

HelCor / HelCor PA

Rury stalowe spiralnie karbowane firmy ViaCon



ViaCon* HelCor i HelCor PA



Spiralnie karbowane rury ze stalowej blachy falistej o przekroju kołowym HelCor i o przekroju łukowo-kołowym HelCor PA, produkowane przez firmę ViaCon, są stosowane w projektach inżynierii lądowej jako:

- Przepusty pod drogami i torami kolejowymi
- Przejścia podziemne
- Przejścia ekologiczne
- Budowle hydrotechniczne
- Wzmacnianie (relining) istniejących obiektów inżynierskich

WPROWADZENIE

Historia rur ze stalowej blachy falistej sięga 1896 r., kiedy to rozpoczęto ich produkcję w Stanach Zjednoczonych. W Europie pojawiły się w latach 70. ubiegłego wieku i od tego czasu cieszą się niestabnącą popularnością wśród projektantów i wykonawców.

Kompletny system spiralnie karbowanych rur z blachy falistej obejmuje kolana, trójniki i dodatkowe elementy takie jak włazy, komory inspekcyjne, kraty, grodzie itp.

Montaż rur HelCor i HelCor PA jest znacznie szybszy w porównaniu z montażem rur betonowych, co przyczynia się do skrócenia czasu realizacji przepustów, a także umożliwia ich etapową budowę bez konieczności wstrzymywania ruchu. Budowa przepustów przy użyciu rur HelCor i HelCor PA jest znacznie bardziej ekonomiczna niż budowa przepustów z tradycyjnych elementów betonowych. Prace można wykonywać również zimą, w niskich temperaturach. Rury HelCor i HelCor PA można stosować do budowy przepustów pod drogami lub torami kolejowymi dla wszystkich klas obciążeń ruchomych zgodnie z Eurokodem EN 1991-2 lub zgodnie z odpowiednimi normami krajowymi dotyczącymi wyrobów z blachy falistej.

* Wszystkie znaki handlowe i zarejestrowane znaki towarowe ViaCon Group mają zastosowanie w każdym przypadku, w którym są używane w całym niniejszym dokumencie lub innych nośnikach. Symbole znaków handlowych i zarejestrowanych znaków towarowych są wyświetlane tylko przy pierwszym użyciu.



ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Użycie lekkich rur ze stalowej blachy falistej zamiast z betonu pozwala zmniejszyć zarówno zużycie energii podczas ich produkcji i montażu, jak również poziom emisji CO₂. Potwierdza to analiza porównawcza cyklu życia konstrukcji ze stalowej blachy falistej i rur żelbetowych, wykonana na zlecenie kanadyjskiego instytutu Canadian Corrugated Steel Pipe Institute (CSPI). W wyniku analizy stwierdzono, że rury ze stalowej blachy falistej skutkują o 77 % niższą emisją CO₂ w całym cyklu swojego życia w porównaniu z rurami żelbetowymi. Największą przewagą rur ze stalowej blachy falistej nad rurami żelbetowymi jest ich znacząco mniejsza masa.

STAL

Stal używana do produkcji rur HelCor i HelCor PA oraz do opasek łączących, spełnia wymogi norm europejskich:

EN 10346:2011 „Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły — Warunki techniczne dostawy” oraz EN 10169:2022 „Wyroby płaskie stalowe z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły — Warunki techniczne dostawy”

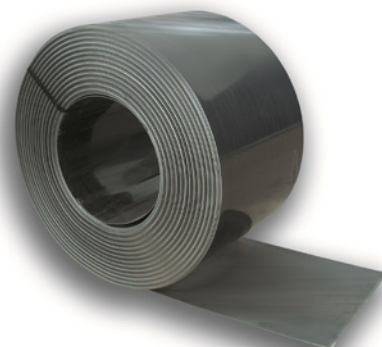
Zgodnie z powyższymi normami stal jest dostarczana w kręgach, z następującymi powłokami ochronnymi:

- Obustronna powłoka cynkowa 600 g/m, odpowiadająca warstwie o grubości 42 μm po każdej stronie
- Obustronna powłoka cynkowa 1000 g/m, odpowiadająca warstwie o grubości 70 μm po każdej stronie
- Obustronna powłoka cynkowa 600 g/m, odpowiadająca warstwie o grubości 42 μm po każdej stronie, z dodatkową warstwą polimerową o grubości 300 μm po jednej lub obu stronach

Rury HelCor i HelCor PA są wytwarzane z kręgów stalowych o różnej grubości blachy. W procesie produkcji blachę poddaje się procesowi karbowania.

