



Razem spełniamy oczekiwania... HOBAS®

# HOBAS®

## System paneli NC Line® do budowy i renowacji sieci kanalizacyjnych





**HOBAS® System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11  
PL 41-300 Dąbrowa Górnicza  
www.hobas.com.pl  
office@hobas.com.pl

Sekretariat  
tel.: +48.32. 639 04 52  
fax: +48.32. 639 04 51

Dział Obsługi Klienta  
tel.: +48.32. 639 04 55÷57 (59÷61)  
fax: +48.32. 639 04 53

Dział Techniczny  
tel.: +48.32. 639 04 54 (58, 62, 70)  
fax: +48.32. 639 04 53

Żaden fragment dokumentu (tekst, grafika, logotypy, ikony, obrazy, zdjęcia oraz wszelkie inne dane) nie może być powielany lub rozpowszechniany w żadnej formie i w żaden sposób bez uprzedniego pisemnego zezwolenia. Wszelkie znaki graficzne, nazwy własne, logotypy i inne dane są chronione prawem autorskim i należą do firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o. Wszystkie informacje zawarte w dokumencie są aktualne w momencie oddania do druku. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia zmian w szczególności do danych technicznych.

## Renowacja istniejących kanałów

Wiele spośród istniejących kolektorów kanalizacyjnych, użytkowanych od dziesiątek lat, a niekiedy od ponad wieku, znajduje się w stanie nie pozwalającym na ich prawidłową eksploatację. Do głównych problemów należy niewystarczająca odporność materiałów na korozję, brak odpowiedniej przepustowości kanałów bądź zaleganie osadów spowodowane zbyt małą prędkością przepływających ścieków. Ponadto w wielu przypadkach występuje osłabienie wytrzymałości mechanicznej spowodowane znacznym wzrostem obciążeń od ruchu drogowego.

W przypadku renowacji kolektorów o przekroju okrągłym firma HOBAS proponuje metodę reliningu za pomocą rur GRP wyposażonych w standardowe łączniki typu FWC lub DC, bądź też specjalne łączniki zlicowane z rurą. Asortyment rur oraz technologia wykonania prac zostały przedstawione w katalogu „Rury reliningowe HOBAS®”.

Proponowana technologia reliningu z wypełnieniem przestrzeni pierścieniowej została wprowadzana na rynek jako alternatywa dla tradycyjnych rozwiązań związanych z wykonaniem punktowej naprawy lub wymianą sieci kanalizacyjnej. Zaletami reliningu z użyciem rur HOBAS® są:

- Metoda nadaje się do kolektorów o różnych wymiarach, jak również zmiennej średnicy (DN 200 do DN 4000);
- Wypełnienie iniektem przestrzeni pierścieniowej między rurą HOBAS a kolektorem poddawany renowacji tworzy zwarty system o dużej wytrzymałości mechanicznej;
- Wyjątkowo gładka powierzchnia wewnętrzna rur HOBAS najczęściej powoduje utrzymanie bądź wzrost przepustowości kanału pomimo redukcji przekroju.

Renowacja kanałów o przekrojach niekołowych przy użyciu rur okrągłych najczęściej nie jest możliwa. Aby umożliwić rekonstrukcję kolektorów jajowych, owalnych, dzwonowych itp., firma HOBAS rozwinęła system prefabrykowanych paneli NC Line (NC – non circular). Kształt i wymiar modułów GRP (ang. Glass Fiber Reinforced Plastics) jest każdorazowo dobierany do kształtu kanału poddawanego renowacji. Skuteczność metody reliningu przy zastosowaniu paneli NC Line jest porównywalna z rurami HOBAS stosowanych przy kanałach okrągłych.

Renowacja przy użyciu systemów paneli NC Line jest konkurencyjnym i pewnym rozwiązaniem dającym możliwość oszczędności w stosunku do całkowitej wymiany istniejących kanałów. Technologia zapewnia poprawę zdolności hydromechanicznych kolektora. Zaletą metody jest również ograniczenie niekorzystnego wpływu na mieszkańców oraz możliwość użytkowania kanału podczas prowadzonych prac modernizacyjnych.



## Zastosowanie paneli NC Line®

Systemy paneli prefabrykowanych NC Line stosowane są do bezwykopowej rekonstrukcji kanałów przełazowych i nieprzełazowych, wykonanych z takich materiałów jak cegła, beton, żelbet i in. oraz transportujących ścieki sanitarne, deszczowe oraz przemysłowe.

Kanały do renowacji mogą mieć różne przekroje: standardowe lub niestandardowe (zgodne z PN-71/B-02710). Produkowane są panele o wymiarach od 300mm do 4000 mm.

Moduły NC Line mogą być również stosowane w budowie nowych systemów w wykopach otwartych.

Główne zalety renowacji przy zastosowaniu systemu NC Line:

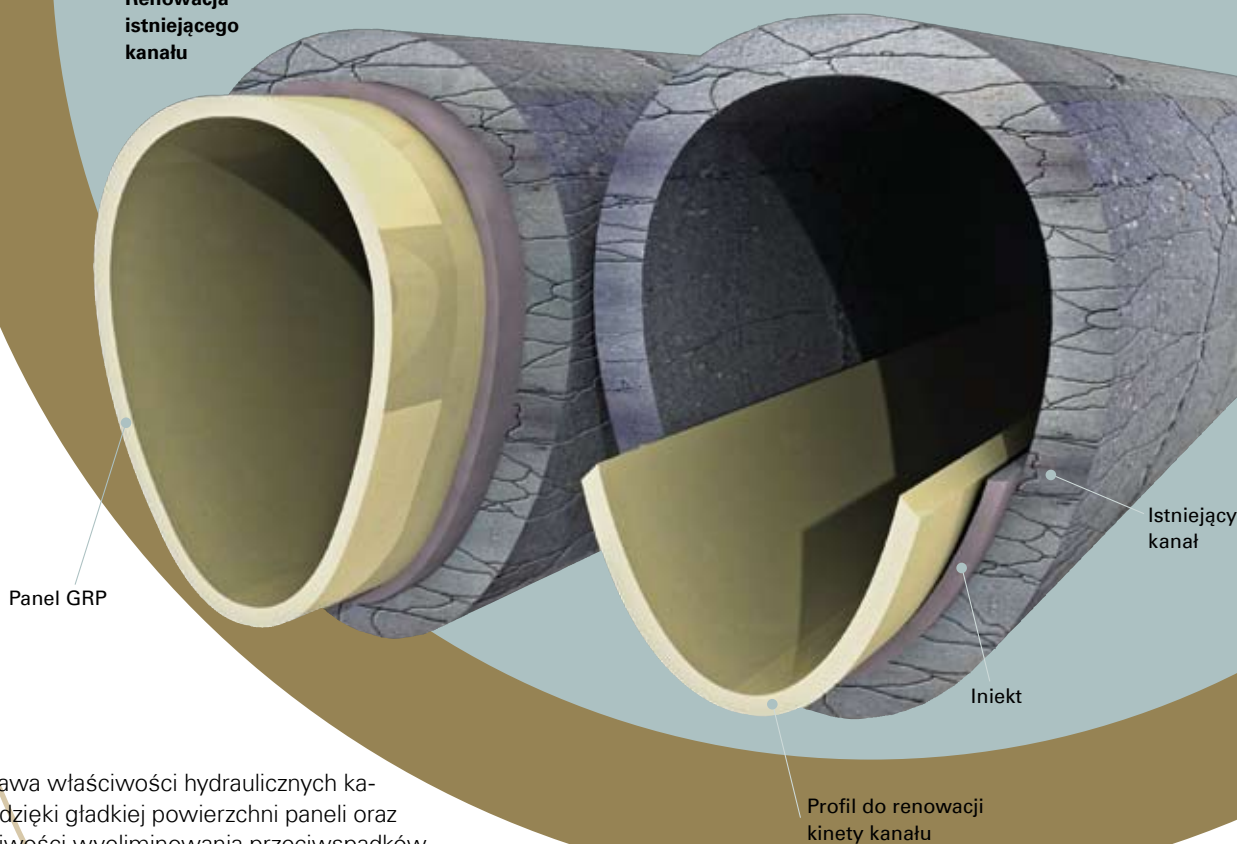
- Możliwość wykonywania prac na czynnym kanale i ograniczenie kosztów związanych z przepompowywaniem ścieków dzięki zastosowaniu połączenia na uszczelkę elastomerową. W takim przypadku roboty są prowadzone w kierunku od poziomu wyższego do niższego.

