern — Der Naturbrunnen, 1962, nr 3, A4, s. 80—84.
509. *Neusen H.* — Abrechnungsverfahren mittels Lochkarten in der Brunnenindustrie — Der Naturbrunnen, 1963, nr 9, A4, s. 298—310.
510. *Paechtner H.* — Über den Einfluss von Glas- und Tongefäßen auf die Beschaffenheit des darin aufbewahrten Mineralwasser — Zt. f. Balneologie, 1910, nr 10, A4, s. 6.
511. *Pfützner* — Sicherheitsmassnahmen an Luftkompressoren — Der Naturbrunnen, 1964, nr 5, A4, s. 213.
512. *Otte* — Aus der kaufmännischen Praxis der Flaschenreinigung — Der Naturbrunnen, 1961, nr 10, A4, s. 276—278.
513. *Rother H.* — Nachweis von Emulgatoren in Grundstoffen für alkoholfreie Getränke — Der Naturbrunnen, 1964, A4, nr 2 — s. 30—34; nr 3 — s. 76—82; nr 4 — s. 144—146.
514. *Rother H.* — Über die Schädigung von orangensafthaltigen Erfrischungsgetränken durch Lichteinwirkung — Der Naturbrunnen, 1963, Nr 4, A4, s. 94—98.
515. *Rother H.* — Nachweis eines Zusatzes von Paprika-Extrakt zu orangensaft-haltigen Erfrischungsgetränken — Der Naturbrunnen, 1962, nr 11, A4, s. 298—299.
516. *Rother H.* — Über Ursachen der Niederschlagsbildung in zuckergesüßten, sauren Getränken — Der Naturbrunnen, 1962, nr 9, A4, s. 256—258.
517. *Sand J.* — Mikroflora in Frischgetränken — Mineralwasser-Zeitung, 1964, nr 45, B4, s. 951—952.
518. *Schaffer W.* — Bitten Mineralbrunnen Vorteile bei der Herstellung von Fruchtsaftgetränken und Limonaden? — Der Naturbrunnen, 1963, nr 9, A4, s. 288—293.
519. *Schepper M.* — Flaschen-Ein und Auspackmaschinen — Der Naturbrunnen, 1963, nr 9, A4, s. 312—318.
520. *Schilling K.* — Aus- und Einpackmaschinen für Flaschenkellerbetriebe — Der Naturbrunnen, 1962, nr 5, A4, s. 144—146.
521. *Schönaich F.* — Überlegungen zum heutigen Stand der Flaschenspülung in Mineralbrunnen — Der Naturbrunnen, 1960, nr 8, A4, s. 168—172.
522. *Schulz W.* — Bemerkenswerte Pumpenbauarten für die Getränke-Industrie — Brauwelt, 1954, nr 41/42, wyd. B, 21/25 maj.
523. *Steenhof P.* — Recherches techniques dans le domaine de l'embouteillage des eaux minerales — Boissons, 1954, nr 27.
524. *Sulkiewicz W.* — O produkcji naturalnych wód mineralnych — maszynopis, A4, ss. 13, arch. ZTiGU.
525. *Sturm G., Wienrich E.* — Über die Bedeutung mikrobiologischer Befunde bei Limonaden und Fruchtsaftgetränken — Der Naturbrunnen, 1962, nr 9, A4, s. 242—248.

526. *Trautmann W. P.* — Die Problematik des Automatenverkaufs an Belegschaftsmitglieder — *Der Naturbrunnen*, 1961, nr 10, A4, s. 258—268.
527. *Ulrich W.* — Rechtsfragen zur Abwasserbeseitigung in der Mineralbrunnenindustrie — *Der Naturbrunnen*, 1963, N4 8, A4, s. 266—269; 1964, nr 4 s. 154—158.
528. *Wagner* — Über die Hygiene der Versandwässer — *Zt. f. Balneologie*, 1910, nr 7, A4, s. 5.
529. *Wolkowski B.* — Ustalenia optymalnych warunków nasycania wody dwutlenkiem węgla dla aparatury typowej stosowanej w wytwórniach napojów gazowanych — Warszawa, 1964, Inst. Przem. Drobniego i Rzem., A4 ss. 59.
530. *Wolkowski B.* — Bilans dwutlenku węgla w produkcji napojów gazowanych — Warszawa, 1963, Inst. Przem. Drobniego i Rzem., A4, ss. 64.
531. *Wuttke O.* — Der Kongress in Locarno — *Der Naturbrunnen*, 1961, nr 8, A4, s. 184—185.
532. *Zarnikow H. J.* — Neuer Betriebsvergleich der Mineralbrunnen — *Der Naturbrunnen*, 1963, nr 11, A4, s. 390—392.
533. *Zieleniewski M.* — O napełnianiu wód lekarskich na sprzedaż rozsyłanych wogóle z dołączeniem opisu napełniania szczawy żelazistej w Krynicy — Kraków, 1861, ss. 16, arch. ZTiGU.
534. — Bottling — Flaschengeschäft — Embouteillage — *Der Naturbrunnen*, 1961, nr 10, A4, s. 288—289.
535. — Die deutschen Versand-Heilwässer — Reichsfremdenverkehrsverband — Berlin, 1938, A5, ss. 48.
536. — Experimentelle Untersuchungen zur Frage des Keimgehaltes von Tafelwässern und süßen alkoholfreien Erfrischungsgetränken — *Der Naturbrunnen*, 1962, nr 9, A4, s. 278.
537. — Ein ungewöhnliches Tafelwässer vor dem Richter — *Der Naturbrunnen*, 1964, nr 3, A4, s. 108.
538. — Flaschenreinigungsmaschinen heute — *Der Naturbrunnen*, 1964, nr 6, A4, s. 242—244.
539. — Gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen in Rahmen des Lebensmittelgesetzes — *Der Naturbrunnen*, 1962, nr 5, A4, s. 147.
540. — Hygiene bei der Getränkeherstellung — *Der Naturbrunnen*, 1964, nr 3, s. 116.
541. — Infektion und Desinfektion im Frischgetränkebetrieb — *Der Naturbrunnen*, 1963, nr 8, A4, s. 252—258.
542. — Interbau 1964 — *Der Naturbrunnen*, 1964, nr 5 A4, s. 187—204.
543. — Kunststoff erleichtert Flaschentransport — *Der Naturbrunnen*, 1963, nr 6, A4, s. 202.
544. — Kleine Rechenbeispiele mit Schmutzflaschen — *Der Naturbrunnen*, 1964, nr 3, A4, s. 118.
545. — Maszyna do napełniania skrzynek butelkami i ich opróżnianie — *Molkezeitg.*, 41, 1954, s. 1269, IPM.
546. — Mineralwasser-Zeitung — tygodnik, Hugo Matthaes Verlag, Stuttgart, Olgastr. 87.
547. — Moderne vollautomatische Hohlglasherstellung — *Der Naturbrunnen*, 1963, nr 9, A4, s. 326—330.
548. — Neu in Deutschland: die Jabao-Pumpe — *Der Naturbrunnen*, 1964, nr 6, s. 251.
549. — Richtlinien für die Bewertung von Mineral- und Heilquellen — *Der Naturbrunnen*, 1963, nr 3, A4, s. 60—66.
550. — Robuste Beläge für Arbeitsräume in Mineralbrunnenbetrieben — *Der Naturbrunnen*, 1962 nr 9, A4, s. 251.
551. — Die Schnellbestimmung der Luft im Flaschenhals — *Der Naturbrunnen*, 1964, nr 2, A4, s. 50—52.

552. — Transportationalisierung in der Getränkeindustrie — Der Naturbrunnen, 1960, nr 11, A4, s. 148.
553. — Verwendung von Kunststofftanke in der Mineralbrunnen-Industrie — Der Naturbrunnen, 1960, nr 11, A4, s. 135—136.
554. — Verschleissfeste Industriefussböden und Auskleidungen — Der Naturbrunnen, 1964, nr 6, A4, s. 246.

