

PRODUKTY I ROZWIĄZANIA

ViaCon MultiPlate, SuperCor i UltraCor





Treść

1. WPROWADZENIE	4
2. ZALETY	4
3. ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ	6
4. TRWAŁOŚĆ	6
5. PRODUKCJA	8
6. KSZTAŁT PRZEKROJU POPRZECZNEGO	8
7. ŚRUBY, NAKRĘTKI, KOTWY	9
8. DODATKOWE WYPOSAŻENIE	10
9. PROJEKTOWANIE	10
10. ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCIOWA	11
11. WYSOKOŚĆ NAZIOMU	11
12. GEOMETRIA W PRZEKROJU PODŁUŻNYM	12
13. KSZTAŁT I WZMOCNIENIE WLOTU I WYLOTU	12
14. OBIEKTY WIELOOTWOROWE	13
15. POSADOWIENIE KONSTRUKCJI	14
16. FUNDAMENT KRUSZYWOWY I ZASYPKA	14
17. ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI PRZED WODĄ OPADOWĄ	15
18. DOSTAWA	16
19. MONTAŻ	17
A. MOSTY I PRZEPUSTY	18
B. WIADUKTY	18
C. PRZEJŚCIA EKOLOGICZNE DLA ZWIERZĄT	18
D. OBUDOWY PRZENOŚNIKÓW TAŚMOWCH	19
E. RELINING	19



Konstrukcje gruntowo-powłokowe z blach falistych MultiPlate, SuperCor® i UltraCor® dostarczane przez firmę Via-Con* stosowane głównie jako stalowe mosty i przepusty, zwane są również konstrukcjami podatnymi. Są one wykorzystywane w infrastrukturze drogowej i kolejowej, a także w niektórych zastosowaniach przemysłowych.

Typowe zastosowania obejmują:

- Przepusty
- Mosty
- Wiadukty
- Przejścia podziemne
- Przejścia ekologiczne
- Obudowy przenośników taśmowych
- Obudowy przewodów rurowych i ciepłociągów
- Wzmacnianie istniejących obiektów
- Tunele
- Hangary
- Schrony dla ludności

Kilka z najczęściej używanych zastosowań wymienionych powyżej przedstawiono na końcu niniejszej broszury, wraz z opisem ważnych aspektów technologii stalowych konstrukcji z blach falistych.

1. WPROWADZENIE

Konstrukcje MultiPlate, SuperCor i UltraCor składają się z ocynkowanych ogniwo stalowych blach falistych, połączonych ocynkowanymi ogniwo śrubami i nakrętkami. W zależności od kategorii agresywności środowiska określonych w normie EN ISO 12944 (wody, zasypki i atmosfery), projektowana jest odpowiednia ochrona antykorozyjna, w tym, w razie potrzeby, powłoka malarska.

Konstrukcje te są z powodzeniem stosowane w inżynierii lądowej od ponad 100 lat. Pierwsze zastosowania tego typu konstrukcji miały miejsce w Ameryce Północnej, gdzie narodził się pomysł wykorzystania ich w budownictwie drogowym i kolejowym. Obecnie konstrukcje z blach falistych są powszechnie stosowane w budownictwie na całym świecie. Współpraca z otaczającym je gruntem umożliwia konstrukcjom stalowym przenoszenie obciążeń. Technologia ta jest ekonomiczna, łatwa i szybka w budowie. Przeciętny czas montażu konstrukcji przeznaczonej do budowy przepustu lub mostu wynosi zaledwie kilka dni.

Stalowe konstrukcje z blachy falistej są stosowane w Europie od 1954 roku.

2. ZALETY

- Szybkie projektowanie dzięki prostocie rozwiązania
- Szybki i łatwy montaż przy użyciu lekkiego sprzętu
- Montaż możliwy w temperaturach poniżej zera
- Montaż możliwy bez przerw w ruchu drogowym
- Montaż możliwy przy całkowitej lub częściowej prefabrykacji konstrukcji
- Stosunkowo niewielka waga blach falistych pozwala zminimalizować koszty transportu nawet do odległych lokalizacji
- Redukcja całkowitego czasu i kosztów budowy
- Zmniejszenie wpływu na środowisko w porównaniu z innymi rozwiązaniami



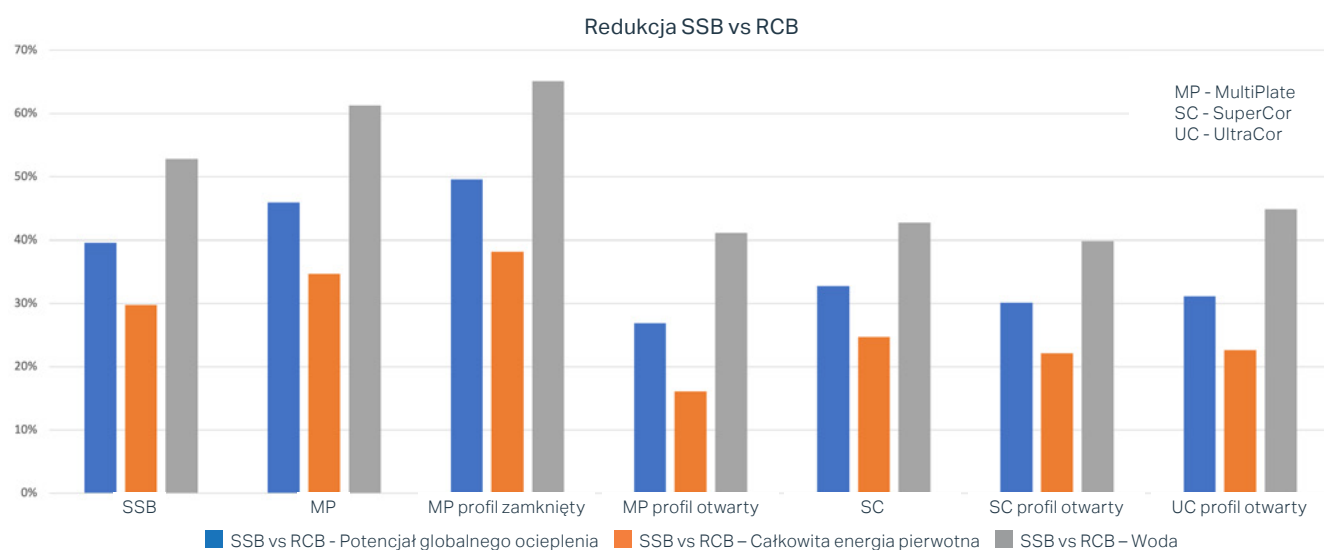
Aprobaty i certyfikaty:

- Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji - CE
- Deklaracja Środowiskowa III Typu
- Certyfikacja ISO 9001:2015 - System zarządzania jakością
- Certyfikacja ISO 14001:2015 - System zarządzania środowiskowego
- Certyfikacja ISO 45001:2018 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy
- BBA HAPAS 17/H270 dla stalowych przepustów 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.

3. ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Zastosowanie lekkich blach falistych zamiast konstrukcji żelbetowych do budowy mostów i przepustów pozwala zmniejszyć zarówno zużycie energii podczas produkcji i montażu, jak i emisję CO₂. Główną przewagą blach falistych nad konstrukcjami żelbetowymi jest niższa masa materiału niezbędna do osiągnięcia podobnej nośności i funkcjonalności w oczekiwanym okresie eksploatacji. Korzyści netto z recyklingu, które potwierdzają wartość złomu stalowego, pozwalają rozwiązaniom z blach falistych na znaczne zmniejszenie ich wpływu na środowisko. Porównawcza analiza cyklu życia potwierdza, że mosty i przepusty wykorzystujące blachy faliste zmniejszają emisję CO₂ o ponad 50% w porównaniu do zastosowania żelbetu.



Wykres 1. Analiza porównawcza LCA (cyklu życia produktu) między mostami gruntowo-powłokowymi (SSB - Soil Steel Bridges) wykonanymi z blachy falistej a mostami żelbetowymi (RCB - Reinforced Concrete Bridges).

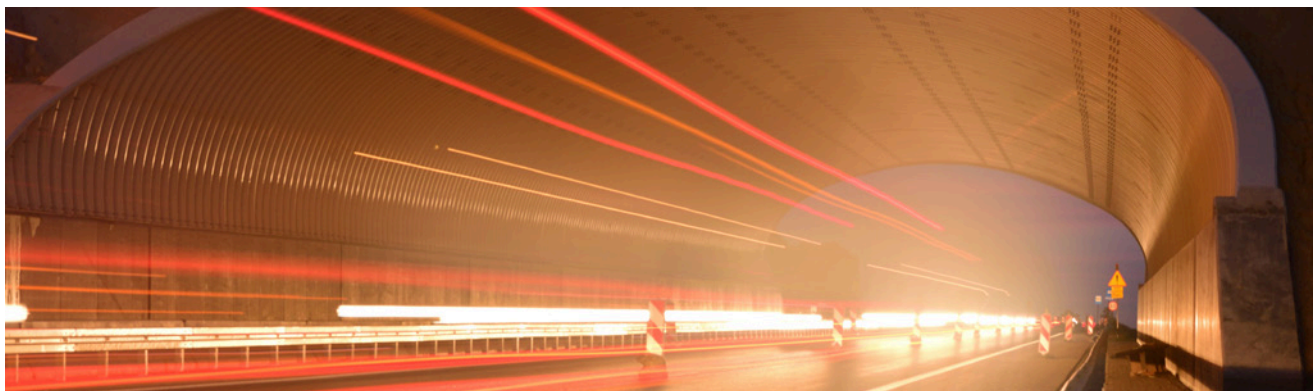
Na trwałość stalowej konstrukcji z blachy falistej wpływ mają następujące czynniki:

- Kategoria agresywności środowiska
- Abrazja
- Wybór odpowiedniej metody ochrony antykorozyjnej i jej jakość
- Częstotliwość przeglądów i napraw

4. TRWAŁOŚĆ

Nasz dostosowany do potrzeb klienta system ochrony antykorozyjnej zapewnia długą żywotność konstrukcji stalowych z blachy falistej. Projektujemy systemy zabezpieczeń antykorozyjnych dla wszystkich klas korozyjności.

Przy prawidłowym zaprojektowaniu i odpowiednim utrzymaniu konstrukcji MultiPlate, SuperCor i UltraCor zapewniona jest ich długa trwałość, wynosząca nawet 100-120 lat.



Procedura określania trwałości konstrukcji z blachy falistej:

- Określenie funkcji obiektu
- Określenie wymaganej trwałości konstrukcji
- Określenie warunków agresywności środowiska (woda, zasypka, atmosfera)
- Określenie grubości blachy na podstawie obliczeń nośności
- Określenie poziomego wyężenia w ścianie konstrukcji i wynikającego z niego zapasu grubości blachy konstrukcji
- Określenie sposobu zabezpieczenia antykorozyjnego (grubość powłoki cynkowej i powłoki malarskiej)
- Określenie rocznego ubytku warstw ochronnych w górnej i dolnej części konstrukcji
- Obliczenie trwałości konstrukcji przy uwzględnieniu postępu korozji w całym okresie eksploatacji
- Porównanie wyliczonej trwałości z żądaną

Istnieje szereg algorytmów pozwalających obliczyć trwałość blach falistych.

W większości metod zakłada się efekt synergii. Oznacza to, że trwałość połączonego systemu warstw (cynk + farba = system duplex) jest wyższa niż suma trwałości oddzielnych warstw ochronnych i może być obliczona jako:

$$SD = \alpha (SC + SZ)$$

gdzie:

- SD – całkowita trwałość warstw ochronnych
- SC – trwałość powłoki cynkowej
- SZ – trwałość powłoki malarskiej
- α – współczynnik synergii (od 1,5 do 2,0)



Aby zapewnić estetyczny wygląd i jednolity kolor, jako wierzchnia warstwa na powierzchnię narażoną na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, nakładana powinna być farba poliuretanowa. Zapobieganie to odbarwieniom spowodowanym promieniowaniem UV.