Rury HelCor i HelCor PA mogą być również wytwarzane ze specjalnego stopu aluminium (Al).

Więcej informacji technicznych na temat parametrów surowców i produktów można znaleźć w Krajowej Ocenie Technicznej lub Karcie Technicznej produktu odpowiedniej dla jednostki produkcyjnej.





DŁUGOŚCI ODCINKÓW I TYPY ZŁĄCZEK

Rury HelCor są dostępne w odcinkach o typowej długości 6, 7 lub 8 m, jednak proces produkcji umożliwia wytwarzanie przepustów o dowolnej długości.

Rury mogą zostać przycięte fabrycznie zgodnie z projektem w celu dostosowania ich końcówek do nachylenia skarpy i nasypu.

Cięte końce rur są zabezpieczane fabrycznie przed korozją. W celu uzyskania przepustu o żądanej długości, można połączyć wiele odcinków rur za pomocą systemowych złączy.

Opaski łączące są wykonane z arkuszy płaskiej lub falistej blachy stalowej.

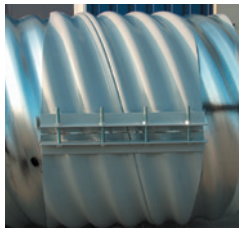
W zależności od średnicy i przeznaczenia rury używa się opasek łączących (złączek) różnego typu i różnej szerokości.

Nie wszystkie typy połączeń są dostępne w każdej jednostce produkcyjnej firmy ViaCon. Należy sprawdzić to w Karcie Technicznej produktu odpowiedniej dla danej jednostki produkcyjnej.

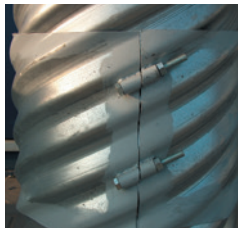
TYP 1:
płaskie, łączone śrubami



TYP 2:
karbowane spiralne,
łączone śrubami



TYP 3:
karbowane spiralne, łączone śrubami w tulejach (do wzmacniania istniejących konstrukcji)



TYP 4:
karbowane pierścieniowo, do łączenia rur o re-korugowanych końcach



TYP 5:
płaskie z karbowaniem pierścieniowym, do łączenia rur o re-korugowanych końcach



Geometryczne właściwości złączek są dostosowane do geometrii rur HelCor.

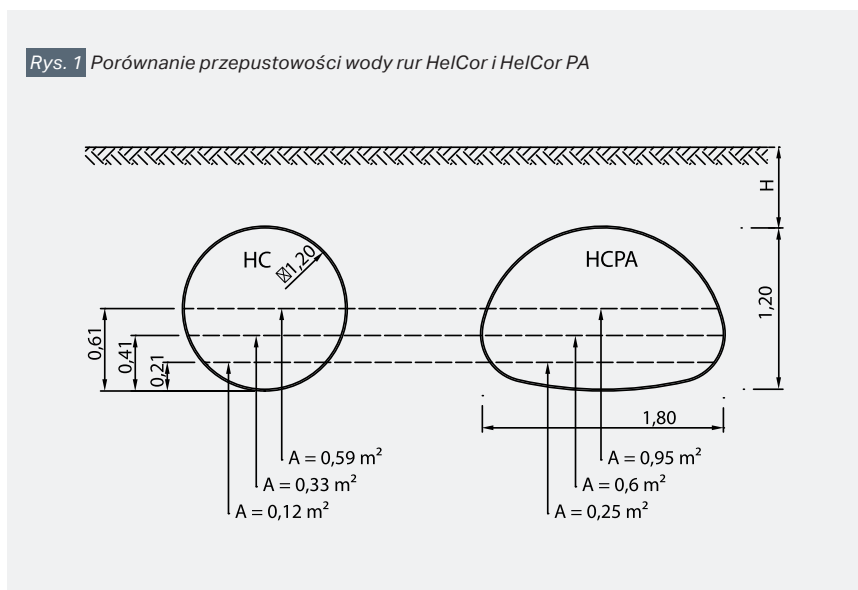




PORÓWNANIE PRZEPUSTOWOŚCI WODY RUR HC I HCPA

Przy tym samym poziomie wody rura o kształcie kołowo-łukowym odznacza się o 65–100 % większą przepustowością w porównaniu z rurą okrągłą o tej samej wysokości przekroju.