14.14. MATERIAŁOZNAWSTWO

555. *Akimow G. W.* — Podstawy nauki o korozji i ochronie metali — Warszawa, 1952, PWT.
556. *Bablik H.* — Zum Verständnis der Korrosionswirkung von Heilwässern — Zt. f. Ph. Th. Bäd. u. Kl., 1951, s. 97.
557. *Balcar V.* — Sklenene vodovodni potrubí — Praha, 1955, Statni Nakl. Technicke Lit., A5, s. 65.
558. *Bibillo A.* — Ochrona katodowa metalowych rurociągów przeciw korozji gruntu — GWiTS, 1953, nr 1; nr 2; nr 3.
559. *Chabelski Z.* — Perspektywy rozwoju stosowania rur azbestowo-cementowych — GWiTS, 1962, nr 11, s. 435—436.
560. *Chabelski Z.* — Zastosowanie rur azbestowo-cementowych do kanalizacji wewnętrznej — Warszawa, 1963, ITB, A4, s. 51.
561. *Chiostrì E.* — Corrosione dei materiali a contatto colle acque termali e minerali — Pisa, Włochy, 1961, Industrie Grafiche V. Lischi E. Figli, A5, s. 48.
562. *Czastka J.* — Materiały do wyrobu pomp wglębnych — Nafta, 1947, nr 7—8.
563. *Danilecki W., Mączyński M.* — Ubezpieczenie bitumami budowli ziemnych w budownictwie wodnym — Gosp. Wodna, 1965, nr 1, A4, s. 22—29.
564. *Douglas H. T.* — Bag molded bathtubs — Mod. Plastics, 1954, nr 6, arch. ZTiGU.
565. *Duijn v. C.* — The corrosion Resistance od copper and some copper alloyds — Corrosion, 1954, nr 1, arch. ZTiGU.
566. *Franta J., Grundel F.* — Polichlorek winylu. Otrzymanie przetwórstwa — zastosowanie — Warszawa, 1955, PWT.
567. *Freider W.* — Korrosion u. Werkstoffe und Säurepumpenbau — Die Technik, 1953, nr 9.
568. *Gerard P. L.* — Les tuyaux en polythene pour les distributions d'eau — La Technique de l'eau, 1953, nr 74, s. 31 — Streszczenie w GWiTS, 1953, nr 9.
569. *Górecki E.* — Nowe zagadnienie usuwania zanieczyszczeń promieniotwórczych w wodzie surowej, ściekach i wodach ściekowych — GWiTS, 1955, nr 10.
570. *Górka H.* — Wiązanie cementu w odwiertach dla wód mineralnych — Maszynopis powiel., A4, ss. 15 + 4 rys., arch. ZTiGU.
571. *Hermanowicz W., Trywiański Z.* — Wpływ rur i zbiorników winidurowych na jakość wody do picia — GWiTS, 1961, nr 8.
572. *Hoffschildt* — Erfahrungen über die Verwendung von Gusseisen, besonders gusseiserner Rohre für die Leitung von Mineralwässern — Vorträge über Bäderwirtschaft und Bädertechnik auf dem 4 Deut. Bädertag in Bad Pyrmont 7—11, Oktober 1950, L. Flöttmann, Gütersloh.
573. *Hopp* — Keramische Werkstoffe im Bäderbau — Archiv des Badewesens, 1963, nr 2, A4, s. 45—47.
574. *Hunerberg* — Das Asbestzement-Druckrohr — Berlin, 1963, Springer-Verlag, s. 521.
575. *Kammel H.* — Rohre u. Rohrleitungen aus Porzellan — Silikattechnik, 1953, t. 4, nr 10, s. 449.

576. *Korzeniowski A.* — Zagadnienie toksyczności tworzyw sztucznych używanych w służbie zdrowia — *Inf. Techn. Ekon. Zjedn. Przem. Sprzętu Med.*, Warszawa, 1964, nr 3, s. 24—27.
577. *Kupczok J.* — O przydatności rur azbesto-cementowych do rozprowadzania gazu siecią niskoprężną — *GWiTS*, 1960, nr 8, s. 295.
578. *Madeyski A.* — Rurociągi ze szkła — *GWiTS*, 1956, nr 11.
579. *Madeyski A.* — Zastosowanie winiduru w balneotechnice — *Maszynopis*, ss. 10, arch. ZTiGU.
580. *Makowski J.* — Nowoczesne metody wykrywania nieszczelności w rurociągach wodnych i przewodach kanalizacyjnych — *GWiTS*, 1961, nr 5.
581. *Nowak K., Ziolo M.* — Konstrukcyjne tworzywo węglowe w przemyśle chemicznym — Warszawa, 1955, PWT, A5, ss. 88.
582. *Pajewski K.* — Wytyczne walki z korozją — Katowice, 1948, „Uniwersum” ss. 36.
583. *Petrozolin W.* — Pokrywanie cementem wewnętrznej powierzchni rurociągów — *GWiTS*, 1964, nr 1, s. 36.
584. *Popielski M., Wróblewska Z.* — O możliwości zastosowania klejów epoksydowych w gazownictwie — *GWiTS*, 1961, nr 7.
585. *Porszniew J. N.* — Zwalczenie korozji w urządzeniach sanitarno-technicznych — *Wyd. Bud. i Arch.*, 1954, Warszawa.
586. *Rokosz J.* — Dobór tworzyw w budownictwie uzdrowiskowym i ochrona przed korozją — Warszawa, 1964, PTE, *Zagadn. Techniki i Bud. Uzd.*, A4, s. 16—28.
587. *Rokosz J.* — Zagadnienie tworzyw w budownictwie uzdrowiskowym — *GWiTS*, 1955, nr 1, s. 20.
588. *Roman M.* — Zastosowanie rur z tworzyw sztucznych w miejskich wodociągach w Polsce — Warszawa, *Inst. Gosp. Kom., Przegl. Inf. Wod. i Kan.*, 1964, nr 2.
589. *Rehor E., Stich V.* — Nietalowe materiały rurowe w gospodarce wodnej — *GWiTS*, 1960, nr 5, s. 183.
590. *Saafeld K.* — *Pumpe für chemisch aggressive Stoffe* *Chemie Ing. Techn.*, 1953, nr 5.
591. *Sakun A. N.* — Rury szklane — *GWiTS*, 1961, nr 8.
592. *Sapożnikow E. M.* — Zastosowanie rur szklanych w gospodarce komunalno-mieszkaniowej — *GWiTS*, 1953, nr 1.
593. *Schneider E.* — Winidur — własności, obróbka, zastosowanie — Warszawa 1954, Państw. *Wyd. Techn.*, A5, ss. 54.
594. *Smiałowski M., Foryst J.* — Korozja metali i jej skutki — Warszawa, 1951, PWT, A5, ss. 37.
595. *Steinmann H., Saechtung H.* — *Druckfeste Pumpenrohre aus Polyvinylchlorid ein neuer Rohrleitungsbaustoff für die chemische Industrie* — *Chemie Ing.-Technik*, 1953, nr 6.
596. *Stelter* — *Wasserversorgung eines Bades und damit Zusammenhängende Aufbereitungs und Werkstoff-Fragen* — *Archiv des Badewesens*, 1962, nr 7, s. 173—180.
597. *Supel Z.* — Porcelana techniczna i jej zastosowanie — Warszawa, PWT, 1955.
598. *Szmytówna M.* — Zagadnienie korozji w zdrojownictwie — *Balneologia Polska*, t. 5, s. 108, PZWL, Warszawa, 1954.
599. *Wevelmeyer W.* — *Badewannen auf Kunststoff* — *Heilbad u. Kurort*, 1952, nr 8.
600. *Wevelmeyer W.* — *Entwicklungs-insbesondere Werkstoff-Fragen bei der Installierung von Heilbädern* — *Publ. z Compte-Rendu des Travaux du I Congrès Int. des Stations Balnéaires* — poz. 171.
601. *Wevelmeyer W.* — *Erfahrungen und neuere Ergebnisse über die Anlage von Rohrleitungen für gashaltige Heilwässer* — *Heilbad u. Kurort*, 1951.
602. *Wevelmeyer W.* — *Neuere Erfahrungen mit Aluminium* — *Heilbad u. Kurort*, nr 9, 1952.

603. *Wevelmeyer W.* — Stand der Kunststoffanwendung in der Quellen und Bädertechnik — Heilbad u. Kurort, 1960, nr 1.
604. *Wevelmeyer W.* — Der Werkstoff Gusseisen in der Quellen- und Bädertechnik — Heilbad u. Kurort, 1960, nr 10.
605. *Wevelmeyer W.* — Werkstoffe in der Quellen und Bädertechnik — maszynopis A4, ss. 5, arch. ZTiGU.
606. *Willach H.* — Keramische Werkstoffe im Bäderbau — Archiv des Badewesens, 1963, nr 7, s. 192—194.
607. *Wiszniewski B.* — Winidur — tworzywo sztuczne w zastosowaniu do budowy studzien głębinowych — Gosp. Wodna, 1954, nr 2, s. 71.
608. — Beton im betonschädlichen Wässern in Boden. Richtlinien für die Ausführung. — Beton und Stahlbetonbau, 1953, nr 1.
609. — Badewanne aus säure u. alkalischbeständigem Kunststoff — Heilbad u. Kurort, 1952, nr 8.
610. — Die keramische Verkleidung der Schwimmbecken — Archiv des Badewesens, 1963, nr 5, A4, s. 129—130.
611. — Opracowanie metod zabezpieczenia konstrukcji ujęć wiertniczych wód mineralnych przed korozją — Warszawa, Ośrodek Badawczy Techniki Geologicznej CUG, 1964, A4, ss. 44, arch. ZTiGU.
612. — Rury azbesto-cementowe — Inf. o materiałach budowlanych, 1962, nr 2, Ośr. Inf. Techn. i Ekon. KBUA, A4, s. 17—36.
613. — Styropian — właściwości techniczne i zastosowanie w budownictwie — Inf. o mat. bud., 1962, nr 5, Ośr. Inf. Techn. i Ekon. KBUA, A4, s. 83—112.
614. — Szkło budowlane — Inf. o mat. bud., 1962, nr 6, Ośr. Inf. Techn. i Ekon., KBUA, A4, s. 113—128.
615. — Problème des Winterschutzes von Betonbecken in Freibädern — Archiv des Badewesens, 1963, nr 9, A4, s. 265—266.

