

# Ściany kombinowane z grodziec ARCELOR

Pierwsze w Polsce zastosowania kombinowanych systemów ścianek szczelnych.

Fot. 1. Terminal w Aveiro w Portugalii

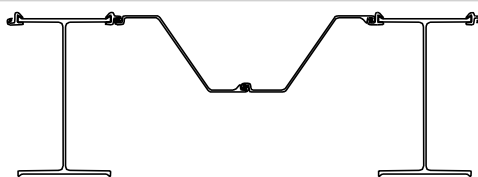
Grodzice stalowe (zwane inaczej brusami lub ściankami szczelnymi) są produktem znanym i szeroko stosowanym w budownictwie od wielu lat. Jedne z pierwszych grodziec pojawiły się w Europie w roku 1911. Oferowane były przez firmę Arbed z Luksemburga – obecnie działającą pod nazwą Arcelor.

W prawie stuletniej historii tego materiału podstawowym obszarem jego stosowania były przede wszystkim konstrukcje tymczasowe i w mniejszym stopniu konstrukcje stałe. Ścianki szczelne służyły wszelkim typom konstrukcji hydrotechnicznych, takich jak nabrzeża portowe, morskie i rzeczne. Jednak przy konstrukcjach tak wymagających, jak nabrzeża portowe zwykle grodziec okazały się rozwiązaniem niewystarczającym. Zmiany na rynku wymagają budowy głębszych nabrzeży i zwiększania dostępności portów dla coraz większych statków. Zwiększają się również obciążenia takich nabrzeży przez dźwigi, czyli rosną wymagania związane z siłami pionowymi przenoszonymi przez ściany nabrzeży.

Rozwiązaniem optymalnym okazały się kombinowane systemy utworzone przez łączenie przemienne różnych profili – tzw. ściany kombinowane. Kombinowane systemy ścianek mogą osiągnąć wskaźnik wytrzymałości ponad 10-krotnie wyższy niż ściany tylko z grodziec pojedynczych. Osiągają też znaczną nośność pionową. Długie i ciężkie przekroje profili dwuteowych HZ określone jako nośne występują na przemian z krótszymi i lżejszymi elementami pośrednimi w postaci grodziec standardowych AZ wg schematu prezentowanego na rys. 1.

Specjalne zakończenia pól, tzw. noski niezbędne są do mechanicznego połączenia elementów systemu za pomocą specjalnych profili łączących (RZU, RZD, RH). Profile HZ mogą być również łączone w zestawy po dwa lub tworzyć pełne ściany tylko z profili nośnych, np. Wx dla kombinacji HZ 975D/26 wynosi 32 340 cm<sup>3</sup>/m.

Pale HZ dostępne są w różnych grubościach ze względu na właściwości statyczne, jak i technikę pogrążania.



Rys. 1. Półki grodziec HZ są znacznie szersze niż w standardowych profilach, takich jak HEA HEB itp.



Fot. 2. Nabrzeże Holenderskie w Gdyni



Fot. 3. Nabrzeże Holenderskie w Gdyni

Na rynku występują 3 podstawowe profile typu HZ:

- HZ 575: wysokość belki 580 mm
- HZ 775: wysokość belki 780 mm
- HZ 975: wysokość belki 980 mm

Dla każdego podstawowego przekroju typu HZ występują 4 różne grubości stali, np.:

- HZ 775 A: 17 mm HZ 775 C: 21 mm
- HZ 775 B: 19 mm HZ 775 D: 23 mm

Poszczególne nazwy kombinacji i ich symbole mogą Państwo znaleźć w naszych katalogach oraz na stronach internetowych, np. [www.grodzice.pl](http://www.grodzice.pl).

Zarówno profile nośne, jak i pośrednie oferowane są zgodnie z PN/EN 10248-1,2 i dostępne w wielu gatunkach stali od S240 GP do S430 GP, w tym stali o specjalnych właściwościach np. zwiększonej odporności korozyjnej.