Element	Wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461	
	Minimalna grubość miejscowa powłoki [µm]	Minimalna grubość średnia powłoki [µm]
Blacha:		
> 6 mm	70	85
od > 3 mm do ≤ 6 mm	55	70
od ≥ 1,5 mm do ≤ 3 mm	45	55
Śruby, nakrętki, kotwy	40	50

ViaCon jest producentem trzech różnych rodzajów konstrukcji z blach falistych:

- MultiPlate MP200 o profilu fali 200 x 55 mm (opcjonalnie MP150 o profilu fali 153 x 22 mm), do 12 m rozpiętości
- SuperCor o profilu fali 381 x 140 mm, do 25 m rozpiętości
- UltraCor o profilu fali 500 x 237 mm, do 30 m rozpiętości

6. KSZTAŁT PRZEKROJU POPRZECZNEGO

Mechaniczne formowanie płaskich blach stalowych w zakrzywione blachy faliste zapewnia możliwość tworzenia wielu różnych profili przekroju poprzecznego, takich jak: okrągły, elipsa pozioma, elipsa pionowa, łukowo-kołowy, łuk. Szczegóły dotyczące każdego typu profilu zostały przedstawione w załączniku do karty technicznej.

ViaCon może również dostarczyć na życzenie plik DWG ze wszystkimi przekrojami.

Przekrój można również dostosować i zaprojektować indywidualnie, aby zoptymalizować go pod kątem konkretnych potrzeb.

5. PRODUKCJA

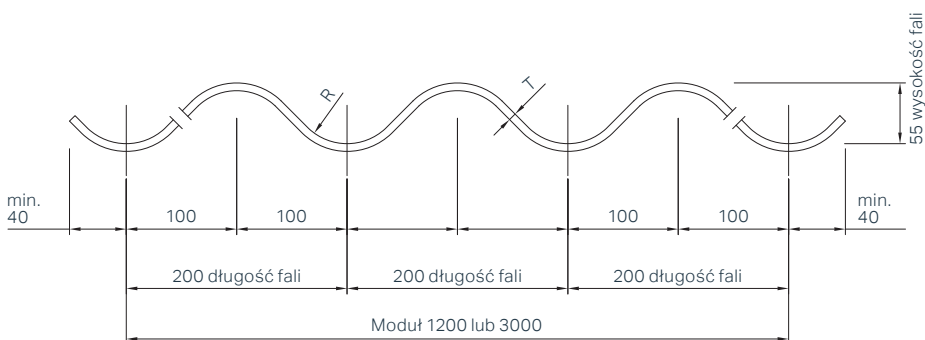
Proces produkcji podatnych konstrukcji stalowych obejmuje mechaniczne formowanie na zimno płaskich blach stalowych w ukształtowane blachy faliste, w tym wykrawanie otworów i cięcie krawędzi. Tak przygotowane blachy są następnie cynkowane ogniowo.

Gotowe blachy faliste mogą być również opcjonalnie malowane, jeśli wymagana jest dodatkowa ochrona antykorozyjna.

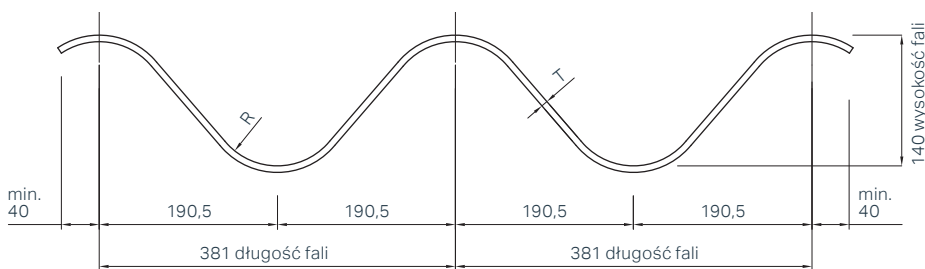
Cała produkcja odbywa się w ramach kontrolowanego procesu.

Stal stosowana do produkcji jest zgodna z normami PN-EN 10025 i PN-EN 10149.

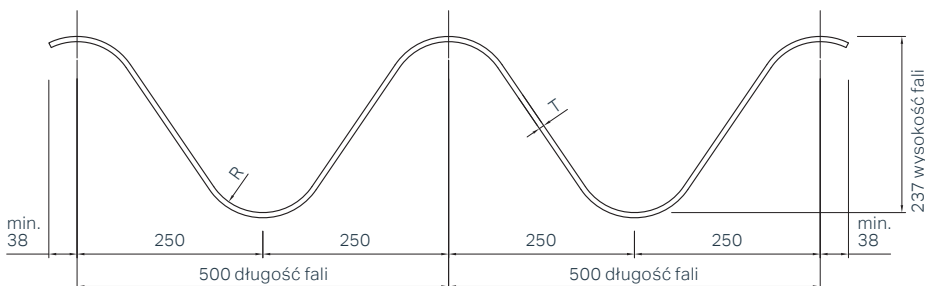
Szczegółowe informacje na temat parametrów każdego produktu można znaleźć w odpowiednich kartach technicznych ViaCon.



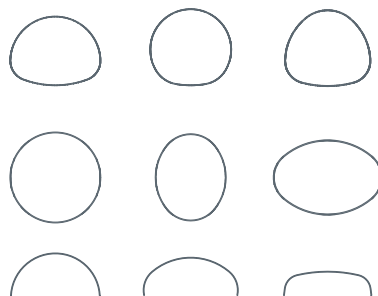
MultiPlate 200 mm x 55 mm



SuperCor 381 mm x 140 mm



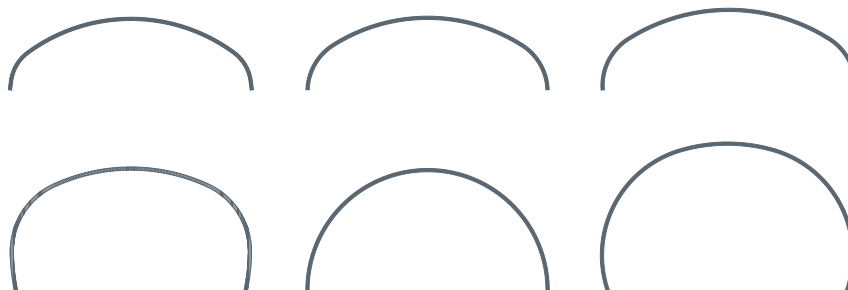
UltraCor 500 mm x 237 mm



MultiPlate – do 12 m rozpiętości



SuperCor – do 25 m rozpiętości



UltraCor – do 30 m rozpiętości

7. ŚRUBY, NAKRĘTKI, KOTWY

Do łączenia blach falistych stosowane są śruby M20, M22 i M24 klasy 8.8. oraz 10.9.

