



# Grodzice zimnogięte firmy Arcelor

Fot. 1. Trasa Głogowska w Poznaniu

Osoby, które regularnie czytają kwartalnik „Geoinżynieria drogi mosty tunele”, doskonale wiedzą, że koncern hutniczy Arcelor jest największym na świecie producentem grodzic gorącowalcowanych. W każdym numerze tego magazynu staramy się poruszać coraz to nowsze wątki związane z zastosowaniem grodzic w budownictwie.

Jednak nie wszyscy czytelnicy wiedzą, iż Arcelor ma w swojej ofercie także grodzice zimnogięte. Grodzice te doskonale uzupełniają się ze swoimi gorącowalcowanymi „braćmi”. Dzięki nim nasz bardzo szeroki wachlarz produktów rozszerza się także o grodzice o mniejszych parametrach wytrzymałościowych. Umożliwia to projektantom bardziej ekonomiczny dobór grodzic, czyli innymi słowy – zmniejszenie kosztów wykonania inwestycji. Arcelor zawsze dążył do popularyzacji optymalnego, ekonomicznego, a co za tym idzie – tak dla naszej firmy ważnego – ekologicznego projektowania.

Warto jeszcze we wstępie artykułu napisać, że podobnie jak w przypadku grodzic gorącowalcowanych istnieje także norma opisująca podstawowe wymagania jakie musi spełniać grodzica kształtowana na zimno oraz wymieniająca podstawowe gatunki stali, w jakich jest dostępna (tab. 1). Norma ta to PN-EN10249 „Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych” i składa się z dwóch arkuszy. Pierwszy z nich nosi podtytuł „Techniczne warunki dostawy”, a drugi – „Tolerancje kształtu i wymiarów”. Wszystkie produkowane w PALFROID grodzice spełniają wymagania zawarte w tej normie. Potwierdzamy ten fakt poprzez wystawienie deklaracji zgodności dla naszych grodzic.

## Produkcja

Grodzice kształtowane na zimno są produkowane we francuskiej miejscowości Carignan w zakładzie PALFROID (PAL to z francuskiego „pal”, a FROID oznacza „zimny” lub „na zimno”). Już w samej nazwie grodzic mamy więc informacje o sposobie ich produkcji. Materiałem jest blacha o różnej grubości i szerokości wykonana z różnych gatunków stali dostarczana do zakładu PALFROID w postaci kęgów. Blacha jest z tych kęgów rozwijana (fot. 2) i przeciągana przez serię kilku lub czasem nawet kilkunastu walców (fot. 3), które stopniowo nadają blasze ostateczny kształt grodzicy (fot. 4).



Fot. 2. Rozwijanie blachy z kęgów



Fot. 3. Przeciąganie przez walce

Gatunki stali stosowanych do produkcji grodzic zimnogiętych wymienione w polskiej normie PN-EN 10249-1 z września 2000 r.			
Gatunek stali	Minimalna granica plastyczności [N/mm <sup>2</sup> ]	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie [N/mm <sup>2</sup> ]	Minimalne wydłużenie [%]
S 235 JRC	235	340	26
S 275 JRC	275	410	22
S 355 JOC	355	490	22

Tab. 1. Gatunki stali stosowanych do produkcji grodzic zimnogiętych

RYSUNKI	Typ	Grubość ścianek [mm]	Szerokość systemowa grodzicy [mm]	Wysokość grodzicy [mm]	Kąt między półką i środkiem [°]	Ciężar 1m <sup>2</sup> ściany [kg/m <sup>2</sup> ]	Wskaźnik wytr. przekroju na zginanie [cm <sup>3</sup> /m]
	PAL 30 30	3,00	660	89,0	41	29,4	112
	PAL 30 40	4,00	660	90,0	41	39,2	147
	PAL 30 50	5,00	660	91,0	41	48,8	181
	PAL 31 30	3,00	711	125,0	79	33,1	199
	PAL 31 40	4,00	711	126,0	79	44,0	261
	PAL 31 50	5,00	711	127,0	79	54,9	322
	PAL 32 60	6,00	700	149,0	61	66,0	413
	PAL 32 70	7,00	700	150,0	61	76,0	479
	PAL 32 80	8,00	700	151,0	61	88,0	545
	PAL 32 90	9,00	700	152,0	61	100,0	605
	PAU 22 40	4,00	922	251,5	48	42,3	404
	PAU 22 50	5,00	921	252,5	48	52,8	504
	PAU 22 60	6,00	921	253,5	48	63,3	600
	PAU 24 40	4,00	813	293,0	60	48,0	537
	PAU 24 50	5,00	813	294,0	60	59,9	669
	PAU 24 60	6,00	813	295,0	60	71,8	801
	PAU 27 70	7,00	804	296,0	60	87,5	934
	PAU 27 80	8,00	804	297,0	60	99,8	1063

Tab. 2. Grodzice typu U

## Zastosowania

W zasadzie zakres zastosowań grodzic formowanych na zimno nie odbiega znacząco od zakresu zastosowań grodzic gorącowałcowanych. Grodzice te znalazły przede wszystkim zastosowanie jako elementy chroniące brzegi rzek i kanałów przed erozją i zniszczeniem – już setki kilometrów brzegów dróg wodnych w Europie zostało zabezpieczonych przy pomocy naszych grodzic (fot. 5).

Grodzice kształtowane na zimno znalazły także szerokie zastosowanie przy wykonywaniu szczelnych przegród oddzielających tereny skażone od terenów nie skażonych oraz jako szczelne ściany otaczające zbiorniki ze szkodliwymi dla ludzi i środowiska substancjami na wypadek ich rozszczelnienia. W tych zastosowaniach powszechne jest wypełnianie zamków materiałami uszczelniającymi.