- Niski koszt wykonania. Roboty ziemne ograniczone do przygotowania komór startowych, łatwy i szybki montaż paneli oraz ograniczenie kosztów związanych z utrudnieniami w ruchu drogowym przyczyniają się do obniżenia całkowitych kosztów realizowanych projektów.
- Możliwość wykonywania instalacji w różnych warunkach pogodowych.
- Brak oddziaływania na środowisko oraz istniejącą infrastrukturę. Jako że nie ma konieczności obniżania poziomu zwierciadła wód gruntowych, układanie paneli nie wpływa na stabilność przewodów położonych blisko kanału poddawanego renowacji.
- Polepszenie parametrów wytrzymałościowych kanału. Panel NC Line, istniejący kanał i materiał iniekcyjny wypełniający przestrzeń pierścieniową tworzą zwartą strukturę, odporną na pionowe obciążenia, korozyjne ścieki oraz ścieranie.
- Możliwość stosowania paneli dla kanałów o zmiennych wymiarach i kształtach. Produkcja paneli NC Line oparta jest na używaniu form, standardowych lub na wymiar, dostosowanych do każdego projektu. Profile paneli dobierane są na podstawie danych zebranych w trakcie inwentaryzacji istniejącego kanału oraz w wyniku przeprowadzenia szablonu.





### Renowacja istniejącego kanału



- Poprawa właściwości hydraulicznych kanału dzięki gładkiej powierzchni paneli oraz możliwości wyeliminowania przeciwspadków.
- Renowacja odcinków łukowych. Prace na odcinkach łukowych realizowane są przy użyciu krótkich modułów lub paneli skośnie ściętych. W razie potrzeby istnieje możliwość dodatkowego wzmocnienia połączeń przy pomocy laminatu.
- Włączenie przykanalików. Włączenie przyłączy domowych do modułów NC Line realizowane jest poprzez wycięcie otworu w panelu np. szlifierką kątową, a następnie połączenie elementu z istniejącym przykanalikiem przy pomocy kształtki kapeluszowej. Możliwe jest również zastosowanie króćca, np. z PVC, który łączony jest z panelem przy pomocy laminatu.
- Trwałość, szczelność, niezawodność.
- System połączeń kielichowych „kielich – bosa koniec” przy użyciu uszczelki elasto-

merowej zapewniają całkowitą szczelność systemu przez długi okres eksploatacji. Na życzenie dostępne jest również połączenie klejone.

- Łatwy i szybki montaż. Niewielka masa elementów, łatwe manewrowanie panelami bez konieczności stosowania ciężkiego sprzętu oraz bezproblemowe łączenie modułów wpływają na szybki postęp prac. Nasza oferta jest w pełni dostępna dla wszystkich firm specjalizujących się w robotach renowacyjnych lub podziemnych.
- Specjalne wykonanie. Na życzenie Klienta możliwe jest wykonanie elementów „na wymiar”, przy uwzględnieniu nietypowego kształtu kanału i innych czynników.

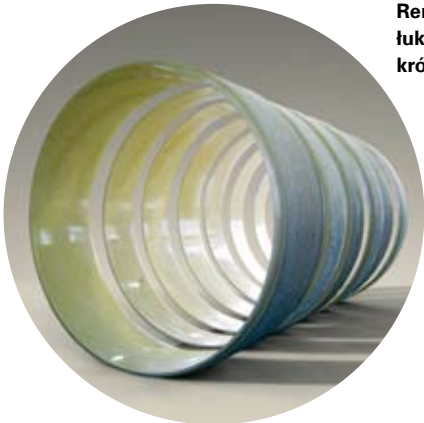
4



Specjalna kształtka służąca do połączenia profilu dzwonowego z dwoma rurociągami o przekroju kołowym