Długości śrub są związane z grubością i ilością łączonych arkuszy blach.

Śruby, kotwy oraz nakrętki spełniają wymagania norm PN-EN ISO 898-1 i PN-EN 20898-2. Wszystkie wymienione powyżej elementy pomocnicze są dostarczane na miejsce budowy wraz z blachami falistymi jako kompletny zestaw.

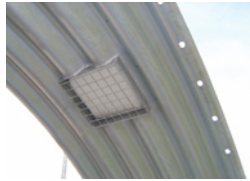


8. DODATKOWE WYPOSAŻENIE

Konstrukcje stalowe z blachy falistej mogą być wyposażone w dodatkowe elementy w zależności od funkcji obiektu, np:

- Stalowy kołnierz do wieńca żelbetowego

- Skrzynki oświetleniowe
- Złącza do systemu wentylacji
- Nisze ratunkowe
- Światliki
- Króćce
- Półki dla zwierząt
- Otwory technologiczne



Proces projektowania stalowych konstrukcji z blach falistych składa się z następujących etapów:

- Projektowanie konstrukcji (grubość stali, gatunek stali, rodzaj korugacji, konfiguracja połączeń śrubowych)
- Projektowanie zasyпки inżynierskiej
- Projektowanie posadownienia
- Konstrukcja wlotu, wylotu i elementów wyposażenia
- Projektowanie zabezpieczeń antykorozyjnych

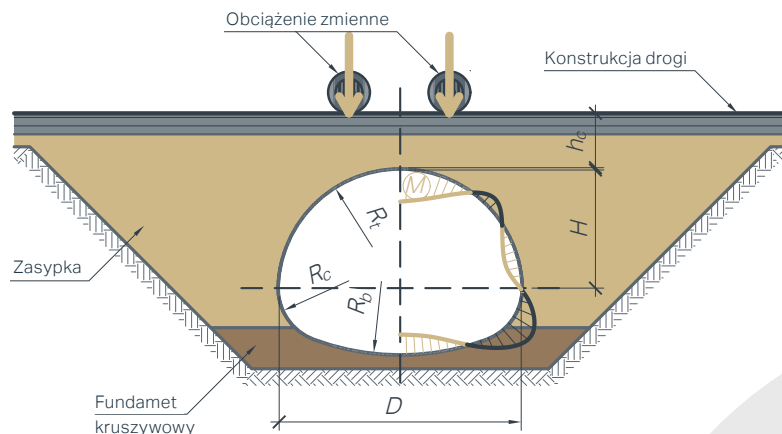
9. PROJEKTOWANIE

Wybór profilu, rodzaju korugacji, grubości blachy, gatunku stali i typu połączenia śrubowego zależy od rozpiętości przekroju potrzebnej konstrukcji, nośności podłoża i rodzaju fundamentu, głębokości przykrycia oraz obciążenia ruchem. Dział Techniczny ViaCon służy pomocą w optymalnym wyborze rozwiązania.

Stalowe konstrukcje podatne mogą być projektowane dla wszystkich drogowych i kolejowych klas obciążenia zgodnie z Eurokodem EN 1991-2 lub zgodnie z innymi normami krajowymi dla blach falistych.

Dokument techniczny ViaCon "Katalog szczegółów dla konstrukcji podatnych z blach falistych" przedstawia standardowe rozwiązania projektowe oparte na najlepszych praktykach, pochodzących z ponad 30-letniego doświadczenia. Katalog ten może zostać udostępniony na życzenie klienta.

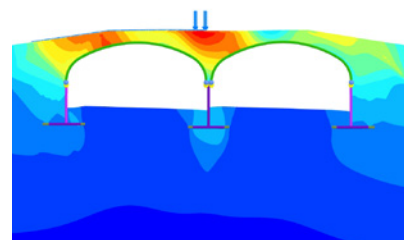
Firma ViaCon świadczy również usługi wsparcia projektowego. Nasze doświadczenie opiera się na wieloletniej współpracy z projektantami i naukowcami z Europy i Ameryki Północnej oraz gwarantuje bezpieczeństwo i zgodność z obowiązującymi normami.



10. ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCIOWA

Nośność stalowych konstrukcji gruntowo-powłokowych jest projektowana przy użyciu jednej z następujących metod obliczeniowych:

- Szwedzka metoda, autorstwa prof. Sundquista i prof. Pettersona
- Niemiecka metoda według ZTV-ING 8.5
- Kanadyjska metoda, opisana w CHBDC - Canadian Highways Bridge Design Code
- Amerykańska metoda, opisana w AASHTO LRFD Bridge Design Specifications
- Metoda elementów skończonych (FEM - Finite element method) w złożonych przypadkach
- Inne metody obliczeniowe wymagane w danym regionie



Rys. 1. Metoda elementów skończonych (FEM).

11. WYSOKOŚĆ NAZIOMU

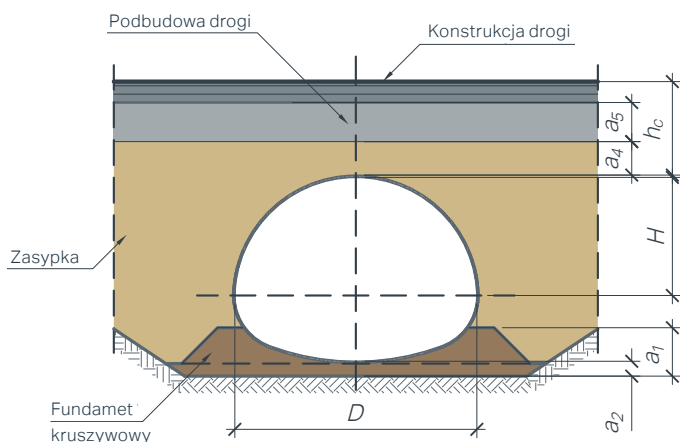
Definicja wysokości naziomu dla obiektów drogowych:

Pionowa odległość pomiędzy górną (zewnątrzną) krawędzią blachy konstrukcji a niweletą drogi, obejmującą również warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej.