Rys. 1 Porównanie przepustowości wody rur HelCor i HelCor PA



Przekroje HelCor PA produkowane są z rur okrągłych HelCor poprzez mechaniczne nadanie im kształtu łukowo-kołowego.



DODATKOWA OCHRONA ANTYKOROZYJNA PRZY UŻYCIU POWŁOKI POLIMEROWEJ

Powlekanie stali powłoką polimerową jest techniką opracowaną, opatentowaną i stosowaną w Stanach Zjednoczonych od 1974 r., a także w Europie od początku 1998 r.

Cynkowaną taśmę stalową pokrywa się fabrycznie powłoką polimerową podczas w pełni kontrolowanego procesu. W rezultacie uzyskuje się bardzo gładką i wysoce adhezyjną warstwę powłoki polimerowej, skutecznie chroniącej powłokę galwanizowaną. Proces produkcji jest zgodny z normą EN 10169:2022 i ASTM 742.

Powłokę polimerową można nałożyć po jednej lub po obu stronach rury.

Zabezpieczenie antykorozyjne uzyskane drogą tego procesu jest najskuteczniejszą metodą ochrony przed naturalną korozją cynku i stali, a także może chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi na skutek otarć. Wyniki badań wskazują również, że powłoka polimerowa jest bardzo odporna na działanie agresywnych chemikaliów.

Powłoka polimerowa stanowi najskuteczniejszą dostępną obecnie metodę zabezpieczania stalowych przepustów i może zapewnić ponad 100-letni okres eksploatacji w większości środowisk.

Wytrzymałość dielektryczna powłoki polimerowej wynosi 86,6 kV/mm, co przekłada się na 25,9 kV przy grubości 300 μm . Poziom tej ochrony jest znacząco większy niż napięcie prądów błędzących powstających w zelektryfikowanym torowisku. Zastosowanie powłoki polimerowej zapewnia całkowitą ochronę przed korozją powodowaną potencjalnie przez prądy błędzące.

Firma ViaCon produkuje obecnie rury z różnymi rodzajami powłok polimerowych, na przykład Trenchcoat® lub Isofilm®. Każda z nich została przebadana pod kątem odporności na korozję, adhezji i odporności na ścieranie.

Wyniki długoterminowych badań prowadzonych w USA — gdzie rur ze stalowej blachy falistej z powłoką polimerową używa się do budowy przepustów od ponad 40 lat — dowodzą ich długi czas eksploatacji, nawet w najbardziej niesprzyjających warunkach (wilgoć ze ścieków, susze, sól, chemikalia lub promieniowanie UV).





ZAKOŃCZENIA RUR

Używanie rur HelCor i HelCor PA umożliwia dokładne dostosowanie obu końców do kąta nachylenia zbocza. Można wykonać cięcie ukośne na jednym lub obu końcach rury, z pełnym lub częściowym skosem. Zaleca się stosowanie pionowego progu na 1/3 wysokości rury (rys. 1).

Zbocza nasypów w obszarze wlotów i wylotów można wzmocnić na różne sposoby:

Rura o pionowym zakończeniu:

- Pionowa wzmocniana betonowa ściana oporowa
- Pionowa ściana wykonana z gabionów

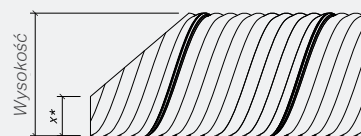
Rura o ukośnym zakończeniu:

- Wzmocnienie zbocza blokami betonowymi lub kamiennymi umieszczonymi na mieszance piasku i cementu
- Wzmocnienie perforowanymi panelami betonowymi
- Wzmocnienie przy użyciu nasypu kamiennego
- Usztywnienie przy użyciu żelbetowego kołnierza formowanego na miejscu

Rury do przepustów o kącie przecięcia z osią drogi innym niż 90 stopni, można wytwarzać z zakończeniem pionowym lub ściętym do pochylenia skarpy. Zalecany minimalny kąt pomiędzy osią drogi i przepustu wynosi 55° (rys. 3).