Połączenia laminowane



Renowacja odcinków łukowych za pomocą krótkich paneli



Łącznik mocujący

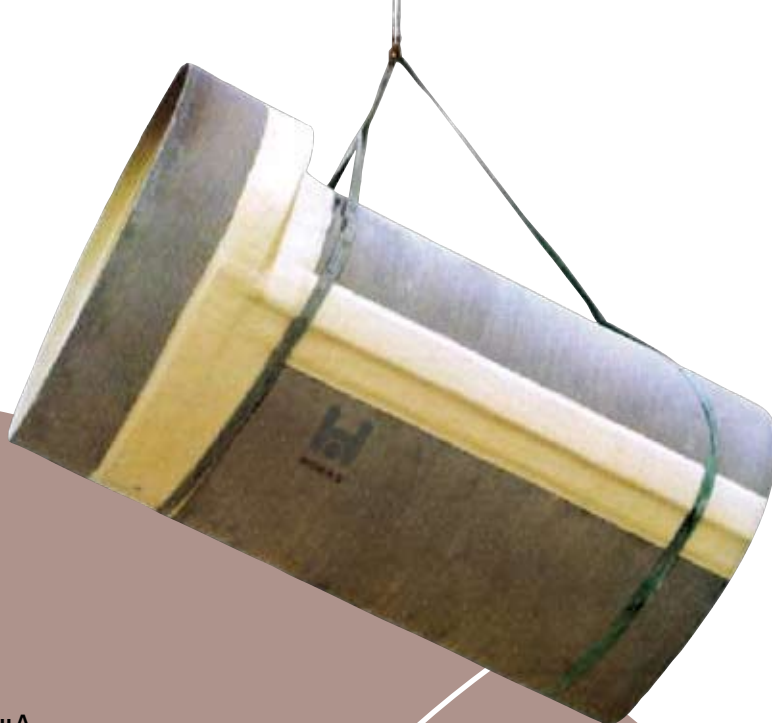
## Przykłady nietypowych realizacji



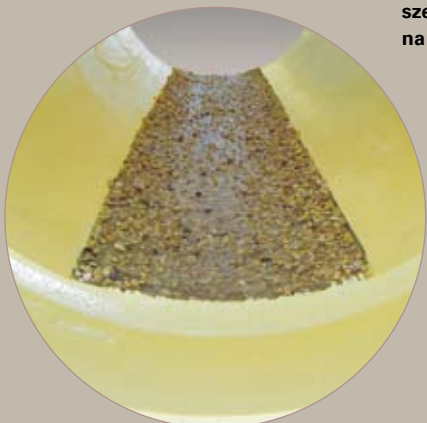
Studnia zintegrowana



Studnia typu A



Żwir zapobiegający poślizgowi, szerokość na wymiar



Panele specjalne do renowacji kanałów z półkami

#### Zalety wyrobów NC Line®

- Możliwość dopasowania profilu,
- Różnorodność jednostkowych długości modułów (1; 2; 2,35; 3 m) lub według życzenia klienta,
- Różnorodność systemów połączeń (typu I, II),
- Wysoka wytrzymałość mechaniczna,
- Wysoka wytrzymałość na pęknięcie wysokociśnieniowe (badania przeprowadzone przez niezależne instytucje),
- Niski współczynnik chropowatości, duża przepustowość hydrauliczna,
- Wysoka odporność na ścieranie (badania przeprowadzone przez niezależne instytucje),
- Odporność na korozję,
- Jakość HOBAS,
- Szybki montaż,
- Możliwość układania w każdych warunkach pogodowych,
- Kompatybilność z rurami GRP HOBAS,
- Łatwość obróbki.

# Projektowanie konstrukcji wykładziny

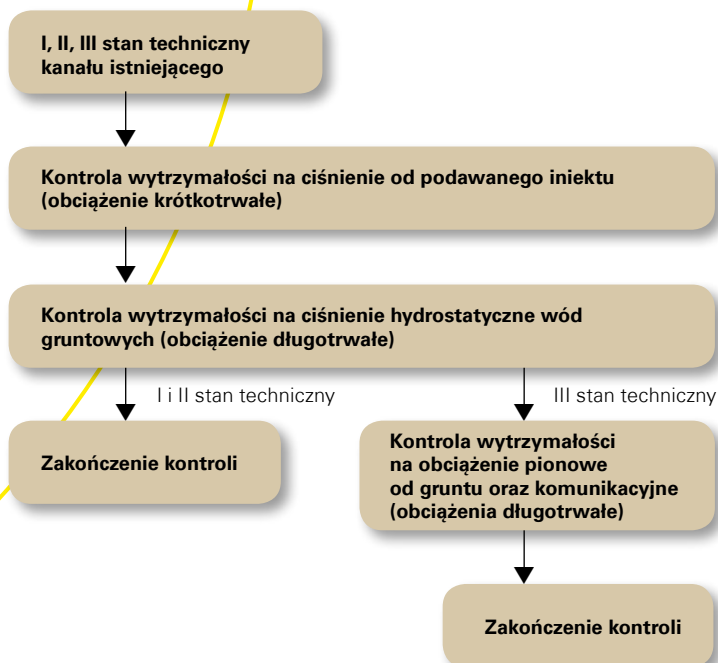
## Bezwykopowa renowacja

System paneli NC Line projektuje się jako segmenty, które elastycznie współpracują z istniejącym kanałem ściekowym, wprowadzonym iniektem oraz otaczającym gruntem, nadając całości wytrzymałość mechaniczną niezbędną do przeniesienia obciążeń statycznych i dynamicznych.

### Główne kryteria projektowania konstrukcji wykładziny:

- Wytrzymałość na ciśnienie podawanego iniektu (obciążenie krótkotrwałe),
- Wytrzymałość na zewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne wód gruntowych (obciążenie długotrwałe),
- Wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne, przekazywane przez konstrukcję kanału, spowodowane obciążeniem terenu i ruchem kołowym na powierzchni (obciążenie długotrwałe).

### Procedura kontroli paneli



### Metoda wymiarowania wykładzin stosowanych w reliningu

Wymiarowanie paneli wykonuje się zgodnie z wytycznymi niemieckimi ATV M 127, angielskimi WRc lub metodą elementów skończonych.

Zgodnie z wytycznymi ATV M 127 wyróżnia się 3 stany techniczne istniejącego kanału (rys.):

**I stan techniczny** – istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia, np. w postaci nieszczelnych złączy lub włosowatych pęknięć w ścianie.

**II stan techniczny** – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy zachował zdolność do przenoszenia obciążeń. Dopuszczalne dla tego stanu uszkodzenia to pęknięcia podłużne, które wystąpiły przy niewielkich deformacjach przekroju, spowodowanych odporem gruntu w strefach bocznych, potwierdzonym np. przez długookresowe obserwacje lub sondowanie.

**III stan techniczny** – układ istniejący przewód-ośrodek gruntowy od dłuższego czasu utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń; widoczne są wyraźne deformacje przekroju. W porównaniu do I lub II stanu technicznego przewodu w stanie III wykładzina bierze udział w przenoszeniu obciążeń.

### Projektowanie paneli z uwzględnieniem zewnętrznego ciśnienia podawanego iniektu

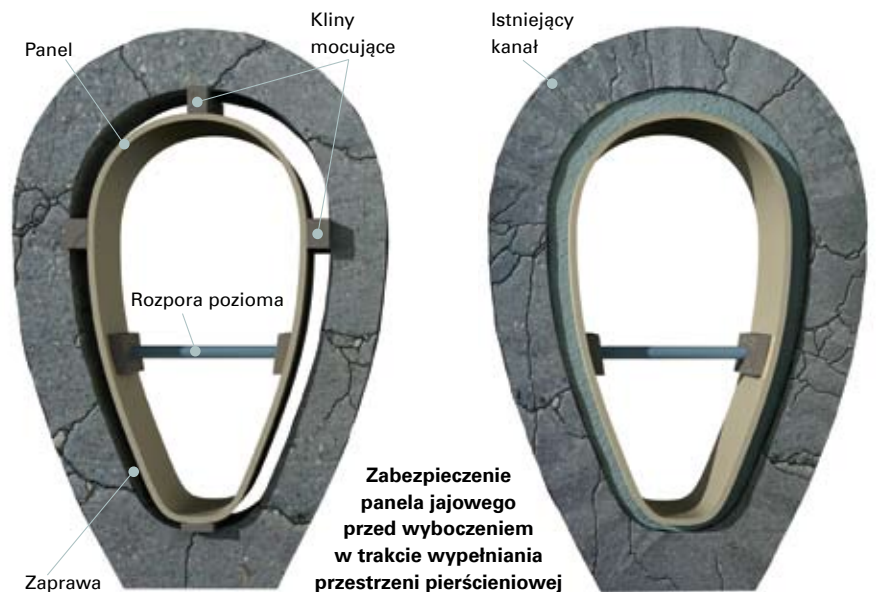
Po zamontowaniu paneli we wnętrzu kanału istniejącego przestrzeń pierścieniowa pomiędzy istniejącym przewodem a linerem musi być wypełniona iniektem. Ma to istotne znaczenie szczególnie w przypadku występowania wody gruntowej, która wywiera parcie hydrostatyczne na kanał. Rolą iniektu jest m.in. ustabilizowanie panela we wnętrzu kanału istniejącego, stworzenie odpowiedniego podłoża, jak również zapewnienie równomiernego przenoszenia obciążeń na wykładzinę.

