

Zazwyczaj poprawianie i uszczelnianie grodzy oraz walka ze strumykami i źródłami zajmuje połowę czasu, użytego na samo wybudowanie. Dlatego też należy dokładać jaknajwięcej starań, by możliwie najlepiej wykonać grodzę, nie szczędząc trudów, to się zawsze w następstwie opłaci.

Dla wybudowania grodzy o drewnianych ścianach szczelnych potrzebny jest przedewszystkiem grunt dna, pozwalający bić pale, należy dołem ściany szczelnej osiągnąć grunt nieprzepuszczalny jak glinę, glinę z piaskiem, lub wreszcie piasek z gliną. Wprawdzie forsownem pompowaniem można zwalczyć dopływ wody, ale to nie jest pożądane ani wskazane.

5. Grodze mieszane.

Na Garonnie we Francji ze względu na skalisty grunt, zalegający pod warstwą 1ku, przy głębokości wody 1.50 m., zamiast grodzy ze ścianami szczelnymi zastosowane typ, przedstawiony na rys. 73. Składała się ona z desek, ułożonych w nakładkę na brusach, podpartych kozłami. Ten pochylony pomost obsypano gliną.

Tegoż typu grodze użyto na rozlewie Dniepru, przy głębokości wody do 3 m. z tą różnicą, że dla obsypa-

nia użyto piasku. Woda sama nanosiła ik, który zatykał pory w piasku.

Tego rodzaju grodze możliwe są przy nieznacznych głębokościach oraz wtedy, gdy grodza nie zwęży za- nadto koryta rzeki, której prąd mógłby spłukać ziemię, użytą do obsypania grodzy.

6. Grodze metalowe.

Jeżeli może być mowa o grodzach metalowych, to chodzi tu wyłącznie o grodze żelazne lub stalowe / według nomenklatury przyjętej przez P.K.N. /. Inne metale nie mogą wchodzić w rachubę, czy to ze względu na koszt, czy też z powodu niezdatności do tego rodzaju robót.

Szczelność grodzy drewnianej zależy od szczelności brusów czy bali, z których grodza jest zbudowana. Połączenia tych brusów nie zawsze są szczelne, w każdym zaś razie szczelność jest trudna do osiągnięcia i całkowicie na drewnianą grodzę liczyć nie należy. Szczeliny prawie zawsze będą, czy to z powodu ustawienia się brusów wachlarzowo w ścianie szczelnej, czy też z powodu nadwyreżenia żłobków i grzebieni łączących.

W końcu 19-go stulecia, gdy przemysł żelazny szczególnie się rozwinął w Europie i Ameryce, zaczęto do ścian szczelnych używać elementów z żelaza walcowanego, starając się początkowo stosować istniejące profile, następnie zaś wprowadzając profile nowe, specjalnie do tego celu przystosowane. Pomysłowość w tej dziedzinie szczególnie wzrosła po wojnie europejskiej.

Typ, wskazany na rys. 74, stanowi połączenie dwuteówek wbitych prostopadle jedna do drugiej. Ten rodzaj wydaje się mało szczelny, jest zato dość sztywny.



Typ bardziej szczelny, choć mniej sztywny, wskazany obok.

Tu poprzeczne dwuteówki są mniejszego profilu.



Następny rodzaj, złożony z ceowników i zetowników może być bardzo szczelny, ma jednak małą sztywność poprzeczną i kardynalną wadę, że nity, łączące poszczególne elementy, pracują na odrywanie główek.

Z profilów, walcowanych specjalnie dla ścian szczelnych, wyróżniają się: typ na rys. 75, względnie prosty i dość sztywny. Wady jego - użycie dwóch

rodzajów elementów, przypuszczalnie mała szczelność i niewyzyskanie materiału. Następne rodzaje: pokazany na rysunku obok i na

rys. 76 typ Behrend podobne do siebie co do



zasady - typ drugi nieco szczelniejszy - odznaczają się wielką zaletą: mogą być wbijane nie tylko w linię prostą lecz również wzdłuż linii krzywych, cecha, którą mają tylko nieliczne profile. Cechę tę w wysokim stopniu wraz ze znaczną szczelnością posiada typ Lackawanna, wskazany o-

bok. Przyczyna szczelności tego profilu pole-

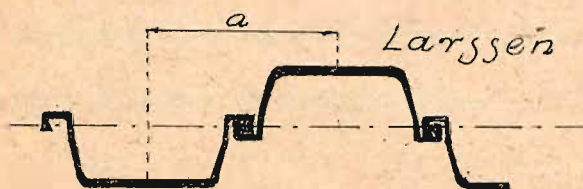


ga na tem, że elementy się o siebie zazębiają dokładnie i wewnętrzny punkt styku stanowi oś obrotu, przy którym szczelność bynajmniej się nie zmniejsza.