Do innych zastosowań zimnogiętych grodzic należą:

- lekkie nabrzeża,
- ściany oporowe o niskiej lub średniej wysokości,
- obudowy wykopów,
- ekrany akustyczne (jako elementy, do których mocuje się płyty dźwiękochłonne).



Fot. 4 Gotowy profil

## Instalacja

Można stosować te same metody pograżania, jakie stosujemy w przypadku grodzic gorącowałcowanych. Dozwolone jest wbijanie, wwbrowywanie oraz statyczne wciskanie grodzic. Należy tu jednak zwrócić uwagę na jedną istotną różnicę pomiędzy grodzicami gorącowałcowanymi a formowanymi na zimno. Mianowicie fakt wykorzystania do ich produkcji blach powoduje, że ich naroża nie są pogrubione. Mimo, że niektó-

RYSUNKI	Typ	Grubość ścianek	Szerokość systemowa poj. grodzicy	Wysokość grodzicy	Kąt między półką i środkiem	Ciężar 1m <sup>2</sup> ściany	Wskaźnik wytrż. przekroju na zginanie
	-	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[cm <sup>3</sup> /m]
	PAZ 44 50	5,00	725	269	45	52,0	612
	PAZ 44 60	6,00	725	270	45	62,2	730
	PAZ 44 70	7,00	725	271	45	72,3	846
	PAZ 45 60	6,00	807	351	45	66,8	968
	PAZ 45 70	7,00	807	352	45	77,6	1123
	PAZ 45 80	8,00	807	353	45	88,4	1277
	PAZ 55 60	6,00	743	407	55	72,5	1233
	PAZ 55 70	7,00	743	408	55	84,3	1432
	PAZ 55 80	8,00	743	409	55	96,0	1628

Tab. 3. Grodzice typu Z

RYSUNEK	Typ	Grubość ścianek	Szerokość systemowa poj. grodzicy	Wysokość grodzicy	Ciężar 1m <sup>2</sup> ściany	Wskaźnik wytrż. przekroju na zginanie
	-	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[cm <sup>3</sup> /m]
	RC 8 600	6,00	742	92,0	55,1	194
	RC 8 700	7,00	742	93,0	64,2	224
	RC 8 800	8,00	742	94,0	73,0	254

Tab. 4. Grodzice typu RC

re grodzice zimnogięte są wykonywane z blachy o grubości 8 mm i mają duży wskaźnik wytrzymałości przy zginaniu, są jednak bardziej wiotkie w trakcie pogrążania niż grodzice walcowane na gorąco o podobnym Wx na 1 mb, ściany, właśnie ze względu na brak pogrubionych narożników. Dlatego projektanci przy przejściu na grodzicę zimnogiętą powinni jeszcze raz przeanalizować warunki gruntowe pod kątem oporów w trakcie pogrążania, a wykonawcy muszą przywiązać większą wagę zarówno do odpowiedniego doboru sprzętu, jak i do jakości wykonywanych robót.

### TYPY GRODZIC Grodzice typu U

Grodzice typu U (tab. 1) wykonywane są z blach o grubościach od 3 do 9 mm. Główną i od razu rzucającą się w oczy różnicą pomiędzy grodzicami zimnogiętymi i gorącowałowymi typu U jest sposób wykonania zamka. Otóż otwory zamków grodzic formowanych na zimno są zwrócone w przeciwne strony. Tak więc zamki na ścianie z takich grodzic nie będą w osi ścianki, ale po jednej stronie na skrajnych zewnętrznych włóknach. Dzięki temu nie występują w zamkach siły ścianające, które mogłyby spowodować przemieszczanie się grodzic względem siebie co byłoby przyczyną zmniejszenia nośności ścianki. Drugą zaletą takich zamków jest zwiększenie wskaźnika wytrzymałości ścianki przy zachowaniu takiej samej masy 1 m<sup>2</sup> ścianki. Jest to wynik oddalenia masy zamka od osi obojętnej przekroju, co zwiększa jego sztywność. Inną istotną cechą jest szerokość systemowa pojedynczej grodzicy wynosząca od 660 mm, aż do 922 mm.

### Grodzice typu Z

Grodzice typu Z (tab. 3) formowane są z blach o grubościach od 5 do 8 mm. Tak jak w przypadku profili gorącowałowanych, grodzice zimnogięte typu Z mają zamki na zewnątrz osi obojętnej. O zaletach z tego wynikających pisałem powyżej. Także w przypadku grodzic typu Z istotna jest szerokość pojedynczej grodzicy wynosząca od 725 aż do 807 mm. Tak więc pojedyncza „fala” może mieć systemową szerokość wynoszącą nawet 1614 mm.



Fot. 5. Wzmacnianie brzegów rzek i kanałów



Fot. 6. Pogrążanie grodzic RC

### Profil do obudowy wykopów RC

Profil ten nazywany również bywa profilem szalunkowym (tab. 4) i jest wykonywany z blach o grubościach od 6 do 8 mm. Grodzice te wykorzystywane są przede wszystkim do obudowywania ścian płytowych wykopów liniowych. Posiadają one zachodzące na siebie korytkowe zamki, dzięki czemu grodzice te łatwiej się pogrąża i wrywa. Szerokość systemowa pojedynczej grodzicy wynosi 742 mm.

Mam nadzieję, że informacje zawarte w tym artykule okażą się przydatne i doprowadzą do szerszego stosowania grodzic zimnogiętych.

**autor** mgr inż. Paweł Kwarciański  
Arcelor Commercial Long Polska