W przypadku kiedy iniekcja wykonywana jest etapami, zaprawę podaje się do wysokości określonej w obliczeniach bądź podanej przez projektanta. W pierwszej fazie jest to najczęściej jedna trzecia lub jedna czwarta wysokości kanału, zależnie od jego kształtu. Następnie, po związaniu iniektu z pierwszego etapu, wypełniana jest przestrzeń do połowy lub dwóch trzecich wysokości. W etapie końcowym wprowadza się pozostały iniekt do całkowitego wypełnienia przestrzeni pierścieniowej.



Na wielkość obciążeń, którym poddawany jest panel w trakcie wypełnienia przestrzeni pierścieniowej, wpływ mają następujące czynniki:

- Sposób utwierdzenia panela wewnątrz kanału przy pomocy klinów. Należy unikać nacisków miejscowych i sprawdzić stabilność podczas wprowadzania iniektu. Dodatkowym zabezpieczeniem może być zastosowanie rozpór pionowych i/lub poziomych. Wskazane jest sprawdzenie wytrzymałości wykładziny w miejscach spodziewanych największych naprężeń lub odkształceń,
- Ciśnienie podawania zaprawy,
- Wysokość iniektu wprowadzonego w pierwszym etapie wypełniania,
- Kształt panela, a w szczególności promień krzywizny odcinka najbardziej narażonego na wyboczenie,
- Parametry mechaniczne materiału, tj. wytrzymałość na zginanie, moduł Younga,
- Gęstość iniektu.



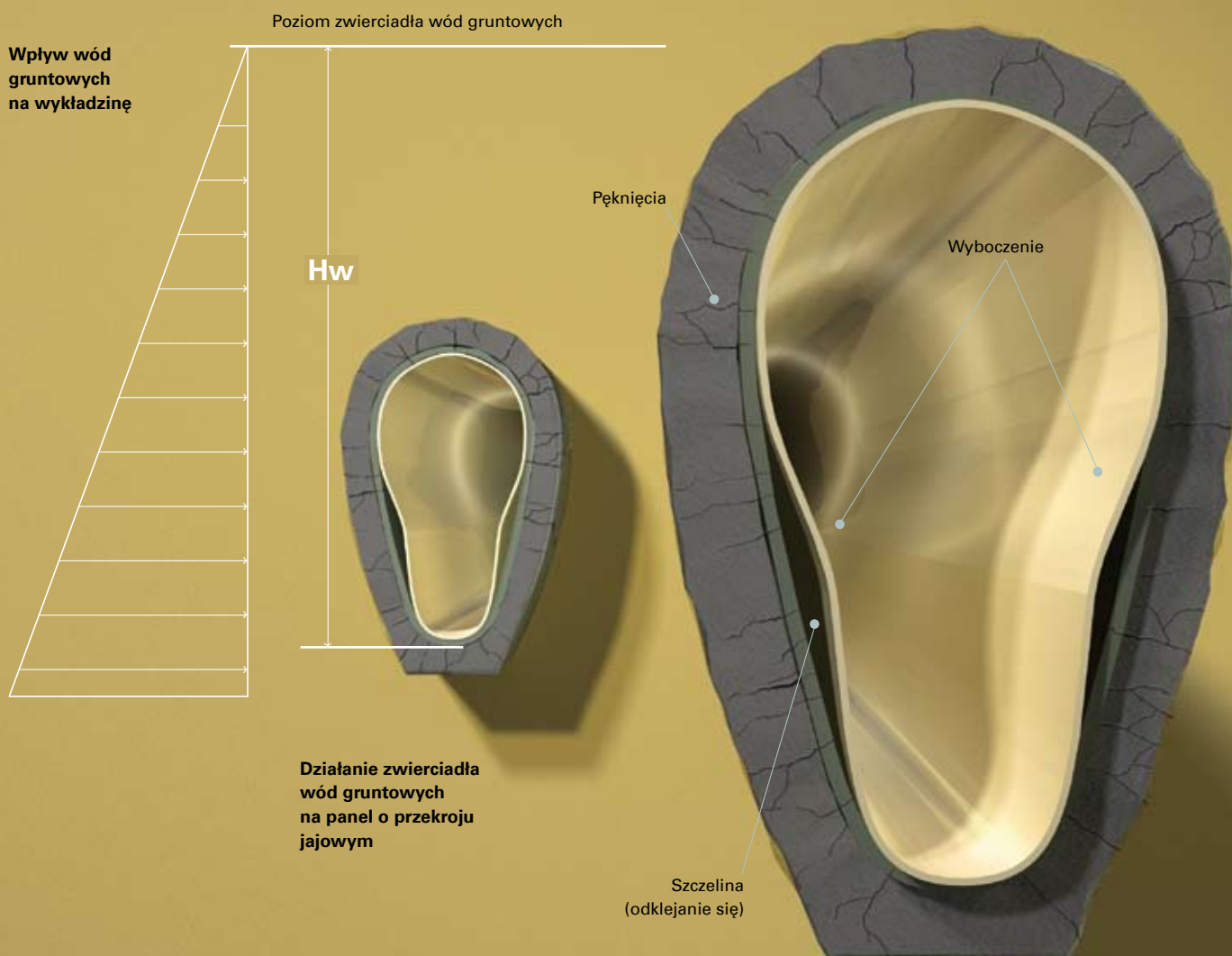
### Projektowanie paneli z uwzględnieniem ciśnienia wód gruntowych

Ponieważ celem zastosowania paneli NC Line jest przywrócenie szczelności kanału istniejącego, a jego połączenie z odnawianą konstrukcją ulega z czasem osłabieniu, konieczne jest rozważenie wpływu zewnętrznego naporu wód gruntowych na wykładzinę. Wzrost poziomu wód gruntowych ponad niweletę będzie znaczący szczególnie w sytuacji, gdy przed renowacją obserwowano znaczną infiltrację wód gruntowych do przewodu istniejącego. Wpływ na wykładzinę będzie dodatkowo zwiększony w momencie pęknięcia zaprawy, które może się pojawić na skutek ruchów w gruncie. Wówczas wody gruntowe mogą penetrować przez pęknięcia i oddziaływać na wykładzinę w miejscu jej połączenia z iniektem. Kiedy na wykładzinę o przekroju jajowym działa ciśnienie zewnętrzne wody gruntowej, ściskany jest jej obwód. Ulega on skróceniu, zaś w miejscu, gdzie promień krzywizny jest największy, tworzy się szczelina. Ciśnienie, jakie powstaje w szczelinie, wypycha wykładzinę i może doprowadzić do wyboczenia ścianki panela.