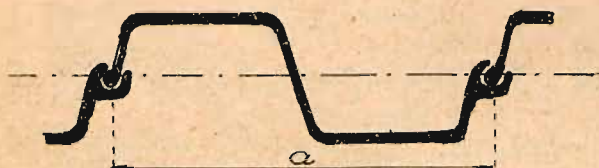
Typy rozpatrzone poprzednio, używane są w Ameryce. Europejskie typy, również liczne, jak amerykańskie, przechodziły szereg przeobrażeń. Obecnie używane profile odznaczają się znaczną sztywnością, wielkim wyzyskaniem materiału, a przedstawiają przeważnie szereg połączonych ze sobą trapezów, tworzących ciągłą linię łamaną. Każdy element stanowi pewną

część takiego trapezu.

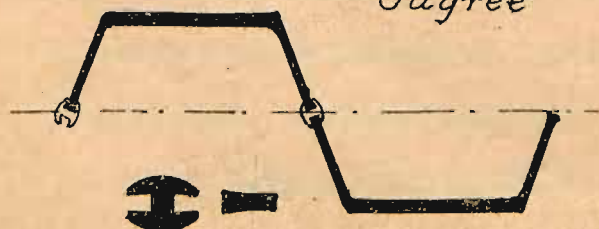
Systemy różnią się między sobą zamkiem, czyli miejscem połączenia elementów, w jednych systemach zamek bywa symetryczny, czyli jednakowy z obydwóch końców przekroju elementu, w innych niesymetryczny. Jednym z ważniejszych czynników jest położenie zamka: czy się mieści na osi obojętnej całego przekroju, czy też na jego krańcu - od tego bowiem zależy



Rothe Erde



Ougrée



szttywność śoi any
szczelnej. Przedsta-
wione tu obok prze-
kroje są to: typ Lar-
ssena - symetryczny
o zamku w osi obo-
jętnej przekroju
śoi any. typ Rothe -
Erde niesymetryczny
z zamkiem w osi obo-
jętnej, typ Ougrée -
symetryczny złożony
z dwóch elementów,
z zamkiem w osi obo-
jętnej, typ Hoescha
- niesymetryczny z

zamkiem przy zewnętrznej ścianie przekroju. Wszystkie te profile odznaczają się wielką szczelnością, są mniej lub więcej

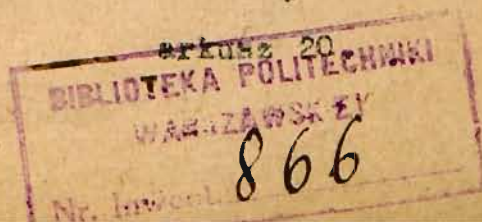


sztynne, w zależności od położenia zamka, mają jednak wielką wadę że nadają się tylko do prostych ścian szczelnych. Każdy zakręt wymaga wykonania specjalnego narożnika, złożonego z części elementów, połączonych ze sobą nitami przy pomocy kątowników. Wady tej, jakśmy już wskazali, nie ma typ Behrend i Lackawanna.

Najtrudnijszem do wykonania miejscem przy żelaznych ścianach szczelnych jest zamknięcie obwodu. Trzy bowiem narożniki można jeszcze wykonać według opisanego poprzednio sposobu tam, gdzie one wypadną, zwykle z pewną rozbieżnością od projektowanych wymiarów. Czwarty narożnik trzeba już specjalnie dorabiać, gdy obwód będzie na ukończeniu. Może też jeden koniec ściany zejść równolegle za drugi, a w przerwę wstawiamy kąkę. Pod tym względem profile amerykańskie są znacznie lepsze / Lackawanna /.

Strony dodatnie metalowych ścian szczelnych:

Fundamentowanie, Nr. 242.



Wbijanie ich jest znacznie łatwiejsze od drewnianych dzięki mniejszej powierzchni przekroju poprzecznego, oraz dzięki mniejszemu tarcia żelaza o grunt. Naogół większa sztywność, szczególnie w profilach europejskich, co pozwala na stosowanie większych głębokości wbijania niż w drewnianych. Dzięki owej sztywności i materiałowi, z którego są wykonane, nie obawiają się gruntów zwartych i ciężkich / kamyki /. Szczelność jest znaczna tak, że pod tym względem jedna ściana bywa zupełnie wystarczająca. Wreszcie ogromna wytrzymałość, pozwalająca na wielokrotne użycie - do 10 razy / w Ameryce notują użycie do 78 razy /. Ścianę metalową opłaca się wyciągać i używać kilkakrotnie, ze względu na wysoką cenę, wielokrotnie przewyższającą koszt ściany drewnianej.

Elementów do metalowych ścian w Polsce nie wyrabiają, trzeba je sprowadzać z zagranicy - stąd wysoki koszt.

Ponieważ ścian drewnianych zazwyczaj nie wyciągamy, a tylko obcinamy w poziomie odsadzki fundamentu, pozostają one w gruncie i przyczyniają się do stateczności fundamentu, zabezpieczając go przed rozmyciem i przed rozchodzeniem się gruntu pod nim. Gdyby się na-

wet opłacało wyciągnąć drewnianą ścianę, byłaby ona mało zdatna do ponownego użytku. Ponieważ z metalowymi ścianami sprawa ma się odwrotnie, fundamenty przy nich tracą na stateczności.