Definicja wysokości naziomu dla obiektów kolejowych:

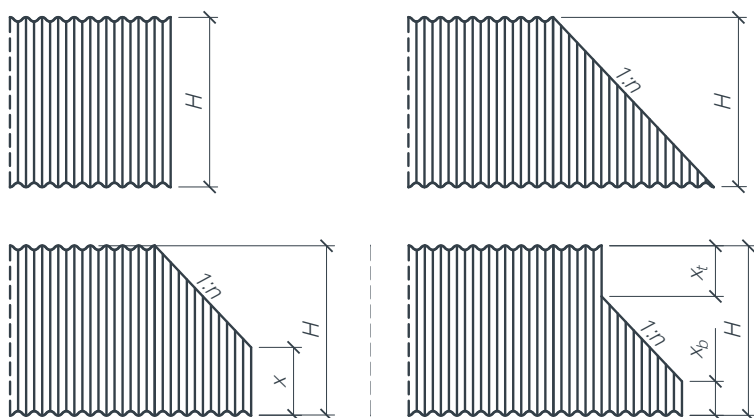
Pionowa odległość pomiędzy górną (zewnątrzną) krawędzią blachy konstrukcji a spodem podkładu kolejowego.

Minimalna i maksymalna wysokość naziomu jest projektowana indywidualnie dla każdej konstrukcji, również dla ruchu technologicznego nad konstrukcją. W przypadku wysokiego naziomu dopuszcza się stosowanie lekkich kruszyw i innych elementów odciążających. Dział Techniczny ViaCon służy pomocą w zaprojektowaniu jego optymalnej wysokości i doboru materiału zasypkowego.

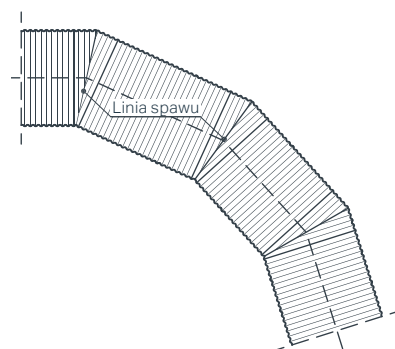


12. GEOMETRIA W PRZEKROJU PODŁUŻNYM

Dla konstrukcji w łuku poziomym w planie, istnieje możliwość wykonania załamań konstrukcji w celu dopasowania ich do krzywizny łuku. Możliwe jest również projektowanie i wytwarzanie konstrukcji dostosowanych do zmiennych nachyleń lub łączenie dwóch różnych przekrojów. Modelowanie geometryczne konstrukcji na całej jej długości podlega pewnym ograniczeniom technologicznym, które należy zawsze uzgodnić z Działem Technicznym lub Projektantem ViaCon.



Rys. 2. Zakończenie konstrukcji w przekroju podłużnym.



Rys. 3. Krzywizna konstrukcji w rzucie z góry.

13. KSZTAŁT I WZMOCNIENIE WLOTU I WYLOTU

Konstrukcje z blach falistych mogą być zakończone pionowo lub pod skosem, aby dopasować je do pochylenia skarpy. Kąt pomiędzy osią drogi/kolei a osią mostu/przepustu może być inny niż 90 stopni.

Podczas projektowania wlotu i wylotu większość zastosowań nie wymaga specjalnego wykończenia. Należy jednak zwrócić uwagę na konieczność wzmocnienia wlotu i wylotu, aby zapobiec deformacji konstrukcji. Dotyczy to zwłaszcza konstrukcji, gdy kąt przecięcia końców wlotu i wylotu w stosunku do osi drogi jest kątem ostrym. Potrzeba wzmocnienia powinna być zawsze określona w dokumentacji projektowej.

Najpopularniejszą metodą wzmocniania wlotu i wylotu jest wieniec żelbetowy.



Ściana czołowa żelbetowa – konstrukcja ścięta pionowo.



Wieniec żelbetowy – konstrukcja zakończona zgodnie z pochyleniem do skarpy.



Stalowe lico.

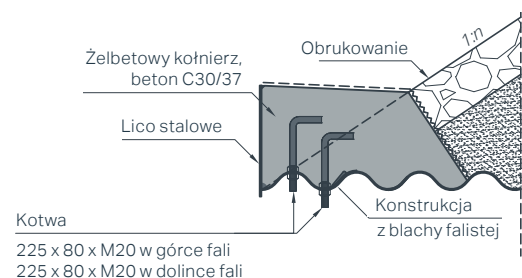
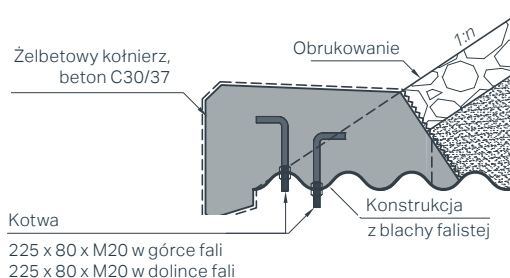
W przypadku końców ściętych pionowo można zastosować żelbetowe ściany czołowe. Alternatywnym rozwiązaniem mogą być ściany z gruntu zbrojonego (MSE - Mechanically Stabilized Earth) których część licowa wykonana jest z betonowych bloków, paneli lub gabionów. W tym przypadku konieczne jest wzmocnienie konstrukcji wieńcem żelbetowym.

W przypadku konstrukcji zakończonych zgodnie z pochyleniem do skarpy wieńiec żelbetowy powinien być wykonany w oparciu o krzywizny zgodnie z widokiem 3D. Sprawia to, że budowa szalunków jest złożona i czasochłonna.

Aby uprościć proces wykonywania wieńca żelbetowego, ViaCon może wyprodukować i dostarczyć lico stalowe, które pełni funkcję szalunku traconego. Zamówienie konstrukcji z takimi elementami ułatwia odlewanie betonowego kołnierza i przyspiesza proces budowy.