Wytrzymałość wykładziny o przekroju niekołowym na ciśnienie wód gruntowych zależy jest od następujących czynników:

- Kształtu panela, a w szczególności promienia krzywizny odcinka najbardziej narażonego na wyboczenie,
- Wytrzymałości materiału na zginanie,
- Pełzania właściwego dla danego materiału (wpływ czasu).

Wykładziny o przekroju kołowym i niekołowym projektowane są jako elastyczne segmenty nie związane z zaprawą wypełniającą/kanałem. Przy doborze elastycznych modułów konieczne jest oszacowanie sztywności bezpośredniego otoczenia rury. Zazwyczaj cechuje się ono wystarczająco odpowiednimi parametrami, jednakże niezbędne jest zbadanie stanu technicznego istniejącej struktury. W przypadku odkształceń mniejszych niż 10% wymiarów poprzecznych przekroju otaczający ośrodek, tj. istniejący przewód, stanowi wystarczające podparcie. Zakłada się, że istniejący kanał oraz iniekt działają jak otaczający grunt.



**Przeniesienie obciążenia  
z naziomu z konstrukcji  
przewodu na wykładzinę**

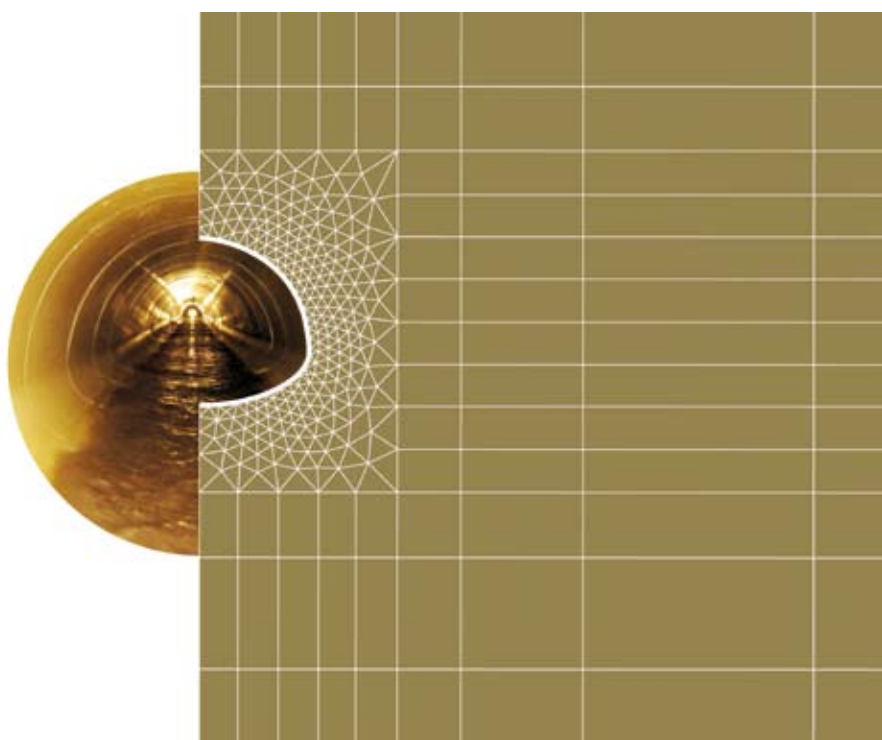


### **Projektowanie wykładziny z uwzględnieniem obciążeń pionowych (od naziomu oraz komunikacyjnych)**

W większości przypadków istniejąca struktura nadal przenosi pionowe obciążenia od gruntu i ruchu kołowego, nie występuje więc przeniesienie tego typu obciążeń na wykładzinę. Obciążenie paneli może wystąpić w następujących przypadkach:

- Jeżeli zmniejsza się odporność przewodu na ściskanie po zamontowaniu paneli,
- Jeżeli w późniejszym okresie wykonano wykopy w pobliżu odnowionego przewodu,
- Jeżeli odnawiany kolektor usytuowany jest na niestabilnym terenie, a wykładzina nie eliminuje źródła niestabilności.

Poniższe dane ukazują podział układu wykładzina-otoczenie na elementy skończone. Podany przykład przedstawia przepust z blachy falistej o profilu dzwonowym, ułożony na dużej głębokości w nasypie pod autostradą, odnawiany metodą reliningu przy użyciu paneli GRP o takim samym kształcie. W takim przypadku, z uwagi na korozję stali, zakłada się, że przepust straci odporność na ściskanie w kierunku obwodowym po wykonaniu renowacji. Obliczenia przy założeniu powyższych warunków można wykonać jedynie metodą elementów skończonych.



**Podział obszaru na elementy skończone**

### **Podstawowe parametry mechaniczne paneli NC Line**

- Moduł sprężystości dla obciążeń krótkotrwałych\*: 9000÷12000 N/mm<sup>2</sup>,
- Moduł sprężystości dla obciążeń długotrwałych\*: 3600÷4800 N/mm<sup>2</sup>,
- Wytrzymałość na zginanie dla obciążeń krótkotrwałych\*: 120÷140 N/mm<sup>2</sup>,
- Wytrzymałość na zginanie dla obciążeń długotrwałych\*: 60÷70 N/mm<sup>2</sup>,
- Ścieranie według próby Darmstadt: poniżej 0,25 mm po 100 000 cykli,
- Współczynnik rozszerzalności liniowej: 30·10<sup>-6</sup> 1/K,
- Współczynnik Poissona: 0,3.

\* Wartość szacowana dla korozyjnych ścieków, zmienna zależnie od grubości ścianki wykładziny

## Układanie w wykopie otwartym

### Wymiarowanie

Panele NC Line mogą być również stosowane do budowy nowych kolektorów w wykopach otwartych. Wstępne grubość wykładziny określana jest na podstawie doświadczenia grupy HOBAS w tym zakresie. Parametry niezbędne do wstępnego wymiarowania są następujące:

- Wysokość przykrycia gruntem,
- Rodzaj obciążenia drogowego,
- Wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad niweletą,
- Rodzaj gruntu stosowanego w strefie wykopu oraz rodzimego,
- Ewentualnie rodzaj planowanej otuliny.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonywane są zgodnie z ATV A 127 lub metodą elementów skończonych przy uwzględnieniu wszystkich obciążeń krótko- i długookresowych.

### Montaż

Sposób wykonania montażu paneli NC line w wykopach otwartych jest analogiczny jak dla rur kołowych GRP. Zgodnie z zasadami sztuki budowlanej moduły należy układać na równym podłożu, stosować materiały odpowiedniej jakości do wykonania podsypki i obsypki, zaś zagęszczanie wykonywać warstwowo.

Współpraca paneli z otaczającym gruntem w przenoszeniu obciążeń zależy od wielkości tych obciążeń oraz rodzaju gruntów. W strefie wykopu najczęściej stosowane są grunty grupy G1 – piaski oraz żwiry. Zagęszczanie gruntów należy wykonywać starannie, stosując odpowiedni sprzęt dla poszczególnych warstw. Szczegółowe informacje zawarte są w katalogu „Instalowanie”.