14.15. NORMY ZWIĄZANE Z TECHNIKĄ UZDROWISKOWĄ

- PN-61/A-79031 — Napoje bezalkoholowe. Klasyfikacja.
- PN-65/A-79032 — Napoje gazowane bezalkoholowe.
- PN-61/A-79033 — Napoje bezalkoholowe. Wody gazowane. Pobieranie próbek i badanie jakościowe.
- PN-61/B-06253 — Konstrukcje betonowe. Warunki wykonania i ochrony w środowisku agresywnych wód i gruntów.
- PN-64/H-75070 — Wanny kąpielowe żeliwne emaliowane.
- PN-54/H-04600 — Badanie korozji metali. Próby laboratoryjne. Ogólne wytyczne.
- PN-63/M-46500 — Przenośniki. Podział i określenia.
- PN-60/M-47011 — Kruszarki. Określenie i podział.
- PN-60/M-69222 — Butle stalowe bez szwu.
- PN-55/M-77560 — Wanna kąpielowa z blachy stalowej emaliowana.
- PN-58/M-78200 — Palety ładunkowe. Określenia i klasyfikacja.
- PN-56/Z-04042 — Szybka metoda oznaczania zawartości siarkodoworu w powietrzu.
- PN-58/Z-78027 — Meble szpitalne. Leżaki sanatoryjne.
- PN-62/C-84909 — Dwutlenek węgla do celów spożywczych.

15. TERMINOLOGIA DLA POTRZEB BALNEOTECHNIKI ¹⁾

Aerosol — mgła inhalacyjna. Rozproszone (zawieszone) w jakimś gazie (np. powietrzu) drobne kropelki (cząsteczki) ciał stałych lub płynów, o wielkości — jeżeli chodzi o aerosole stosowane w medycynie — powyżej 0,0005 mm. **Elektro-aerosol** — aerosol obdarzony dodatkowo jednoimiennym ładunkiem elektrycznym.

Architektura uzdrowiskowa — balneoarchitektura. — Projektowanie i budownictwo obiektów uzdrowiskowych, w szczególności sanatoriów, zakładów przyrodoleczniczych i pijalni.

Arsonwalizacja. — Stosowanie w celach leczniczych do zabiegów ogólnych lub miejscowych — elektrycznych prądów zmiennych o małym natężeniu i napięciu rzędu kilkuset tysięcy volt.

Balneobiologia — biologia zdrojowiskowa. Nauka o życiu roślinnym i zwierzęcym w surowcach balneologicznych. Dzieli się na biologię wód leczniczych i peloidów.

Balneochemia — chemia zdrojowiskowa. Badanie składu chemicznego i właściwości fizyko-chemicznych surowców balneologicznych oraz ich klasyfikacja.

Balneografia. Opis zdrojowisk oraz ich charakterystyka.

Balneologia. Nauka o właściwościach i stosowaniu w zdrojowiskach surowców balneologicznych (wód leczniczych, gazów leczniczych, peloidów) do celów leczniczych.

Balneotechnika — technika uzdrowiskowa (zdrojowa). Całokształt zagadnień technicznych związanych z budową i rozwojem uzdrowisk, a w szczególności z eksploatacją surowców balneologicznych i warunkami technicznymi ich stosowania w lecznictwie uzdrowiskowym.

Balneoterapia — leczenie uzdrowiskowe. Leczenie za pomocą wód leczniczych, gazów leczniczych i peloidów, przede wszystkim w zdrojowiskach.

Basen do kąpieli nóg — patrz **brodzik leczniczy**.

Basen kinetoterapeutyczny — basen do kineziterapii. Basen z wodą słodką lub leczniczą, przeznaczony do zabiegów leczniczych opartych na aktywnym lub biernym ruchu w wodzie; wyposażony w przyrządy do ćwiczeń i masażu podwodnego.

Basen motylkowy — basen Hubbarda. Basen kinetoterapeutyczny o specjalnym kształcie przeznaczony dla jednego pacjenta.

Bateria natryskowa przyścienna. Urządzenie do otrzymywania strumienia wody o różnym natężeniu, ciśnieniu i temperaturze. Składa się z zamocowanych na ścianie mieszaczy wody z manometrem i termometrem oraz węża przystosowanego do zakładania różnych końcówek natryskowych.

Bicz szkocki — natrysk skupiony. Zabieg polegający na natrysku określonych części powierzchni ciała pacjenta skupionym strumieniem wody cieplej lub chłodnej o ciśnieniu 2÷4 atn.

¹⁾ Opracowali: A. Madeyski i J. Walczak w Zakładzie Techniki i Geologii Uzdrowiskowej Instytutu Balneoklimatycznego.

Bidet. Przybór sanitarny w kształcie owalnej muszli, w którym strumień wody skierowany jest od dołu na ciało siedzącego na niej pacjenta.

Bioklimatologia. Nauka badająca wpływ środowiska geofizycznego i klimatu na organizm ludzki.

Borowina — torf leczniczy. Torfy i muły torfiaste o dużej zawartości ciał humusowych, stosowane do celów leczniczych, np. kąpeli i zawijań.

Brodzik leczniczy — basen do kąpeli nóg. Płytki basen z wodą ciepłą lub zimną z dnem zwykle pokrytym żwirkiem, przeznaczony do leczniczych kąpeli nóg w czasie poruszania się pacjentów.

Cieplolecznictwo. Leczenie za pomocą energii cieplnej. Nośnikami ciepła mogą być peloidy, parafina, piasek i inne czynniki fizykalne.

Część brudna — droga obutych. Określenie stosowane dla wyróżnienia tej części zakładu kąpeli basenowych, natryskowych itp., w obrębie której pacjenci poruszają się w swoim ubraniu (w butach).

Część czysta — droga bosych. Określenie stosowane dla wyróżnienia tej części zakładu kąpeli basenowych, natryskowych itp. w obrębie której pacjenci poruszają się rozebrani (boso).

Diatermia. Stosowanie elektrycznych prądów w celach leczniczych.

Dysza aparatu inhalacyjnego — rozpylacz. Część aparatu inhalacyjnego przeznaczona do wytwarzania aerosoli, której działanie polega na rozpraszaniu wody mineralnej lub innego leku inhalacyjnego, najczęściej przy użyciu powietrza sprężonego.

Ekran kontrolny wód butelkowanych. Urządzenie stosowane w rozlewniach, składające się z matowej szyby oświetlonej od tyłu lampami, na tle której (niekiedy poprzez szkło powiększające) sprawdza się czystość butelek.

Ekshalacja. Wyziewanie, wydzielanie gazów, np. naturalne wydzielanie się gazów ze szczelin skalnych.

Elektrolecznictwo — elektroterapia. Leczenie przy zastosowaniu prądów elektrycznych o różnych parametrach.

Emanatorium. Sala zabiegowa przeznaczona do inhalacji zbiorowych aerosolem zawierającym radon, który uzyskiwany jest z wody leczniczej w specjalnym urządzeniu.

Fango. Glinki wulkaniczne stosowane do celów leczniczych.

Faradyzacja. Leczenie za pomocą elektrycznych prądów zmiennych o małej częstotliwości.

Fazy eksploatacji. Określenie używane dla wyróżnienia charakterystycznych punktów w procesie eksploatacji surowców balneologicznych. Badanie faz eksploatacji — kontrola zmian jakości surowców balneologicznych w procesie eksploatacji.

Filtry Berkelfelda. Filtry z wkładkami ceramicznymi stosowane do oczyszczania wód przeznaczonych do butelkowania.

Fizykoterapia. Leczenie za pomocą różnorodnych czynników fizycznych, np. mechanicznych, świetlnych, cieplnych, elektrycznych, wodnych, gazowych itp.

Galwanizacja. Leczenie za pomocą elektrycznych prądów stałych.

Generator ultradźwięków — wytwornica ultradźwięków. Urządzenie wytwarzające fale ultradźwiękowe, tj. fale o częstotliwości przekraczającej granicę słyszalności człowieka.

Geologia uzdrowiskowa — geologia surowców balneologicznych — balneogeologia. Nauka o warunkach geologicznych występowania surowców balneologicznych, ich rozmieszczeniu, pochodzeniu, zasobach, ochronie, wydobywaniu itp. Dzieli się na hydrogeologię wód leczniczych i geologię peloidów.

Gęstość aerosoli — gęstość mgły inhalacyjnej. Ilość miligramów wody leczniczej lub innego leku inhalacyjnego rozproszona w 1 litrze powietrza (mg/l).

Głębokie płukanie jelit. Specjalny zabieg leczniczy polegający na płukaniu jelit podczas kąpieli w wannie (syst. Broscha) lub na stole ginekologicznym (syst. Gymnacolon).

Haertla aparat — patrz Karat.

Hala spacerowa. Pomieszczenie stanowiące element pijalni wód leczniczych, umożliwiające swobodne spacerowanie kuracjuszy w czasie picia wód, dostosowane do ruchu sezonowego lub całorocznego.

Hydrofor wody mineralnej. Hydrofor, którego przestrzeń powietrzną zajmuje gaz obojętny lub gaz występujący w danej wodzie mineralnej.

Inhalacje — wziewanie aerosoli. Grupa zabiegów balneologicznych polegających na wdychiwaniu aerosolu (czyli mgły inhalacyjnej) wytwarzanego z wody leczniczej lub leku. Zależnie od wielkości cząsteczek (kropelek) aerosolu rozróżnia się inhalacje drobnokropliste, średniokropliste i grubokropliste (sprey).