Wloty i wyloty konstrukcji stalowej mogą być obsiane trawą, wykończone kostką brukową, gabionami, gruntem stabilizowanym mechanicznie lub innymi elementami wykończeniowymi.

Szczególną uwagę należy zwrócić w przypadku konstrukcji zakończonych pod kątem ostrym. W takich przypadkach konieczne jest wykonanie wieńca żelbetowego, aby uniknąć odkształceń tzw. skrzydełek. Takie wzmocnienie zależy od wielu parametrów konstrukcji i powinno być zaprojektowane indywidualnie dla konkretnego obiektu.



Rys. 4. Przykład wieńca żelbetowego.

14. OBIEKTY WIELOOTWOROWE

Przy wykonywaniu konstrukcji usytuowanych obok siebie należy zachować minimalną odległość między konstrukcjami, która umożliwi prawidłowe zagęszczenie zasyпки. Minimalne odległości pomiędzy konstrukcjami ustalane są w zależności od ich kształtu i rozpiętości.

W przypadku małej odległości między konstrukcjami przestrzeń tą należy wypełnić betonem lub należy wykonać stabilizację gruntu cementem do poziomu, w którym odległość między konstrukcjami jest nie mniejsza niż 10 % rozpiętości konstrukcji. Zmniejszenie odstępu między konstrukcjami wymaga konsultacji z Działem Technicznym naszej firmy.



Konstrukcje o zamkniętym profilu (okrągłe, eliptyczne, kołowo-łukowe) są umieszczane na przygotowanym podłożu gruntowym w następujący sposób:

- Minimalna grubość zagęszczonego podłoża gruntowego powinna wynosić 30 cm i zależy od rozpiętości
- Górna część powierzchni podsypki powinna być ukształtowana tak, aby pasowała do promienia blach dennych
- Należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczanie podsypki w pachwinach
- Górne 5 - 15 cm podsypki (w zależności od korugacji) powinno być stosunkowo luźnym materiałem, tak aby blachy faliste mogły zanurzyć się w fundamencie kruszywowym



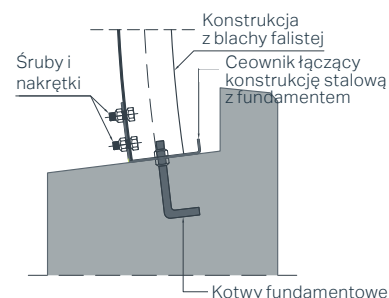
15. POSADOWIENIE KONSTRUKCJI

Istniejące warunki gruntowe muszą zapewniać wystarczającą nośność, w przeciwnym wypadku należy zastosować techniki wzmocniające podłoże.

Konstrukcje o przekroju otwartym są zwykle umieszczane na betonowych fundamentach.

Połączenie między fundamentem a konstrukcją stalową przedstawiono na rysunku 5.

Istnieje możliwość posadowienia konstrukcji podatnych na fundamencie z blachy falistej. Taka opcja wymaga unikalnej techniki projektowania fundamentów i może być wybrana w sytuacji wysokich parametrów nośności podłoża. Taki fundament wymaga dedykowanej metody projektowania.



Rys. 5. Połączenie konstrukcji stalowej z fundamentem.



16. FUNDAMENT KRUSZYWOWY I ZASYPKA

Na zasypkę i fundament kruszywowy zalecane są następujące materiały: żwir, mieszanki żwirowo-piaskowe, łamane kruszywo i tłućień / kliniec. Wielkość ziaren kruszywa do zasypki zależy od wysokości fali:

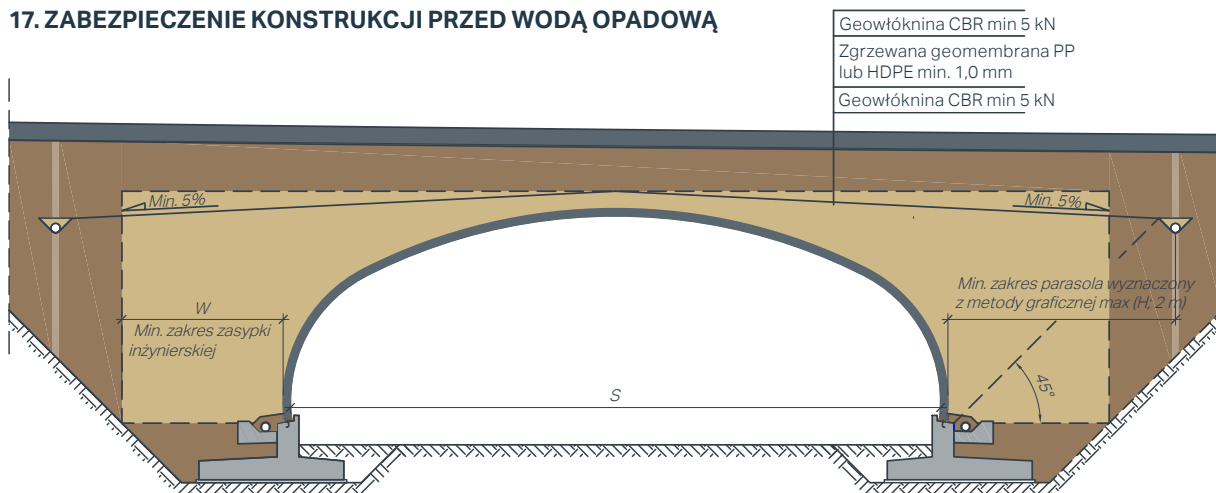
- Dla korugacji 200 x 55 mm maksymalny zalecany rozmiar frakcji wynosi 45 mm
- Dla korugacji 380 x 140 mm maksymalny zalecany rozmiar frakcji wynosi 61 mm
- Dla korugacji 500 x 237 mm maksymalny zalecany rozmiar frakcji wynosi 61 mm
- Zalecane są następujące parametry zasypki:
 - Kąt tarcia wewnętrznego $\Phi \geq 33^\circ$
 - Ciężar objętościowy $18,5 \leq \gamma_d \leq 21,0 \text{ kN/m}^3$
 - Wskaźnik różnoziarnistości $C_u \geq 4$; wskaźnik krzywizny $3 \geq C_c > 1$
 - Wodoprzepuszczalność 6 m/dobę
- Grunty spoiste, organiczne i zmarzliny są niedopuszczalne.