Wreszcie sama stateczność ścian żelaznych jest niewielka, tem bardziej, że zazwyczaj w grodzy daje-
my jedną tylko ścianę, ze względu na koszt. Wymagają
też one większej ilości rozpór w porównaniu z drewnianymi ścianami i większego zabezpieczenia.

Największą robotą wykonaną przy pomocy grodzy metalowych jest wydobywanie statku "Maine", zatopionego u wybrzeży Kuby / Ameryka /. Warunki: 11m.- wody, 7 m. namoku, głębiej zaś glina. Wbita została grodza metalowa podwójna, wystająca 3 m. nad wodą i zagłębiona 4 do 5 m. w glinę, muł został wybagrowany, a grodza zapełniona gruntem. Ponieważ rozpór dać nie można było ze względu na wielkość otoczonej grodzą przestrzeni, należało nadać samej grodzy stateczność, co uzyskano przez wykonanie ze ściany szczelnej szeregu cylindrów jeden obok drugiego wkoło miejsca, które trzeba było osuszyć. Cylindry te, wykonane z elementów typu Lackawanna, stanowiły uszczelnione skłupy o średnicy 8 m., a na zakrętach - 5 m., sztywne i sta-

teczne. Każde dwa sąsiednie cylindry połączone zosta-



ły z sobą dwoma zaokrąglone-
mi odcinkami ścianki szczel-
nej.

7. Grodze z blachy falistej.

Grodze ze ściankami z blachy falistej napozór wy-
dają się idealnem rozwiązaniem, gdyż blacha taka od-
znacza się sztywnością, zupełną wodoszczelnością, a
przytem jest cienka, czyli powinna łatwo przenikać w
grunt. Nie jest też kosztowna. Praktyka jednak wyka-
zuje, że tego rodzaju ścianki nadają się wyłącznie
w gruntach bardzo słabych, gdyż w twardych blacha się
wygina. Z początku blacha zagłębia się dobrze, lecz
ponieważ wyrabiana jest w arkuszach o szerokości ko-
ło 1 m., dalej idzie wahając się, gdyż przy uderze-



niu w jeden koniec arkusza / punkt

A / drugi koniec podnosi się do
góry / p. B /, W Niemczech próbowa-
no stosować specjalne brusy, nakła-
dane z góry, donitowywano drugą bla-
chę dla sztywności, ale to wszystko
mało pomagało, a styk przy nitach

rozstrajał się dzięki nierównomierności pogrążania.

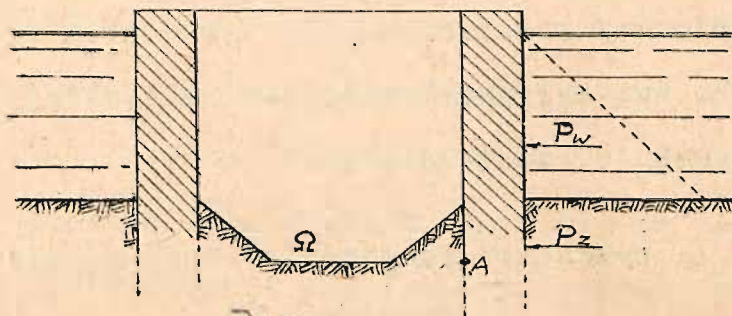
Mało pomogły również specjalne pale kierujące z blachy, które próbowano stosować w Niemczech /rys. 77/.

W Polsce blachę falistą zastosowano w tunelu lini średnicowej w Warszawie dla ogrodzenia przyczółków mostku nad syfonem kanalizacji miejskiej. Należytego wyniku to także nie dało.

8. Wykonanie fundamentów przy użyciu grodzy.

Gdy miejsce, na którym ma stanąć budowla, zostało otoczone grodzą, z przestrzeni tej wypompowujemy wodę. Jak już parokrotnie wzmiankowaliśmy poprzednio, w nielicznych jeno wypadkach udaje się wodę usunąć od razu. Zazwyczaj grodza wymaga naprawy, usuwania nie szczelności, zatykania źródeł i t. p., poczem dopiero osiągamy odwodnienie przestrzeni, przez nią otoczonej. Wtedy dopiero można przystąpić do kopania dołu fundamentowego. Tu należy zwrócić uwagę, że usunięcie ziemi z dołu narusza stateczność grodzy, która pod wpływem parcia wody P_w i parcia ziemi P_z , / patrz rys. na str. 310 /, obciążonej słupem wody, może się obrócić koło punktu A , który się znajduje na prze-

ciągłości poziomu dna dołu fundamentowego z wewnętrzną ścianą grodzy. Mając to na względzie, należy grodzę odpowiednio pogłębić, by przynajmniej jej wew-



nętrzna ściana była wbita poniżej dna dołu fundamentowego. Wykonanie wykopu ułatwia wodzie przesączenie się przez dno do tego stopnia, że raz już osuszona przestrzeń może być ponownie zalana wodą po wykopaniu dołu. Napływ wody możemy osłabić przez ułożenie na dnie wykopu warstwy betonu. Jeżeli zaś wody nie da się odpompować, to tę warstwę betonu należy wykonać pod wodą i dopiero po jej stężeniu przystępować do pompowania.