Inhalacje celkowe — wziewania celkowe. Zabieg polegający na wdychiwaniu aerosolu, który wypełnia kabinę o wielkości dostosowanej dla jednego pacjenta (zwykle 1 m × 1 m).

Inhalacje indywidualne — wziewania indywidualne. Zabiegi polegające na wdychiwaniu aerosolu wytwarzanego przez aparat inhalacyjny przeznaczony dla jednej osoby, za pośrednictwem ustnika (inhalacje ustnikowe), maseczki lub bezpośrednio, tj. przez zbliżanie ust do strumienia aerosolu.

Inhalacje pneumatyczne. Zabieg polegający na ćwiczeniu narządu oddechowego przez wywoływanie nadciśnienia przy wdechu i stwarzanie podciśnienia przy wydechu.

Inhalacje zbiorowe — wziewania zbiorowe — inhalacje przestrzenne. Zabiegi polegające na wdychiwaniu aerosolu (mgły inhalacyjnej) równocześnie przez kilka lub kilkanaście osób w sali wypełnionej równomiernie mgłą. Inhalacje zbiorowe czynne — jeżeli wdychiwaniem aerosolu przez pacjentów połączone jest z wykonywaniem ćwiczeń gimnastycznych.

Jontoforeza. Wprowadzanie do ustroju przez skórę lub błonę śluzową niektórych leków w postaci zjonizowanej za pomocą prądu stałego (galwanicznego).

Kabina zabiegowa. Pomieszczenie w zakładzie przyrodoleczniczym wyposażone w odpowiedni sprzęt, urządzenia i niezbędną instalację, przeznaczone do pobierania indywidualnych zabiegów leczniczych.

Kapsłownica — zamykarka. Urządzenie mechaniczne do zamykania butelek, zwykle przy użyciu kapsli koronkowych, stosowane w rozlewniach wód mineralnych.

Karat — aparat Haertla. Przyrząd szklany służący do szybkiego oznaczania ilości wolnego CO₂ w wodzie, przydatny zwłaszcza do polowych badań wód mineralnych.

Katedra natryskowa — katedra Winternitza. Urządzenie pozwalające uzyskać dowolne i szybkie stopniowanie temperatury wody i jej ciśnienia, służące do natrysków wodoleczniczych, zwłaszcza szkockich (skupionych).

Kąpiel borowinowa. Zabieg polegający na kąpeli w papce borowinowej, w której stosunek borowiny do wody wynosi ok. 1 : 1 do 1 : 2. Stosowane są kąpiele borowinowe całkowite, nasiadowe i częściowe (rąk, nóg).

Kąpiel borowinowa zawieszinowa. Kąpiel lecznicza w zawieszynie niewielkiej ilości borowiny w wodzie, w stosunku ok. 1 : 200.

Kąpiel częściowa — fason. Kąpiele rąk lub nóg w wodzie leczniczej lub papce peloidowej w wanienkach o odpowiednich kształtach.

Kąpiel czterokomorowa. Kąpiel rąk i nóg w czterech wanienkach wypełnionych wodą, wykonanych z materiału dielektrycznego, przez którą przepływa prąd galwaniczny lub faradyczny.

Kąpiel elektryczno-wodna. Kąpiel całkowita w wannie wykonanej z materiału dielektrycznego, wypełnionej wodą, przez którą przepuszcza się prąd galwaniczny lub faradyczny. Kąpiel elektryczno-wodna wg Stangera — zabieg jw.,

w czasie którego dzięki zastosowaniu specjalnych elektrod przepuszcza się przez wodę prądy o wyższym natężeniu.

Kąpiel Hauffego — kąpiel częściowa o temperaturze stopniowanej. Kąpiele rąk lub nóg w wodzie o temperaturze stopniowo podwyższonej i obniżanej. Temperatura początkowa wynosi zwykle $30\div 35^{\circ}\text{C}$ i jest podwyższana stopniowo (co 2 do 3 minut o 1°C) do temperatury $42\text{--}45^{\circ}\text{C}$.

Kąpiel higieniczna — kąpiel oczyszczająca. Kąpiel w wannie lub pod natryskiem przyjmowana dla celów higienicznych.

Kąpiel igliwowa lub z kory drzewnej. Kąpiel w wannie w wodzie z dodatkiem wywaru z igliwia świerkowego lub kory drzewnej.

Kąpiel kwasowęglowa. Kąpiel lecznicza w wodzie sztucznie nasyconej dwutlenkiem węgla. Zawartość dwutlenku węgla powinna wynosić minimum 750 mg/l.

Kąpiel perełkowa. Kąpiel lecznicza w wannie wypełnionej wodą zwykłą, do której doprowadzone jest powietrze o ciśn. $2\div 4$ atn przez odpowiedni ruszt.

Kąpiel tlenowa. Kąpiel w wannie napełnionej wodą, do której przez specjalny ruszt doprowadzany jest tlen w postaci gazowej.

Kąpiel wibracyjna. Kąpiel rąk lub nóg w wanienkach, w których woda w czasie zabiegu poddawana jest działaniu mechanicznego wibratora i wywiera na ciało pacjenta efekt podobny do masażu podwodnego.

Kąpiel z masażem podwodnym. Zabieg leczniczy polegający na poddawaniu pacjenta w wannie działaniu masażu podwodnego za pomocą strumienia wody o podwyższonym ciśnieniu.

Kąpiele naprzemienne. Parokrotne kąpiele rąk, względnie nóg stosowane naprzemiennie w wodzie o temp. $38\div 40^{\circ}\text{C}$ i w wodzie o temp. $16\div 18^{\circ}\text{C}$.

Kineziterapia — kinetoterapia. Leczenie za pomocą ruchu.

Klimatologia. Nauka zajmująca się badaniem średnich stanów pogody w dłuższych okresach czasu.

Klimatoterapia. Wykorzystanie odpowiednio dozowanych elementów klimatu do celów leczniczych.

Koagulacja aerosolu — zwałnianie aerosolu. Proces łączenia się drobnych kropelek (cząsteczek) płynu rozproszonego w ośrodku gazowym (powietrzu) w większe krople.

Koertinga kran. Specjalny zawór doprowadzający parę bezpośrednio do wody, służący do ogrzewania wody kąpielowej.

Komora audiometryczna. Specjalne pomieszczenie do badań ostrości słuchu i do określenia miejsc zmian chorobowych narządu słuchu.

Komora klimatyczna. Specjalne pomieszczenie, przeznaczone do przebywania w celach leczniczych jednej lub więcej osób w warunkach klimatycznych o odpowiednio dobranych parametrach.

Komora pneumatyczna. Specjalne pomieszczenie przeznaczone do przebywania w celach leczniczych jednej lub więcej osób w warunkach zagęszczonego lub rozrzedzonego powietrza w określonym czasie.

Kompresorownia powietrza do inhalacji. Zespół urządzeń do sprężania i uzdatniania powietrza przeznaczonego do zabiegów inhalacyjnych.

Krenologia. Nauka o źródłach wód zwykłych i leczniczych. Krenotechnika — zagadnienia techniczne ujmowania źródeł wód zwykłych i leczniczych. Krenoterapia — leczenie za pomocą wód ze źródeł leczniczych drogą kuracji pitnych.

Kuchnia borowinowa — przygotowalnia borowiny. Zespół urządzeń i instalacji przeznaczony do przyrządzania borowiny w formie dostosowanej do wymaganych zabiegów (kąpiele, zawiań).

Leźalnia — wypoczynalnia. Pomieszczenie wyposażone w leżanki i inny sprzęt, przeznaczone dla wypoczynku pacjentów po zabiegach leczniczych, położone w pobliżu kabin zabiegowych.

Łaźnia. Obiekt wyposażony w zespół urządzeń kąpielowych, głównie do zabiegów mających na celu utrzymanie ciała ludzkiego w czystości.

Łaźnia parowa — łaźnia rosyjska. Specjalne pomieszczenie wypełnione parą wodną o temperaturze $40 \div 45^\circ\text{C}$, wyposażone w ławy ustawione na różnych poziomach.

Łaźnia parowa szafka — szafka parowa. Urządzenie do indywidualnej kąpieli parowej, wypełnione parą wodną o określonej temperaturze, w którym przebywa pacjent w pozycji siedzącej, mając głowę na zewnątrz.

Łaźnia rzymska — łaźnia sucha. Specjalne pomieszczenie wypełnione powietrzem ogrzany do $45 \div 60^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $10 \div 20\%$ wyposażone w ławy na różnych poziomach.

Miano coli w wodzie. Wskaźnik bakteriologiczny zanieczyszczenia wody, określający najmniejszą objętość wody w ml, w której stwierdzono jeszcze obecność pałeczki okrężnicy — bakterii z grupy coli.

Miernik ciśnienia gazu w wodach butelkowanych. Przyrząd do kontroli ciśnienia gazu w zamkniętych butelkach z wodą mineralną stołową, służący też do oznaczania zawartości dwutlenku węgla w wodzie.

Mieszalnik borowinowy — kadź borowinowa — mieszacz borowinowy. Urządzenie przeznaczone do mieszania borowiny z wodą na papkę zabiegową, zazwyczaj połączone z jej ogrzewaniem.