Materiał zasypki powinien być układany warstwami o maksymalnej grubości 30 cm, a następnie zagęszczany. Układanie musi być wykonywane symetrycznie, aby wysokość zasypki była taka sama po obu stronach konstrukcji stalowej, przy czym dopuszcza się różnicę równą jednej warstwie. Przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy, należy upewnić się, czy poprzednia została właściwie zagęszczona.



Wskaźnik zagęszczenia kruszywa, określany wg standardowej próby Proctora, powinien wynosić 0,98, a w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji (do 20 cm) dopuszcza się 0,95.

17. ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI PRZED WODĄ OPADOWĄ



Rys. 6. Schemat zabezpieczenia konstrukcji przed wodą opadową – "parasol" ochronny.

W celu ochrony konstrukcji przed przesiąkaniem wody przez zasypkę można zastosować środki ochronne. Zalecanym rozwiązaniem jest tak zwany "parasol" ochronny z geomembrany HDPE o grubości 1,0 mm, otoczony dwiema warstwami geowłókniny ochronnej ułożony na zasypce nad konstrukcjami stalowymi. Taką ochronę można również uzyskać poprzez zastosowanie warstwy maty bentonitowej nad konstrukcją.

Jeśli wymagana jest szczelność konstrukcji, zalecanym rozwiązaniem jest membrana EPDM umieszczona bezpośrednio na konstrukcji (w przypadku konstrukcji o zamkniętym kształcie dookoła konstrukcji).

Ponadto można również zastosować system uszczelniający polegający na ułożeniu masy klejąco-uszczelniającej na zakładach blach i złączach śrubowych. Ochrona przed przenikaniem wody może uwzględniać jedną z powyższych technik lub ich kombinację.

Komentarz do rys. 6

Minimalny zakres zasypki inżynierskiej "W" dla konstrukcji MultiPlate o otwartym profilu:

- $W = S/2$ dla profili o kształcie regularnego łuku.
Ponadto $0,6 \text{ m} \leq S/2 \leq 3,0 \text{ m}$
- $W = S/2$ dla reszty profili otwartych.
Ponadto $1,5 \text{ m} \leq S/2 \leq 3,0 \text{ m}$

Minimalny zakres zasypki inżynierskiej "W" dla konstrukcji SuperCor i UltraCor:

- $W = S/3$ dla profili spełniających warunek $Rt/Rc \leq 5 \text{ m}$.
Ponadto $3 \text{ m} \leq S/3 \leq 5,2 \text{ m}$
- $W = S/2$ dla profili spełniających warunek $Rt/Rc > 5 \text{ m}$.
Ponadto $1,5 \text{ m} \leq S/2 \leq 3,0 \text{ m}$



18. DOSTAWA

Konstrukcje z blachy falistej są dostarczane na miejsce budowy, w następujący sposób:

- Arkusze blachy są dostarczane w paczkach. Każda paczka zawiera arkusze o tej samej długości i promieniu
- Blachy są oznaczone kolorami w celu łatwej identyfikacji, zgodnie z załączonym rysunkiem montażowym
- Przycięte arkusze (wlot i wylot konstrukcji dla ściętych końców) są ponumerowane i dostarczane w oddzielnej paczce
- Kotwy do zamocowania konstrukcji w fundamencie (elementy te mogą być dostarczone wcześniej na żądanie)
- Śruby, nakrętki, ceowniki i narzędzia montażowe (łom, podajnik śrub, chwytak, przebijak) są dostarczane w oddzielnych paczkach. Wraz z nimi dostarczana jest koperta z laminowanym rysunkiem montażowym oraz instrukcją montażu i wykonywania zasypki
- Dostarczane są również dodatkowe puszki farby do naprawy wszelkich uszkodzeń powłok malarskich, które mogą wystąpić podczas rozładunku i montażu blach

Rozładunek można przeprowadzić za pomocą dźwigu lub koparki. Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że sprzęt do rozładunku ma odpowiednią nośność do bezpiecznego rozładunku materiałów. Niewielkie uszkodzenia, które mogły powstać podczas transportu i rozładunku, mogą zostać naprawione na placu budowy po montażu. Zestaw naprawczy jest zawsze dostarczany z każdą konstrukcją.

Standardowe procedury ViaCon są zdefiniowane w "Instrukcji składowania oraz załadunku blach MP200, Hamco, SuperCor i UltraCor" i mogą być udostępnione na żądanie.



19. MONTAŻ

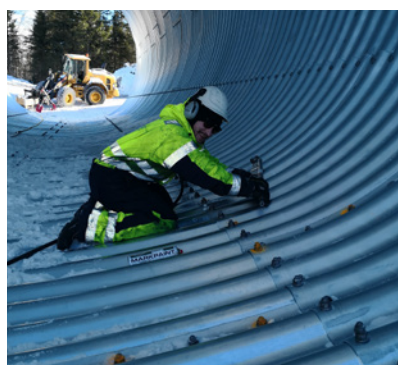
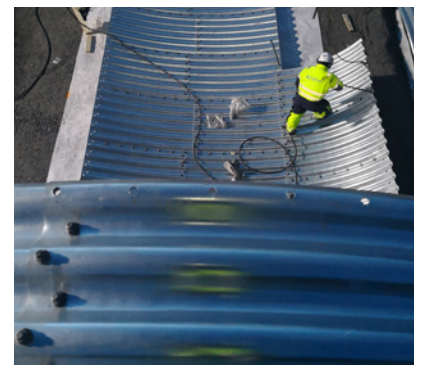
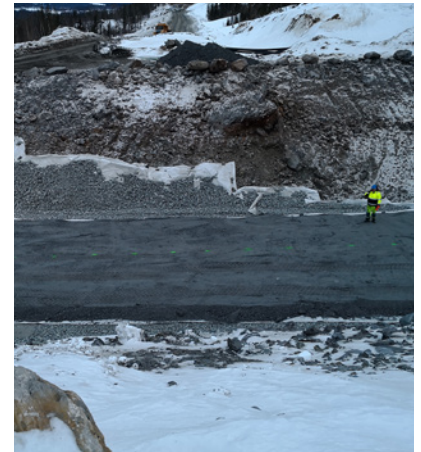
Montaż konstrukcji z blachy falistej jest szybki i łatwy. Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie zapoznać się z rysunkami montażowymi i instrukcjami. "Instrukcja montażu" wraz z rysunkiem montażowym zawiera informacje o położeniu każdej blachy w konstrukcji i opisuje procedury montażu.