Wilno

Montaż paneli w wykopie



Sposób mocowania połączeń bocznych



**Specjalna warstwa „Textec”  
stosowana w panelach  
do renowacji kinet kanałów  
celem uzyskania lepszej  
przyczepności do betonu**



## **HOBAS® NC Line® – Prefabrykowane panele GRP do renowacji**

Panele GRP (z ang. Glassfiber Reinforced Plastics, tj. termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym) HOBAS NC Line produkowane są na bazie standardowej formy lub wykonywane na wymiar, poprzez dopasowanie kształtu modułu do kształtu kanału poddawanego rekonstrukcji. Parametry paneli spełniają wymogi normy PN-EN 14364.

### Właściwości

Panele GRP NC Line produkowane są na sterowanych komputerowo urządzeniach do nawijania, umożliwiających produkcję elementów kołowych lub niekołowych o maksymalnej średnicy wewnętrznej 4000 mm. Surowcami stosowanymi w produkcji paneli są: nienasycona żywica poliestrowa co najmniej typu 1130 według normy DIN 16946-2, piasek kwarcowy o uziarnieniu poniżej 1 mm według normy PN-EN 933-2 oraz pełniące funkcję zbrojenia włókno szklane E-CR według normy PN-EN 14020-1. Panele NC Line spełniają takie same kryteria jakości, jakie ustalone są dla produkcji rur HOBAS o przekroju kołowym. Panele NC Line wyposażone są w zintegrowany kielich, natomiast bosa kielich jest odpowiednio podfrezowany i zaopatrzony w uszczelkę elastomerową spełniającą wymogi normy PN-EN 681-1. Oprócz połączenia na uszczelkę, tj. typu I, stosowane są również inne rodzaje połączeń, np. klejone – typ II. Zewnętrzna warstwa paneli pokryta jest piaskiem, co zapewnia lepsze połączenie modułów z iniektem. Dodatkowym zabezpieczeniem może być wykładzina „Textec”, stosowana na przykład w produkcji paneli do renowacji kinet kanałów (patrz zdjęcie).

Odporność paneli na ścieranie została sprawdzona metodą opracowaną przez Instytut Hydrauliki i Hydrologii w Darmstadt, Niemcy. Metodą została opisana w normie DIN 19565-1. Doskonałe wyniki z prób potwierdziły dużą żywotność modułów w warunkach szybkiego przepływu ścieków lub silnie abrazyjnych.

Odporność na płuwanie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem potwierdzają badania przeprowadzone przez Biuro Inżynierskie Siebert w Oststeinbek, Niemcy.

Oferta HOBAS obejmuje panele NC Line o różnych kształtach i grubościach ścianek. Każda oferta jest dostosowana do wymagań danego projektu badanego przez nasz dział techniczny.

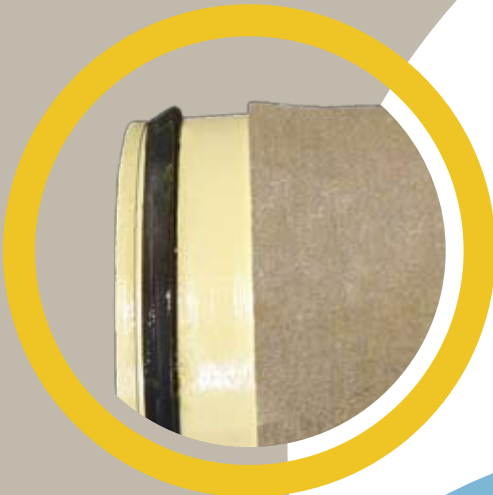
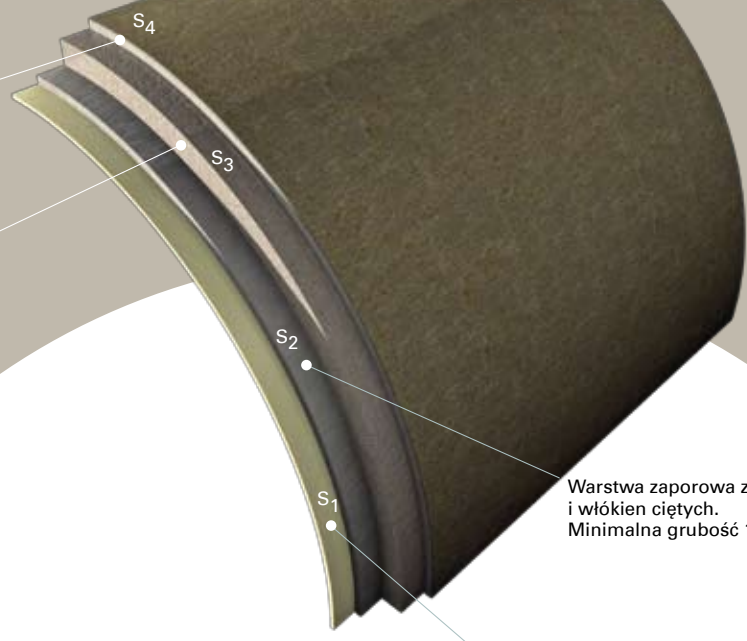


Warstwa zewnętrzna składająca się głównie z żywicy i piasku kwarcowego, pokryta piaskiem zapewniającym odpowiednią przyczepność do iniektu. Minimalna grubość 1 mm

Warstwa strukturalna zbudowana z żywicy, włókien szklanych ciągłych i ciętych oraz z różnych dodatków (na przykład piasek kwarcowy)

Warstwa zaporowa z żywicy i włókien ciętych. Minimalna grubość 1,5 mm

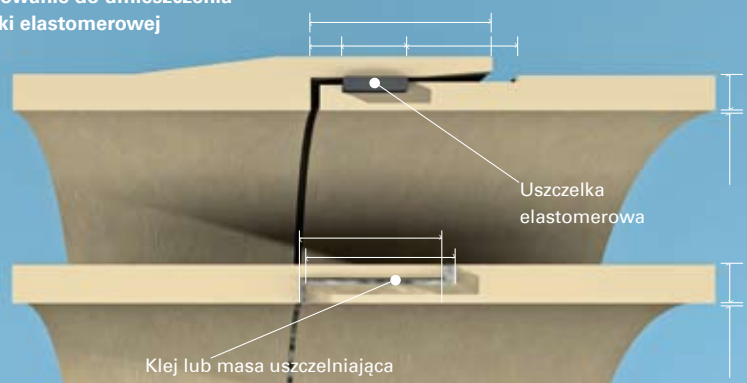
Warstwa wewnętrzna „liner” składająca się głównie z żywicy z dodatkiem piasku kwarcowego. Minimalna grubość 1 mm



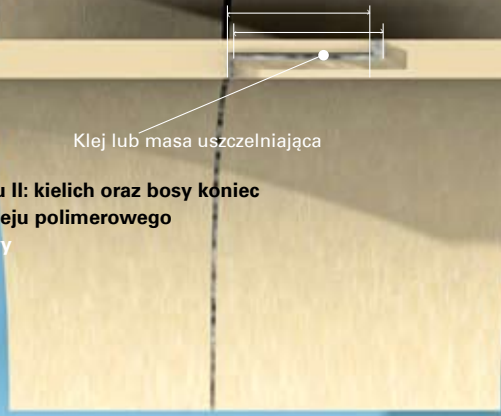
**Boso koniec z uszczelką – połączenie typu I**