Mieszarka płynu w butelkach — urządzenie do obracania butelek — potrząsacz butelek. Maszyna służąca do wielokrotnego obracania butelek z wodami mineralnymi lub napojem orzeźwiającym z dodatkiem soków, mająca na celu utrzymanie przez dłuższy czas równomiernej mieszaniny wody i soku.

Miska inhalacyjna. Przybór sanitarny podobny do umywalki, instalowany pod aparatem inhalacyjnym, przeznaczony do odprowadzania ścieków.

Mofety. Naturalne wypływy dwutlenku węgla pochodzenia wulkanicznego.

Myjka szczotkowa. Urządzenie mechaniczne do mycia butelek zewnątrz i wewnątrz za pomocą wody i szczotek, stosowane w rozlewniach wód mineralnych.

Myjka szklanek. Urządzenie ręczne lub mechaniczne do mycia szklanek i ewentualnie ich sterylizacji, stosowane w pijalniach wód mineralnych.

Muł leczniczy. Peloid o przewodze części nieorganicznych.

Natrysk deszczowy. Zabieg wodoleczniczy polegający na skierowaniu strumienia wody z określonej wysokości na ciało pacjenta.

Natrysk płaszczowy. Zabieg wodoleczniczy polegający na skierowaniu na całe ciało pacjenta natrysku wodnego w postaci licznych drobnych strug o ciśnieniu kilku atmosfer. W zależności od rodzaju otworków i ich usytuowania w urządzeniu natryskowym różni się natrysk: mgiełkowy, nitkowaty, igiełkowy.

Natrysk nasiadowy — natrysk wstępujący. Zabieg polegający na skierowaniu strumienia wody od dołu na ciało pacjenta siedzącego na specjalnym stołku natryskowym.

Natrysk skupiony — patrz bicz szkocki.

Natrysk i masaż „Vichy”. Zabieg polegający na wykonywaniu ręcznego masażu ciała pod natryskiem wody. Nazwa wywodzi się od uzdrowiska Vichy (Francja), w którym wprowadzono go po raz pierwszy.

Obiekty balneoterapeutyczne — zakłady balneoterapeutyczne. Obiekty związane bezpośrednio z lecznictwem zdrojowiskowym (pijalnie wód, zakłady przyrodolecznicze, sanatoria, poradnie zdrojowe itp.).

Odmaczarka butelek. Urządzenie do wstępnego mycia butelek bardzo brudnych, zwykle przy użyciu roztworu kwasu solnego, stosowane w rozlewniach wód mineralnych.

Odstojnik borowinowy. Otwarty zbiornik dla borowiny pozabiegowej, zwykle przy stosowaniu do poddawania jej procesowi regeneracji (rehabilitacji).

Odwiert wody leczniczej — otwór wiertniczy. Ujęcie głębokie wód leczniczych wykonane przy zastosowaniu techniki wiertniczej.

Odżelazianie wody leczniczej. Uzdatanianie wody leczniczej, polegające na usunięciu nadmiernych ilości żelaza, zwykle przez jej napowietrzanie, a następnie oddzielanie wodorotlenku żelazowego przez filtrowanie.

Okład parafinowy. Zabieg leczniczy polegający na stosowaniu okładu z parafiny ogrzanej do temperatury 50÷58°C.

Pantostat. Aparat do otrzymywania prądu faradycznego lub galwanicznego, stosowany w elektrolecznictwie.

Papka borowinowa. Mieszanina wody i borowiny o konsystencji rzadkiego ciasta do kąpieli borowinowych; gęstego ciasta — do zawijań borowinowych. Papka borowinowa zabiegowa — papka przygotowana do zabiegów. Papka borowinowa pozabiegowa — papka zużyta po zabiegu.

Pasta borowinowa — peloidyna. Borowina rozdrobniona bardzo starannie na cząstki o wielkości poniżej 0,01 mm stosowana do okładów, wcierań i sporządzania kąpieli zawieszinowych borowinowych.

Peloidy. Utwory powstałe wskutek naturalnych procesów geologicznych. Utwory te, po odpowiednim przygotowaniu (rozdrobnieniu, zmieszaniu z wodą, ogrzaniu) używane są do celów leczniczych. Do peloidów zalicza się: borowiny, szlamy, muły i glinki lecznicze.

Perlenie wody leczniczej. Intensywne wydzielanie się z wody banieczek gazu, zwykle dwutlenku węgla.

Pętla Glissona. Przyrząd stosowany przy zabiegach trakcyjnych służący do podwieszania głowy pacjenta.

Pieniawa. Źródło artezyjskie wody szczawnej charakteryzujące się silnym wypływem perlącej się wody.

Pijalnia wód leczniczych. Obiekt przystosowany do udzielania zabiegów terapeutycznych w formie kuracji pitnych wodami leczniczymi. Pijalnia wód leczniczych wyposażona jest w instalacje i urządzenia do wydawania wód leczniczych, ma poza tym halę spacerową, umożliwiającą picie tych wód przez kuracjuszy w czasie swobodnych spacerów.

Plukania nosa, gardła i nosogardzieli. Zabieg polegający na przepłukiwaniu nosa, gardła i nosogardzieli wodą leczniczą przy użyciu specjalnych naczyń lub aparatów zabiegowych.

Plukania oczu aerosolem. Zabieg polegający na skierowaniu aerosolu zwykle z wody leczniczej na gałki oczne za pośrednictwem nasadek aparatu wytwarzającego aerosol.

Plukania śródustne — irygacje jamy ustnej. Natryskiwanie jamy ustnej względnie przyzębia wodą leczniczą o określonym ciśnieniu i temperaturze za pomocą odpowiedniej wkładki irygacyjnej.

Plukanie ucha środkowego aerosolem. Zabieg polegający na wprowadzeniu aerosolu z wody leczniczej przez trąbkę Eustachiusza do ucha środkowego pacjenta.

Podgrzewacz systemu Pabsta. Wężownica parowa przechylna wpuszczana do wanny, stosowana do ogrzewania wód leczniczych zgazowanych. Wężownica po nagraniu wody wyjmowana jest i ustawiana pionowo w specjalnej szafce.

Podnośnik basenowy. Urządzenie łóżkowe lub krzeselkowe umożliwiające umieszczenie pacjentów w basenie leczniczym.

Poduszka gazowa. Przestrzeń wypełniona gazem (najczęściej CO₂) chroniąca wodę leczniczą przed kontaktem z powietrzem, stosowana w zbiornikach i instalacjach balneotechnicznych przy eksploatacji wód leczniczych zgazowanych.

Polewania Żniniewicza. Zabieg, którego prekursorem w Polsce był Żniniewicz, polegający na polewaniu ściśle określonej części ciała pacjenta wodą zwykłą o różnej temperaturze.

Poziom wzniosowy źródła — poziom piezometryczny źródła. Natu-

ralnie lub sztucznie ustalony stały poziom wody w źródle. Poziom spoczynkowy — najwyższy naturalny poziom wzniosowy wody w źródle.

Przebieralnia. Pomieszczenie lub zespół pomieszczeń (kabin), w których pacjenci rozbierają się przed zabiegiem i ubierają po zabiegu.

Regeneracja peloidu — rehabilitacja peloidu. Proces uzdatniania pod względem sanitarnym peloidów pozabiegowych w celu ich wtórnego wykorzystania.

Regulator przelewu — urządzenie teleskopowe dla przelewu. Urządzenie stosowane w instalacjach balneotechnicznych służące do regulacji poziomu przelewowego (wzniosowego) wody w źródle.

Reżim uzdrowski. Ustalone warunki leczenia w uzdrowisku zapewniające maksymalne wyniki lecznicze.

Rozdrabniacz borowinowy — młynek borowinowy. Urządzenie służące do rozdrabniania borowiny wydobytej ze złoża.

Rozlewaczka wód butelkowanych — napełniarka. Urządzenie mechaniczne do napełniania butelek wodą.

Rozlewnia wód mineralnych — zakład butelkowania wód mineralnych. Obiekt przemysłowy do produkcji butelkowanych wód mineralnych, leczniczych lub stołowych.

Ruszt Sandora. Urządzenie do sztucznego nasycania wody w wannie dwutlenkiem węgla, doprowadzanym przez liczne małe otworki w ruszcie, położonym na dnie wanny wypełnionej wodą.

Sala zabiegowa. Pomieszczenie w zakładzie przyrodolecznictwa wyposażone w odpowiedni sprzęt, urządzenia i instalacje przeznaczone do pobierania zabiegów leczniczych przez kilku lub kilkunastu pacjentów jednocześnie.

Saturator. Aparat do nasycania wody dwutlenkiem węgla. Saturacja (saturowanie) wody — nasycanie wody gazem (dwutlenkiem węgla).

Sauna. Zabieg polegający na przebywaniu pacjentów w specjalnym pomieszczeniu, w którym wilgotność względna powietrza wynosi 5÷10%, a temperatura maksymalna 80÷90°C. Przed zabiegiem i po zabiegu pacjent przyjmuje kąpiel lub natrysk w wodzie zwykłej.

Skala von Posta. Umowny podział klasyfikacyjny borowin pod względem stopnia ich rozkładu.