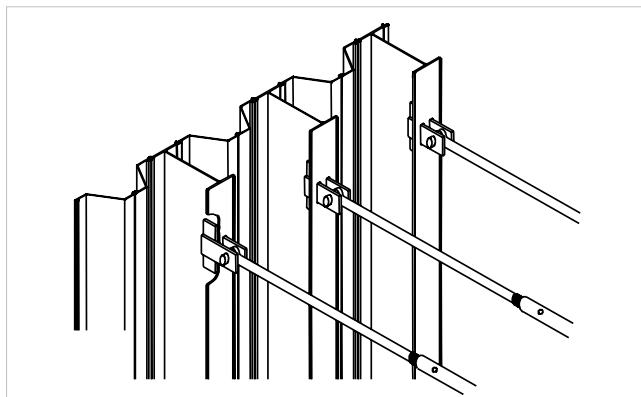
Pograżanie tych grodzic wiąże się również z przestrzeganiem pewnych zasad. Najpierw pograżane są profile HZ, w kolejności zgodnej z tzw. krokiem pielgrzymia, a następnie profile wypełniające np. AZ 13, AZ 18, AZ 26. Ściany kombinowane umożliwiają uzyskanie ciągłości ściany nawet, jeżeli rozstaw profili nośnych zwiększy się lub zmniejszy o 20 cm. Warto również dodać, że pograżanie ścian kombinowanych powinno odbywać się za pomocą specjalnych szablonów, gdzie stabilizację pionową uzyskujemy poprzez 2 poziomy kleszczy. Szablon umożliwia precyzyjne usytuowanie profili nośnych, które jest kluczowe dla sprawnego pograżania całości ściany. Kotwienie ścian kombinowanych ma również swoją specyfikę. Przykładowe połączenie takich ścian pokazano na rys. 2.

Nabrzeża portowe to nie jedyne projekty, przy których ściany kombinowane okazują się najwłaściwszym rozwiązaniem. Także w wypadku głębokich wykopów z wysokim lustrem wody gruntowej i wyjątkowymi obciążeniami hydrostatycznymi standardowe grodzice mogą nie wytrzymać naporu gruntu oraz ciśnienia wody.

Wracając do klasycznych zastosowań ścian kombinowanych warto przedstawić pierwszy taki projekt w Polsce. Jest nim Nabrzeże Holenderskie w porcie w Gdyni. Autorem projektu jest biuro WUPROHYD z Gdyni, a wykonawcą całości Hydrobudowa Gdańsk. Projekt został rozpoczęty w 2003 roku i w chwili obecnej trwa jego faza końcowa. Przyjętym rozwiązaniem była kombinacja profili HZ 575C-12/AZ 26, czyli jeden profil HZ 575C z dwoma łącznikami (RZU i RZD) – tzw. kombinacja 12 z profilem wypełniającym AZ 26. Profile miały długość 23,5 m i zostały wykonane ze stali A690 wg ASTM o zwiększonej odporności korozyjnej w strefie zmiennych stanów wody.

W chwili obecnej kilka projektów z zastosowaniem ścian kombinowanych firmy Arcelor wchodzi w fazę realizacji. Należą do nich m.in. bazy morskie NATO. Kilka innych projektów oczekuje na wynik przetargów i wyłonienie generalnego wykonawcy. Sytuacja ta pokazuje, że ściany kombinowane zyskały aprobatę projektantów i możemy oczekiwać w najbliższej przyszłości wielu podobnych projektów.

Firma Arcelor służy dodatkowymi, szczegółowymi informacjami na temat rozwiązań konstrukcyjnych z użyciem ścian kombinowanych i zaprasza do współpracy. ●



Rys. 2. Kotwienie ścian kombinowanych



Fot. 4. Kleszcze do ścian kombinowanych



Fot. 5. Terminal w Aveiro w Portugalii