**Systemy połączeń**

**Połączenie typu I: kielich oraz boso koniec z uszczelką elastomerową**  
Podfrezowanie do umieszczenia uszczelki elastomerowej



**Połączenie typu II: kielich oraz boso koniec do nałożenia kleju polimerowego**  
Klej polimerowy



## Procedura montażu paneli NC Line®



Przed przystąpieniem do montażu paneli NC Line konieczne jest wykonanie inspekcji istniejącego kolektora, mające na celu:

- zwymiarowanie kanału i określenie jego kształtu, uwzględniające ewentualne zmiany przekroju poprzecznego na długości, powstałe na skutek utraty nośności kolektora,
- dobór odpowiedniego profilu panela oraz jego długości, dopasowanej do trasy kanału.

Zaleca się przeprowadzenie lub przeciągnięcie wzdłuż kolektora szablonu wykonanego z drewna, sklejki bądź metalu. Na tej podstawie określone są maksymalne wymiary wykładziny, które służą do doboru wymiarów wewnętrznych modułu. Ewentualne załamania w kanale pokonywane są przy zastosowaniu krótszych odcinków paneli. Dane dotyczące stanu kanału, jego zagłębienie, poziom wód gruntowych oraz wielkość obciążeń komunikacyjnych służą natomiast do wyliczenia grubości ścianki wykładziny.

### Montaż wykładziny

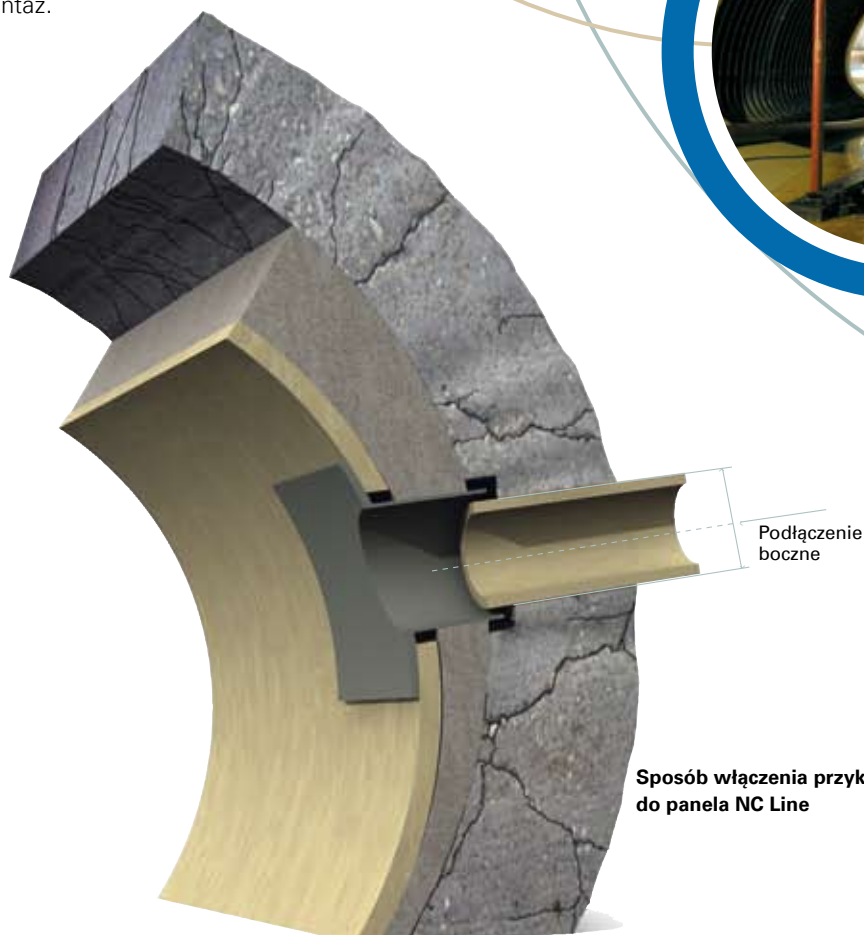
Panele wprowadzane są przez istniejące studzienki bądź specjalne komory robocze, a następnie transportowane do wnętrza kolektora



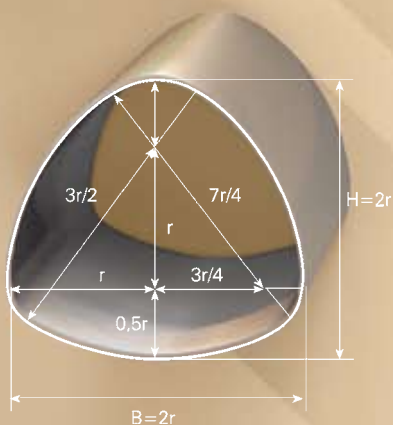
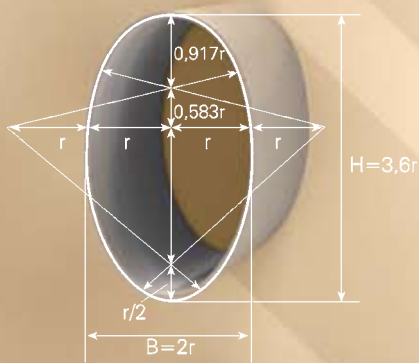
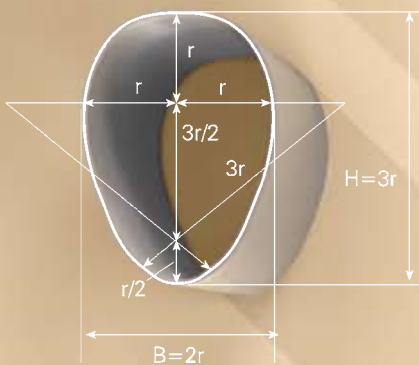
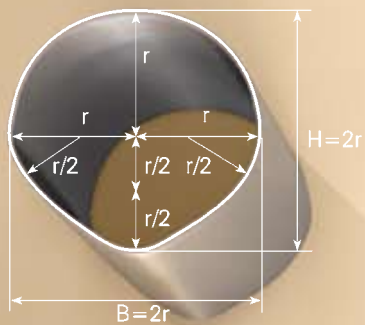
ręcznie lub za pomocą odpowiednich urządzeń, takich jak ślizgi, specjalne wózki. Po dostarczeniu modułów na miejsce montażu, panele są łączone i mocowane za pomocą klinów, a przestrzeń pierścieniowa między istniejącym kanałem i panelem jest wypełniana zaprawą cementową grawitacyjnie lub za pomocą pompy. W przypadku wykładzin dla kanałów przełazowych stosuje się najczęściej wypełnianie etapami.