Solarium. Pomieszczenie lub odpowiedni teren przeznaczony do przyjmowania nasświetlań słonecznych. Solarium sztuczne — jeżeli nasświetlanie odbywa się przy użyciu lamp kwarcowych i innych.

Sprey — aerosol grubokroplisty — mgła grubokroplista. Mgła inhalacyjna grubokropełkowa o wielkości kropelek w przeważającym stopniu większych od 0,02 mm.

Stacja klimatyczna. Miejscowość lub osiedle, które dzięki odpowiedniemu klimatowi ma warunki do leczenia i zapobiegania chorobom.

Stacja zagęszczania borowin pozabiegowych. Zespół urządzeń służący do odwadniania borowin pozabiegowych i przystosowania ich do wykorzystania dla innych celów.

Suche kąpiele gazowe. Kąpiel w bezwodniku węglowym w postaci gazowej o określonej temperaturze i wilgotności, pobierana w kabinie, szafce lub worku.

Surowce balneologiczne — lecznicze tworzywa uzdrowskie. Wody lecznicze, gazy lecznicze i peloidy stosowane w balneoterapii.

Szczawa — woda szczawna. Woda zawierająca minimum 1000 mg/l wolnego CO₂.

Sztuczna kąpiel mineralna. Lecznicza kąpiel przyrządzona przez dodanie do wody zwykłej preparatów kąpielowych.

Światłolecznictwo — zabiegi światłolecznictwa — helioterapii. Leczenie za pomocą promieni świetlnych.

Teakowe (tikowe) drzewo. Drzewo rosnące na Malajach i w Indiach Wschodnich, wyróżniające się dużym ciężarem właściwym, bardzo trwałe, stosowane między innymi do budowy wanien.

Tężnie. Istniejące w uzdrowiskach obiekty, które powstały przy dawnych warzelniach soli do zagęszczania solanki. Obecnie tężnie użytkowane są głównie jako obiekty, w otoczeniu których powietrze zawiera aerosol leczniczy.

Torf leczniczy — patrz borowina.

Ujęcie basenowe. Ujęcie wody leczniczej, nad którym bezpośrednio posadowiony jest basen do kąpeli leczniczych.

Ujęcie głębokie — odwiert. Ujęcie wód występujących na znacznej głębokości, wykonane za pomocą narzędzi wiertniczych, którego obudowę stanowią rury wiertnicze.

Ujęcie odkrywkowe — ujęcie szurfowe. Ujęcie wykonywane metodą odkrywek polegających na odsłonięciu terenu wokół źródła do skały zwęższej i posadowieniu obudowy na wyselekcjonowanych wypływach wód mineralnych.

Ujęcie płytkie. Ujęcie — obudowa źródła wody, którego wypływ znajduje się na niewielkiej głębokości (do kilku metrów). Zależnie od formy ujęcia i sposobu wykonania rozróżnia się ujęcia odkrywkowe (szurfowe), dzwonowe, daszkowe, studnie płytkie.

Ujęcie wodo-gazo-szczelne. Ujęcie źródła wody leczniczej wraz z instalacjami zabezpieczającymi przed kontaktem wody z powietrzem i stratami składników gazowych.

Ujęcie źródła wody leczniczej. Obudowa wypływu wody (źródła) umożliwiająca eksploatację złoża wody leczniczej i zapewniająca ochronę tej wody przed niepożądanymi zmianami.

Urządzenie do kąpeli wg Stangera — patrz kąpiel elektryczno-wodna.

Uzdatnianie powietrza. Proces oczyszczania powietrza i regulacji jego temperatury i wilgotności.

Uzdatnianie wody mineralnej. Proces, najczęściej stosowany w rozlewniach wód mineralnych stołowych, polegający na całkowitym lub częściowym usuwaniu z wody leczniczej niepożądanych składników lub jej ochładzaniu.

Uzdrowisko. Miejscowość, która dzięki posiadaniu surowców balneologicznych, klimatu oraz właściwych urządzeń, ma warunki do leczenia i zapobiegania chorobom. Uzdrowiska, zależnie od występujących cech, dzieli się na: zdrojowiska, uzdrowiska (kąpieliska) morskie, uzdrowiska klimatyczne.

Uzdrowisko klimatyczne. Miejscowość lub osiedle, które dzięki odpowiedniemu klimatowi oraz posiadaniu właściwych urządzeń, ma warunki do leczenia i zapobiegania chorobom.

Uzdrowiskowe tworzywa lecznicze — patrz surowce balneologiczne.

Wanna do kąpeli borowinowych. Wanna do kąpeli leczniczych wykonana z materiału o małej przewodności cieplnej, zaopatrzona w dnie w spust o średnicy 80–100 mm.

Wanna do kąpeli leczniczych. Specjalna wanna przystosowana do sporządzania w niej kąpeli całkowitych z wód leczniczych, peloidów lub gazów leczniczych. Wanna ta charakteryzuje się, zależnie od rodzaju i własności stosowanego surowca balneologicznego, co najmniej jedną z następujących cech:

- odpornością chemiczną na działanie danego surowca balneologicznego;
- dolnym dopływem wody leczniczej lub peloidu;
- wyposażeniem w płaszcz grzejny;
- specjalnym kształtem.

Wanna do kąpeli w wodach zgazowanych. Wanna do kąpeli leczniczych, w której otwór doprowadzający wodę umieszczony jest w dolnej części.

Wanna nasiadowa. Wanna o długości ok. 1 m do kąpeli w pozycji siedzącej.

Wanna z płaszczem parowym bocznym Schweighofera. Wanna do kąpeli leczniczych wyposażona w płaszcz grzejny, do którego doprowadzana jest para wodna.

Wanna z płaszczem parowym typu Schwarza. Wanna wykonana zwykle z blachy miedzianej, zaopatrzona w podwójne dno, do którego doprowadza się parę wodną.

Waza widokowa — waza obserwacyjna. Urządzenie ukazujące przepływ wody zgazowanej bezpośrednio ze źródła (zwykle pod przezroczystym kloszem) do obserwacji jej perlenia się. Stosowane jest najczęściej dla wód zgazowanych.

Woda cieplicza — cieplica — terma — woda termalna. Woda o naturalnej temperaturze powyżej 20°C na wypływie z ujęcia.

Woda gazowana. Napój wytwarzany przez nasycenie dwutlenkiem węgla zwykłej wody pitnej z dodatkiem lub bez dodatków składników smakowych.

Woda kwasowęglowa. Woda zwykła nasycona dwutlenkiem węgla służąca do sporządzania kąpieli kwasowęglowych.

Woda lecznicza. Woda z ujętego źródła, która wywiera udowodnione i urzędowo uznane działanie lecznicze.

Woda lecznicza butelkowana. Woda lecznicza z naturalnego źródła, nie poddawana żadnym procesom uzdatniania przed napełnieniem do butelek.

Woda lecznicza mineralna — woda mineralna. Woda lecznicza, w której zawartość rozpuszczonych składników stałych wynosi co najmniej 1000 mg/l.

Woda lecznicza swoista — woda swoista — woda specyficzna. Woda lecznicza zawierająca co najmniej jeden ze składników o specyficznej aktywności leczniczej w ilościach określonych w klasyfikacji wód leczniczych, względnie o temperaturze na wypływie ze źródła co najmniej 20°C.

Woda mineralna stołowa. Naturalna woda mineralna butelkowana przeważnie nasycona dodatkowo CO₂, stanowiąca napój orzeźwiający i profilaktyczny. Woda mineralna, przeznaczona do produkcji wody stołowej, może być poddana procesom uzdatniania.

Woda mineralna swoista. Woda lecznicza odpowiadająca równocześnie warunkom wód mineralnych i wód swoistych.

Woda słabozmineralizowana. Określenie stosowane w balneologii dla wód zawierających mniej niż 1000 mg/l składników stałych. Wody słabozmineralizowane nie są zaliczane do wód leczniczych o ile nie mają szczególnych cech, np. odpowiedniej temperatury lub zawartości niektórych składników farmakologicznie aktywnych itp.

Woda słodka — woda zwykła. Określenie stosowane m. in. w balneologii dla odróżnienia wody zwykłej (słodkiej) od wód leczniczych.

Woda sodowa. Woda gazowana produkowana ze zwykłej wody pitnej przez jej nasycenie dwutlenkiem węgla i dodanie soli kuchennej.

Woda zgazowana — woda z zawartością gazów leczniczych. Woda lecznicza zawierająca znaczne ilości rozpuszczonego gazu, zwykle dwutlenku węgla, siarkowodoru.

Wodolecznictwo — hydroterapia. Stosowanie wody zwykłej lub leczniczej o określonej temperaturze i ciśnieniu do zabiegów w formie natrysków, polewań, kąpieli itp.

Wziewania — patrz inhalacje.

Zabieg trakcyjny. Zabieg leczniczy wydawany zwykle podczas kąpieli basenowych, polegający na poddawaniu pacjenta działaniu wyciągu przy użyciu pętli Glissona i obciążników.

Zabiegi balneologiczne. Zabiegi lecznicze polegające na stosowaniu surowców balneologicznych.