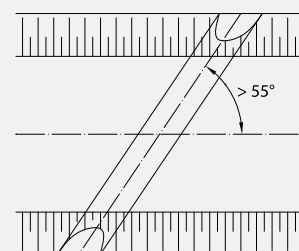
W szczególnych przypadkach może wystąpić konieczność wzmocnienia obszaru wokół przyciętego odcinka rury na jej końcach.

Rys. 2 Konstrukcja rury o ukośnym zakończeniu



x - Pionowy próg
Rekomendowana wartość:
x = 1/3 wysokości

Rys. 3 Konstrukcja rury o ukośnym zakończeniu



WYSOKOŚĆ NAZIOMU

Definicja wysokości naziomu w przypadku konstrukcji drogowych

Wysokość naziomu można opisać jako odległość w pionie między szczytem rury i niweletą drogi, z uwzględnieniem nawierzchni.

Definicja wysokości naziomu w przypadku konstrukcji kolejowych

Wysokość naziomu w odniesieniu do przepustów pod torami kolejowymi można opisać jako odległość w pionie między szczytem przepustu i spodem podkładu kolejowego, z uwzględnieniem warstw strukturalnych torowiska.

Minimalną wysokość naziomu definiuje się w różny sposób w zależności od kraju, jej optymalne wymiary należy jednak zawsze określać indywidualnie dla danego projektu.

Minimalną wysokość naziomu należy obliczyć w następujący sposób:

Tab. 3. Minimalna wysokość naziomu

Typ konstrukcji		Minimalna wysokość naziomu
Wysokość naziomu w przypadku konstrukcji drogowych	$H_{\min} = \max$	$(D/8)+0,2$ [m] $D/6$ [m] $0,6$ [m]
Wysokość naziomu w przypadku konstrukcji kolejowych	$*H_{\min} = \max$	$D/4$ $0,90$ (1,50 w Niemczech) [m]

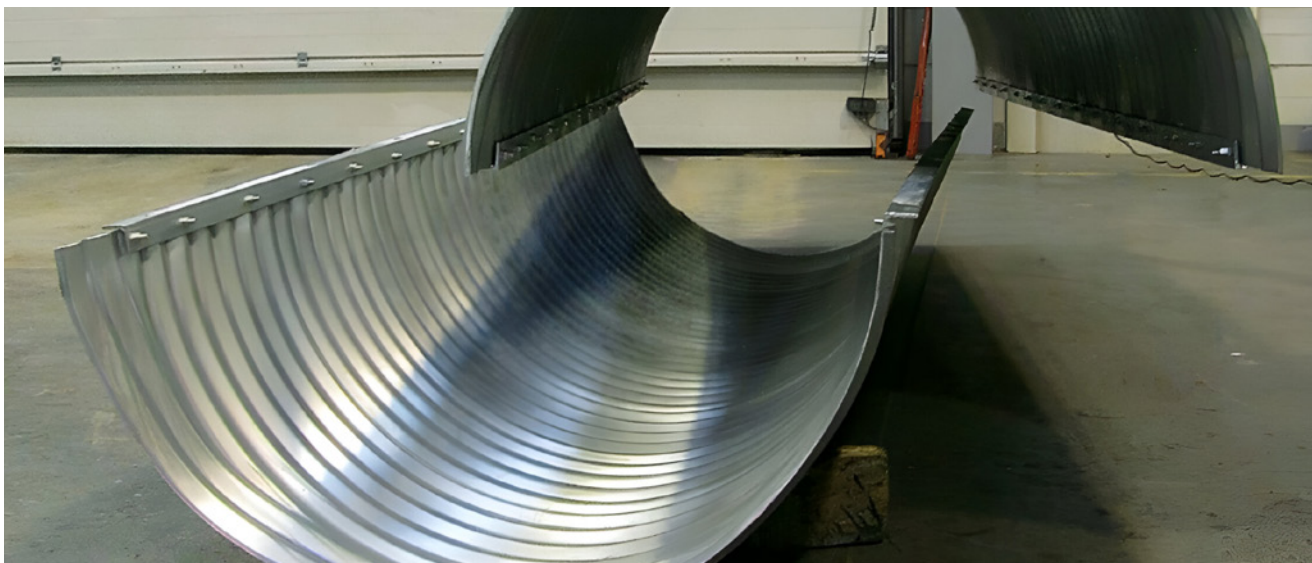
D — średnica lub rozpiętość rury [m]