W przypadku konstrukcji o profilu zamkniętym umieszczonej na fundamencie kruszywowym, proces montażu rozpoczyna się po przygotowaniu podłoża.

W przypadku profili otwartych umieszczonych na fundamencie żelbetowym, proces montażu rozpoczyna się po ukończeniu fundamentu żelbetowego (z wykonanym gniazdem służącym do zamocowania bocznych blach konstrukcji). Szczegół połączenia konstrukcji z blachy falistej z żelbetowym fundamentem jest udostępniany na życzenie klienta.

Podczas montażu nie należy dokręcać śrub do wymaganego momentu (dokręcać lekko) – zapobiegnie to problemom z pasowaniem kolejnych arkuszy. Dokręcanie śrub do wymaganego momentu wykonujemy po zmontowaniu całej konstrukcji przed jej zasypaniem.

Wszystkie szczegóły związane z procesem montażu i wykonywania zasypek, takie jak narzędzia montażowe, zasady dotyczące momentu dokręcania śrub, ekipy montażowej, odkształceń i kontroli kształtu są przedstawione w oddzielnym dokumencie o nazwie "Instrukcja montażu", który jest dostarczany wraz z materiałem i może być również udostępniony na żądanie.



A. MOSTY I PRZEPUSTY

Projektując przepust lub most na cieku wodnym, należy przeprowadzić analizę przepływu wody i wybrać takie przekroje, aby woda mogła swobodnie przepływać. Projektanci ViaCon są gotowi pomóc w doborze odpowiedniego profilu.

Jeśli prędkość przepływu wody jest znaczna i istnieje wysokie ryzyko abrazji, należy unikać przekrojów zamkniętych i zastosować rozwiązanie w postaci łuku stalowego opartego na fundamentach żelbetowych. Dno cieku może być wzmocnione kamieniami lub płytami betonowymi. Konstrukcja stalowa do wysokości "projektowanego poziomu wody" może być dodatkowo zabezpieczona antykorozyjnymi powłokami malarskimi.



B. WIADUKTY

W przypadku projektowania obiektu mostowego jako wiadukt, najczęściej wybierane są konstrukcje z blach falistych w kształcie niskiego łuku.

Optymalna geometria przekroju poprzecznego oraz dobór rozwiązania produktowego ViaCon determinowane są wielkością skrajni, którą należy zachować, a także ukształtowaniem terenu i wysokością nasypu, która pozwoli na uzyskanie optymalnego naziomu nad konstrukcją stalową.



C. PRZEJŚCIA EKOLOGICZNE DLA ZWIERZĄT

Konstrukcje gruntowo-powłokowe są doskonałym wyborem przy budowie przejść ekologicznych dla małych i dużych zwierząt dziko żyjących. Z wielu powodów budowanie takich obiektów jest koniecznością. Jednym z nich jest unikanie kolizji między pojazdami a zwierzętami, które mogą być tragiczne w skutkach. Drugim ważnym powodem jest zachowanie bioróżnorodności.

W przypadku małych zwierząt budowane są zazwyczaj przejścia pod drogami i pod liniami kolejowymi. Wielkość przekroju powinna być adekwatna do rodzaju zwierząt, które spodziewamy się, że będą z tego przejścia korzystać. Takie przejście musi być zaprojektowane w taki sposób, aby zwierzęta widziały wyłot po drugiej stronie obiektu. W przypadku dużych zwierząt należy przyjąć geometrię obiektu zapewniającą odpowiednią szerokość między ekranami przeciwoślńieniowymi. Zazwyczaj jest to min. 50 m. Ważny jest również kąt nachylenia najścia takiego obiektu. Jeśli nachylenie pozwala zwierzętom zobaczyć drugą stronę przejścia, są one bardziej skłonne do korzystania z niego.

Bazując na dostępnej literaturze w zakresie zachowania i migracji dzikich zwierząt, Projektanci ViaCon chętnie udzielą porad, jak prawidłowo zaprojektować użyteczne przejścia.



D. OBUDOWY PRZENOŚNIKÓW TAŚMOWCH

Konstrukcje gruntowo-powłokowe są często wykorzystywane jako obudowy przenośników taśmowych w kopalniach kruszyw. W takich rozwiązaniach projektuje się i wykonuje specjalne otwory w górnej części konstrukcji, dodatkowo wzmocnione stalą trudnościeralną. W takim tunelu wykonywana jest również podłoga ze stalowych kratownic, na której umieszczany jest przenośnik taśmowy, po którym może poruszać się serwisant. Osłona przenośnika może być połączona z tak zwanym tunelem ucieczkowym, który często jest również wykonany z konstrukcji stalowych z blach falistych. ViaCon ma bogate doświadczenie w takich zastosowaniach w całej Europie.



E. RELINING

Konstrukcje podatne są również powszechnie stosowane do naprawy starych przepustów i mostów za pomocą tzw. metody reliningu. W światło istniejącego obiektu wprowadza się konstrukcję z blachy falistej, a następnie wolną przestrzeń pomiędzy konstrukcją wzmocnianego obiektu, a nową konstrukcją stalową, wypełnia się mieszanką betonową. Metoda reliningu pozwala na wzmocnienie i przebudowę starych obiektów bez zatrzymywania ruchu oraz eliminuje konieczność rozbiórki starej konstrukcji. Może to również przynieść dodatkową korzyść w postaci zachowania charakteru i estetyki starej konstrukcji. Ponadto, gdy estetyka starego mostu jest wątpliwa, relining może nadać mu zupełnie nowy wygląd o dużej wartości architektonicznej.





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