Zakład produkcji zdrojowiskowej. Obiekt przemysłowy w zdrojowisku, przeznaczony do wytwarzania produktów zdrojowych, np. butelkowanych wód mineralnych, soli, tabletek, przy użyciu surowców balneologicznych.

Zakład przyrodolecznicy — łaźienki mineralne — zakład kąpieli mineralnych. Obiekt przystosowany do udzielania różnorodnych zabiegów balneologicznych.

Zakład przyrodolecznicy przysanatoryjny. Zakład przyrodolecznicy połączony bezpośrednio z sanatorium, przeznaczony dla kuracjuszy tego sanatorium.

Zasobnik wody leczniczej. Zbiornik przystosowany do magazynowania wody leczniczej (dla wód zgazowanych, zapewniający istnienie poduszki gazowej ponad zwierciadłem wody).

Zawijania borowinowe. Zabieg polegający na leczeniu określonej części ciała pacjenta przy użyciu gęstej i ogrzanej papki borowinowej.

Zdrowisko. Uzdrowisko, które dzięki surowcom balneologicznym w postaci wód leczniczych, gazów leczniczych lub peloidów oraz posiadania właściwych urządzeń, ma warunki do leczenia i zapobiegania chorobom.

Źródło artezyjskie — źródło z samowypływem. Źródło, w którym naturalny poziom wzniosowy wody jest wyższy od poziomu otaczającego terenu.

Źródło mineralne — źródło lecznicze. Źródło wody o stwierdzonym działaniu balneoterapeutycznym.

WYKAZ FIRM

z których katalogów zaczerpnięto ilustracje do niniejszej książki

- BARRY-WEHMILLER, Londyn, Anglia (rys. 10-47a, b)
BASODERM — Dermatologische und pharmazeutische Spezialpräparate — Biberach/Riss, NRF (rys. 7-78)
BKM — Magdeburg, NRD (rys. 10-25, 10-43)
CHIRANA — Brno, CSRS (rys. 7-1, 7-86)
DISCH KARL — Metallgiesserei — Aparatbau, Freiburg/Br. (rys. 7-64, 7-83)
DOYER — Paris, 207 Boulevard Voltaire (rys. 7-9, 7-15, 7-23)
ELEKTRO-AEROSOL — Ziems & Co. Köln — Zöllstock, NRF (rys. 7-41)
EMDA — Frankfurt n. M., NRF, (rys. 7-16, 7-19)
ENZINGER — Enzinger-Union-Werke AG., Mannheim, NRF (rys. 10-36)
ETABLISSEMENTS GAUCHARD — 3 Rue de Medicis, Paris VI (rys. 7-34c)
FASET — Milano, Włochy (rys. 7-34a, b)
HEYER — Instalationstechnik, Bad Ems, NRF (rys. 7-21, 7-32, 7-33b, 7-35a, 7-39, 4-42)
HILLS — Hull, Anglia (rys. 10-21, 10-21a, b)
HOLSTEIN & KAPPERT — Maschinenfabrik „Phönix“, Dortmund, NRF (rys. 10-32)
KNOLL & Co, — Schongau, NRF (rys. 7-67)
KRONSEDER — Neutraubling-Regensburg, NRF (rys. 10-66a)
LEIFELD & LEMKE — Herford, NRF (rys. 10-66, 10-68)
PARI-WERK, Paul Ritzau — Starnberg a. S., NRF (rys. 7-35b)
PINDSTOFTE — Kopenhagen, Dania (rys. 10-34)
POFAMIA — Poznań (rys. 10-23, 10-38, 10-41, 10-42, 10-45, 10-46)
PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT INSTALACJI SANITARNYCH BUDOWNICTWA — Warszawa (rys. 7-61)
SCHREINER KARL — Apparatenbau, Freiburg/Br. (rys. 7-2b, 7-17d, 7-63, 7-84a, 7-80b, 7-81a, b)
SEITZ-WERKE — Maschinenfabrik, Kreuznach, NRF (rys. 10-24, 10-27, 10-22)
STIERLEN Werke A. G., Rastatt/Baden, NRF (rys. 3-7)
STROJEXPORT — Praha, CSRS (rys. 10-33, 10-51)
TAUFEL — NRF (rys. 7-68)
TSCHIRA-INTERPHOT (rys. 4-34)
UKS-FISCHER — Freiburg/Br, NRF (rys. 7-83a, 7-67)
UNBESCHIEDEN H. — Heilbädereinrichtungen, Baden-Baden, NRF (rys. 7-17a, 7-62, 7-63, 7-80a)
VEB TRANSFORMATOREN u. RÖNTGENWERK — Dresden NRD (rys. 7-38)
VEB ELMED — Hohen Neuendorf b. Berlin (rys. 7-33a, 7-65, 7-66)
WALKER — Crowweller, NRF (rys. 7-49)
WMF — Württembergische Metallwarenfabrik, Geislingen/Steige, NRF (rys. 7-51, 7-56)

WYKAZ FOTOGRAFII

wykonanych przez autora drą inż. A. Madeyskiego

Rysunki: 3-2, 3-3, 3-4, 3-6, 3-9, 3-11a, 3-11b, 3-12a, 3-12b, 3-13a, 3-13b, 3-14a, b, c, 4-32, 4-33a, b, 4-36a, b, 4-37, 4-38a, b, 4-40, 4-41a, b, 4-44, 5-7a, b, 5-8, 5-11, 5-12, 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-6a, b, 6-7, 6-8, 6-9a, b, c, 6-10, 7-14a, b, c, 7-21a, 7-22a, b, 7-36a, b, c, 7-40, 7-45a, 7-48a, b, 7-52, 7-55, 7-57, 7-58, 7-59, 7-71a, b, c, 7-72, 7-73a, b, c, 7-74, 7-76a, b, 7-77a, b, 7-82b, 8-2, 8-3, 8-4, 9-2, 10-13, 10-14, 10-15, 10-16, 10-44, 10-48, 10-52, 10-56a, b, 10-62, 10-64a, b.

SKOROWIDZ RZECZOWY

A

- Aerosole 130, 328
 — gęstość 133
 — temperatura 132
Amelung 302
 Aparat *Haertla* — zob. Karat
 — *Dirnagla* 133
 — zabiegowy — zob. urządzenia zabiegowe
 Azbestowo-cementowe rury 186

B

- Badanie faz produkcji 275, 286, 329
 Baseny, dezynfekcja nóg 173
 — lecznicze 49, 167
 — motylkowe 161, 328
 — przenośniki chorych 173
 — rehabilitacyjne 168
 — szczawne 169
 — teoria 49
 — układy technologiczne 49
 Bateria natryskowa przyścienna 115, 328
Berkelfelda filtry 232, 329
 BHP w rozlewniach 276
 Bicz szkocki 114, 328
 Borowina 11, 193, 329
 — papka 194, 333
 — pasta 194, 333
 Brodziki 120
Broscha płukania 55, 123, 330
 Butelka 258
 Butle CO₂ 255

C

- Cegliński* 303, 311
Chabelski 188
Chiostri 315
Chirana 111, 119, 178
 Chłodniczki 174
 Ciepłownie 108
Cwierdziński 68

D

- Dasek* 315
Dirnagl 130, 133, 166, 310
Dominikiewicz 305
 Domy zdrojowe 102
Dowgiałło 303
 Dwutlenek węgla 210
 — — eksploatacja 258
 — — nasycanie 211, 233
 — — ochrona przed działaniem 276
 — — transport w butlach 255
 — — — — cysternach 256

E

- Ekran kontrolny 253, 329
Eldring 68
 Elektrolecznictwo 56, 329
Elmed 138, 162, 163
 Emanatoria 329
Emda 126, 145
 Etykiety 262

F

- Fango 11, 329
Fedykówna 100
 Filtrowanie wód 231
 Filtry *Berkelfelda* 232
Fricke 315, 316
 Funkcjonalność obiektów — zob. układy funkcjonalne

G

- Gałkowski* 68
Gawriłow 303
 Gazy lecznicze 10, 255, 258
Giessler 303, 320
Gliszczyński 65, 66, 72
 Głębokie płukania jelit 55, 123, 330
 — — — — systemu *Broscha* 123
 — — — — *Gymmcolon* 124
Goldzamt 94, 100
Curianowa 94, 100
Gründer 205

H

- Haertla* aparat — zob. Karat
 Hałas 64, 278
Heyer 138
Hibner 305
 Hydroterapia, układy funkcjonalne 52
 — wyposażenie 110

I

- Inhalacje 330
 — aparaty 129
 — celkowe 40, 141
 — czynne 147
 — indywidualne 40, 135
 — na otwartej przestrzeni 148
 — pneumatyczne 146
 — radoczyne 147
 — teoria 131
 — układy funkcjonalne 40, 46
 — zbiorowe 40, 141
 Irygacje ginekologiczne 56, 122
 — — jamy ustnej 124