ZALECANE MATERIAŁY PODŁOŻA I ZASYPKI

- Jako materiał podłoża i zasyпки można stosować żwir, mieszankę piasku i żwiru, kruszywa tłuczniowe.
- Wielkość ziarna kruszywa jest uzależniona od rozmiaru profilu karbowania i musi zostać określona przez projektanta.
- Użycie gleb spoistych, gleb organicznych i zawierających materiał zamrożony nie jest dopuszczalne.
- Materiał zasyпки wokół konstrukcji należy układać warstwami o grubości 30 cm, a następnie zagęszczać go symetrycznie po obu stronach przepustu.
- Współczynnik różnoziarnistości $C_u \geq 4$
- Współczynnik krzywizny $1 \leq C_c \leq 3$
- Wodoprzepuszczalność $k_{10} > 6$ m/dzień
- Materiał zasyпки należy zagęścić z minimalną wartością wskaźnika zagęszczenia wg standardowej próby Proctora wynoszącą 0,98 (wartość 0,95 jest dopuszczalna w strefie bezpośrednio przylegającej do rury).

Specyfikacja każdego projektu powinna określać rodzaj materiału zasyпки z pewnymi dopuszczalnymi odchyleniami od parametrów podanych powyżej. Zaleca się skonsultowanie parametrów zasyпки ze specjalistą firmy ViaCon.





SPIRALNIE KARBOWANE RURY ZE STALOWEJ BLACHY FALISTEJ HelCorBi

Firma ViaCon oferuje też opcjonalnie rury HelCor jako półrury HelCorBi.

Elastyczne, formowane na zimno spiralnie karbowane rury ze stalowej blachy falistej wytwarzane jako półrury, z przykręconymi stalowymi kątownikami i łączone na długość przy użyciu złączek, można stosować w konstrukcjach stalowo-gruntowych z obciążeniem ruchem drogowym lub kolejowym.

Parametry

- Wytwarzane średnice – $\text{Ø}400\text{--}\text{Ø}1200\text{ mm}$
- Zalecane długości – 6 m
- Dwa rodzaje karbowania – $68 \times 13\text{ mm}$ i $125 \times 26\text{ mm}$

Trzy rodzaje ochrony antykorozyjnej

- Warstwa cynku o grubości $42\text{ }\mu\text{m}$ (600 g/m^2)
- Warstwa cynku o grubości $70\text{ }\mu\text{m}$ (1000 g/m^2)
- Warstwa cynku o grubości $42\text{ }\mu\text{m}$ (600 g/m^2) i warstwa polimerowa o grubości $300\text{ }\mu\text{m}$





VIACON

**Constructing connections.
Consciously.**

www.viacongroup.com

ViaCon jest liderem w dziedzinie rozwiązań dla budownictwa infrastrukturalnego. Zbudowany na silnych skandynawskich korzeniach, ViaCon łączy technologię i możliwości do zweryfikowania zrównoważony rozwój. Dzięki inteligentnym, przyjaznym dla przyszłych pokoleń rozwiązaniom inżynieryjnym w zakresie mostów, przepustów, geotechniki oraz systemów gospodarowania wodami opadowymi, będziemy nadal kształtować naszą branżę i jej przewodzić.

ViaCon Polska Sp. z o. o. | ul. Przemysłowa 6, 64-130 Rydzyna
+48 (0) 65 525 45 45 | office@viacon.pl | www.viacon.pl