J

Jachowicz 41, 308
 Jankowiak 8, 303, 308
 Jarocka 10, 303
 Jastrzębski 7, 303

K

Kanały instalacyjne 43
 Kapsle 261
 Kapsłownice 250
 Karat 288, 330
 — nomogram 289
 Katedry natryskowe 111
 Kąpiele 151, 330, 331
 — basenowe 49, 167
 — borowinowe 45, 158, 203
 — chłodnicze 174
 — częściowe 120
 — czterokomorowe 56, 177
 — elektrowodne 177
 — gazowe 54, 163
 — *Hauffego* 118
 — mineralne, natryskowe 165
 — naprzemienne 118
 — wibracyjne 119
 — z masażem podwodnym 160, 167, 178
 Kłosowska 322
 Komorek 203
 Komory pneumatyczne 145, 331
 Kontrola balneotechniczna — zob. nadzór balneotechniczny
 — faz produkcji 275, 286, 329
 — jakości produkcji 274
 Kopalnie peloidów 196
 Korczyński 305
 Korozja 280
 Krenotechnika 331
 Kuchnia borowinowa — zob. oddziały przyrządzenia borowiny
 Kún 87

L

Licznik produkcji 252

L

Łaźnie 121

M

Madeyski 7, 65, 66, 72, 303, 308, 313, 316, 320, 323
 Magazyny 198
 Mapa zdrojowisk 301
 Martens 65
 Materiały w balneotechnice 280
 — — — odporność 281
 Mgła inhalacyjna — zob. aerosole
 Mieszalniki borowinowe 198
 Mieszarki butelek 234, 254, 332
 Minigolf 107
 Minkiewicz 104
 Mofety 332
 Muszle koncertowe 105
 Müller 309, 310
 Mójnie butelek 234
 — skrzynek 245
 — szklanek 24

N

Nadzór balneotechniczny 286, 274
 Nasycanie wód CO₂ 233, 246, 255
 Natryski 115
 — parowe 116
 — *Vichy* 116
 Nitsch 97
 Nowicki 100
 Nüchel 313

O

Ochładzanie wód 229
 Ochrona przed grzybicą 173
 Oddziały przyrządzenia borowiny 197
 Odmaczarka butelek 243, 332
 Odstojniki borowinowe 201
 Odwierty wód mineralnych 118
 Odzież ochronna 277
 Odżelazianie 230
 Opakowanie butelek 258
 Opisy zdrojowisk polskich 292, 306
 Oświetlenie parków 106

P

Pabsta podgrzewacz 258
 Paletowy system 267
 Pakowanie butelek 270
 Papierkowski 303, 307, 311
 Papka borowinowa 194
 Pasta borowinowa 194
 Peloidy 11, 193, 333
 — eksploatacja 193
 — pozabiegowe 201
 — układy technologiczne 203
 — wydobywanie 196
 — zabiegowe 194
 Pełta *Glissona* 17, 168
 Pijalnie 20
 — funkcjonalność 20
 — samoobsługowe 26
 — wyposażenie 22
 Piśmiennictwo 302
 Płukania aerosolem oczu 126, 333
 — — uszu 122, 333
 — ginekologiczne 122, 333
 — śrudustne 124, 333
 Podgrzewanie wód 156, 184
 Podnośniki basenowe 167, 173
 — widłowe 268
 — wannowe 175
 Poduszka gazowa 183
 Polewania *Zniniewicza* 116
 Pompowanie wód mineralnych 184
 Potocki 7, 303, 306, 317
 Preparowanie wód — zob. uzdatnianie
 Produkty zdrojowe 13, 208
 Przenośniki butelek 265
 Przewody dla wód mineralnych 184
 — azbestowo-cementowe 186
 — dobór średnic 185, 186
 — metalowe 282, 186
 — winidurowe 191
 — z tworzyw sztucznych 191
 — ze szkła 190
 Przychodnie zdrojowe 101

Q

Quentin 321

R

Radon 10, 147, 180

Rdzeń instalacyjny — zob. układy instalacyjne

Regeneracja peloidów 201, 334

Rehabilitacja peloidów — zob. regeneracja peloidów

Rokosz 306, 326

Rozlewaczki 248

Rozlewnie 208

— magazyny 272

— układy technologiczne 216

— urządzenia mechaniczne 234

— urządzenia transportowe 263

— wód leczniczych 228

— wód stołowych 216

— wskaźniki 273, 278

Rudolf 8, 203, 304

Rurociągi — zob. przewody

S

Sanatoria 89

— łóżko-wanna-łóżko 57, 89

— pomieszczenia lekarsko-diagnostyczne 91

— — mieszkalne 91

— przykłady 93

— układy technologiczne 90

— wskaźniki 61, 89, 95

— wyposażenie 61, 93

Sandor 87

Saturatory 178, 246, 255

Sauna 120, 334

Scheminzky 314, 318

Skala von Posta 197, 334

Skrzynki 262

Solarium 57

Stacja klimatyczna — zob. uzdrowisko klimatyczne

Stacja zagęszczania borowin 202

Stertownice 269, 270

Suche kąpiele gazowe 54, 163

Surowce balneologiczne 334

— — eksploatacja 179, 193

Szamborski 303

Szczawy 334

Szmytówna 10, 307

Sztolnie zabiegowe 11

Światłolecznictwo 57

T

Tamponada borowinowa 55

Technologia obiektów — zob. układy funkcjonalne

Terminologia balneotechniczne 328

Teufel 164

Teydmers 304

Tężnie 147, 335

Torosiewicz 31

Transport dwutlenku węgla 255

— peloidów 200

— w rozlewniach 263

— wód mineralnych 184

Transportery butelek 263

Tworzywa ceramiczne 283

— metalowe 281, 282

— szklane 283

— sztuczne 284

U

Ujęcia źródeł mineralnych 180, 335

Układy instalacyjne zakładów przyrodoleczniczych 43

— funkcjonalne pijalni 20

— — rozlewni wód leczniczych 228

— — — — stołowych 216

— — sanatoriów 90

— — zakładów przyrodoleczniczych 37

Urządzenia zabiegowe 110

— — irygacje jamy ustnej 122

— — katedry natryskowe 111

— — kąpiele gazowe 163

— — — — natryskowe 165

— — leczenie narządów słuchu 127

— — — — wzroku 126

— — płukania ginekologiczne 127

— — — — nosa i gardła 129

— — — — wziewania (inhalacje) 129

— — — — zabiegi słodkowodne 110

Uzdatnianie wód mineralnych 288, 335

Uzdrowiska 14

— klimatyczne 334

Uzdrowiskowe surowce lecznicze — zob. surowce balneologiczne

W

Wagner 306, 314

Walczak 328

Wanny do kąpieli leczniczych 153, 154, 335

— do masażu podwodnego 101

— — — peloidowych 158

— specjalne (oszczędnościowe) 160

— specjalne wyposażenie 176

— z płaszczem grzejnym 156, 157

— zwykle 154

— z tworzyw sztucznych 285

Widłowe podnośniki 267

Winternitza katedra — zob. katedra natryskowa

Wody

— gazowane 336

— lecznicze 336

— — butelkowane 209, 336

— — eksploatacja 179

— — klasyfikacja 9

— — współczynniki farmakodynamiczne 10

— — wykaz

— — mineralne 209

— — słabozmineralizowane 336

— — stołowe 209, 336

— — zgazowane 336

Wollmann 307, 314, 317

Wskaźniki dla basenów 63

— — rozlewni 278

— — sanatoriów 61, 95

— — zabiegów 60

— — zużycia wody 63

Wskaźniki kubaturowe zakładów przyrodoleczniczych 62
— powierzchniowe dla uzdrowisk 16
Wytwornice aerosoli 143
Wziewania — zob. inhalacje
— gazów 148

Z

Zakłady przyrodolecznicze 31, 336
— — oznaczenia rysunkowe 34
— — podział 32
— — przykłady 65
— — przysanatoryjne 57
— — układy technologiczne 33
— — — z elementów 45
— — wskaźniki 59, 60
— — wyposażenie 110

Zakłady przyrodolecznicze zdolność zabiegowa 41, 60, 62
Zamykarki butelek — zob. kapsłownice
Zbiorniki wód mineralnych 183, 253
— dwutlenku węgla 257
Zdrowisk definicja 337
— charakterystyka 282
— mapa 301
— optymalna wielkość 19
— typy 17
— układy funkcjonalne 17
Zużycie peloidów 63
— wód mineralnych 63
— — zwykłych 64
Źródła mineralne 337
— wykaz 282
Zniniewiczza zabiegi 116, 312

ZAMÓWIENIE

Proszę o nadesłanie za zaliczeniem pocztowym książki pt.:

Podstawy balneotechniki Jastrzębski L., Madeyski A., Potocki J.

Arkady. Warszawa, format B5, s. 480, rys. 306, tabl. 20, poziom III—IV,
cena zł 65.—

Książka zawiera omówienie całokształtu zagadnień techniki uzdrowiskowej ze szczególnym uwzględnieniem geologii uzdrowiskowej, teorii i techniki ujęć wód mineralnych oraz urządzeń eksploatacyjnych dla wód mineralnych gazów leczniczych i peloidów.

Książka przeznaczona jest dla magistrów i inżynierów oraz techników pracujących w uzdrowiskach, jak również dla projektantów urządzeń balneologicznych. Mogą z niej również korzystać lekarze balneolodzy i studenci wydziałów inżynierii sanitarnej.

Zobowiązuję się wykupić natychmiast po nadesłaniu przesyłki.

data

podpis lub pieczęć

Nadawca:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D r u k

Znaczek
pocztowy

WYDAWNICTWO „ARKADY”

WARSZAWA 1

Skrytka pocztowa 169