Otwieranie przykanalików wykonywane jest na bieżąco. Do ich połączenia z panelem stosuje się najczęściej kształtki kapeluszowe bądź króćce rurowe, łączone z modulem przy zastosowaniu kitu żywicznego oraz laminatu.

Niewielka masa elementów ułatwia manewrowanie panelami na budowie oraz przyspiesza montaż.



**Sposób włączenia przykanalika do panela NC Line**



## Przykłady dostępnych profili

(lista niepełna)

Wymiary	$\varnothing$ teoretyczna	A	Długość użytkowa
B/H	mm	m <sup>2</sup>	m
1600/1600	1543	1,869	3,00
1800/1800	1736	2,366	3,00

Wymiary	$\varnothing$ teoretyczna	A	Długość użytkowa
B/H	mm	m <sup>2</sup>	m
300/500	407	0,130	2,50
400/600	506	0,184	2,50
500/750	632	0,287	2,50
600/900	758	0,414	2,50
580/1050	875	1,561	3,00
800/1200	1011	0,735	2,50
900/1350	1136	0,930	2,50
1000/1500	1262	1,148	2,50
1200/1800	1515	1,654	3,00
1406/1907	1666	2,178	3,00

Wymiary	$\varnothing$ teoretyczna	A	Długość użytkowa
B/H	mm	m <sup>2</sup>	m
480/800	650	0,32	2,60
510/810	671	0,34	2,50
400/1000	753	0,43	2,00
750/1500 1	182	1,08	2,50
1100/1400	1271	1,24	2,50
1080/1650	1376	1,42	2,50
1600/1800	1724	2,31	2,50

Wymiary	$\varnothing$ teoretyczna	A	Długość użytkowa
B/H	mm	m <sup>2</sup>	m
2680/2590	2618	5,170	2,30

Powyższe informacje i zalecenia są zgodne z naszą wiedzą na dzień opracowania niniejszej publikacji. Mają jedynie charakter informacyjny, stąd wykluczona jest bezpośrednia lub pośrednia odpowiedzialność HOBAS. Każdorazowo dane na temat paneli GRP NC Line powinny być sprawdzone i dostosowane do danego projektu. HOBAS zachowuje prawo do dokonywania zmian w wyrobach bez wcześniejszego powiadomienia i nie ponosi odpowiedzialności za błędy.

### Kraków, ul. Domeyki

Wykonana inwentaryzacja pochodzącego z początku lat 30. XX wieku betonowego kanału ogólnospławnego o przekroju jajowym i wymiarach DN 600/900 mm, biegnącego w ulicach Domeyki, Murarskiej, Dąbrówki oraz Bonarka, wykazała, iż jego stan nie pozwala na prawidłową jego eksploatację. Liczne pęknięcia, rysy podłużne oraz poprzeczne, a na niektórych odcinkach daleko posunięta korozja, spowodowały, że Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Krakowie zdecydowało o konieczności poddania kanału renowacji. Spośród znanych metod odnowy istniejących rurociągów jako metodę najbardziej odpowiednią wybrano relining panelami HOBAS® NC Line®.

Projekt renowacji kanału podzielono na cztery odcinki rurociągu, rozmieszczone w ulicach Domeyki, Murarskiej, Dąbrówki oraz Bonarka. Najdłuższy z nich, biegnący w ulicy Bonarka, obejmował odcinek prosty, o długości 250 m, oraz biegnący po łuku, którego długość wynosiła 61 m. Średnie zagłębienie rurociągu wynosiło 3 ÷ 5 m. W zależności od specyfiki kanału położonego w danej ulicy do realizacji zadania wybrano panele różnej długości: na odcinkach prostych elementy dłuższe, o długości 1,2 m, 1,4 m oraz 1,6 m, na łukowych krótsze, o długości 0,5 ÷ 0,7 m. Wymiary komór startowych określono w oparciu o długości segmentów.

Realizację zadania rozpoczęto 1 marca 2005 r. od odnowy kanału położonego w ulicy Domeyki. Łatwy montaż elementów pozwalał na zainstalowanie 15 lub większej ilości segmentów w ciągu dnia. Całość realizacji została zakończona w czerwcu tego samego roku.

#### Dane techniczne:

- DN 500/750 mm,
- PN 1,
- grubość ścianki  $s = 11$  mm,
- długość kanału: 896 m.



**Kraków, ul. Domeyki**  
– wprowadzanie panelu NC Line®  
do istniejącego kanału

### Wrocław, ul. Kazimierza Wielkiego

Przeгляд murowanego kanału ogólnospławnego o przekroju jajowym i wymiarach DN 1130/1700 mm, biegnącego w jednej z najbardziej ruchliwych ulic Wrocławia, wykazał, iż kolektor znajduje się w złym stanie technicznym i istnieje ryzyko jego załamania. Wobec powyższego Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji we Wrocławiu zleciło w 2005 r. wykonanie rekonstrukcji kolektora. Na podstawie obliczeń statycznych dobrano panele HOBAS® NC Line® DN 1000/1500 o grubości ścianki  $s = 27$  mm. Zastosowano dwie długości paneli: 1,0 m – na odcinkach prostych, oraz 0,5 m – na łuku.

Realizację zadania rozpoczęto 9 kwietnia 2005 r. Prace utrudniał duży ruch uliczny oraz usytuowanie komory startowej w środkowym pasie jezdni. Pomimo nieprzychylnych warunków renowację kolektora zakończono w przeciągu dwóch tygodni.

#### Dane techniczne:

- DN 1000/1500 mm,
- PN 1,
- grubość ścianki  $s = 27$  mm,
- długość kanału: 84,5 m.



**Wrocław, ul. Kazimierza Wielkiego**  
– warunki pracy



**Wrocław ul. Kazimierza Wielkiego**  
– montaż paneli  
NC Line®



Szczecin, ul. Sikorskiego – montaż paneli NC Line® – zdjęcie do obróbki

Szczecin, ul. Zapadła – montaż paneli NC Line®

## Renowacja kanałów w Szczecinie

W ramach inwestycji, obejmującej modernizację i rozbudowę sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w Szczecinie, zaprojektowano rekonstrukcję kanałów pochodzących z 1904-1905 r. oraz lat 30. XX w. Wśród przewodów przewidzianych do odnowy znajdowały się m.in. kolektory murowane i betonowe, charakteryzujące się silną korozją, infiltracją oraz występowaniem rys i pęknięć. Z uwagi na niekołowy przekrój kanałów do ich renowacji zaproponowano panele GRP. Do zalet systemu zaliczono przede wszystkim odporność na korozję, parametry mechaniczne, a także niewielki ciężar oraz łatwy montaż.

Prace rozpoczęto z końcem grudnia 2004 r.

W latach 2005-2008 w 9 ulicach zamontowano w sumie 2 km paneli NC Line® o przekrojach jajowych i dzwonowych i wymiarach DN 400/543 – DN 2626/1540.

Panele montowane były przez istniejące studzienki bądź specjalnie przygotowane komory startowe. Stosowano różne długości elementów: 2,25 – 2,35 m na odcinkach prostych oraz 0,5 – 1,5 m na łukach. Przestrzeń pierścieniową pomiędzy przewodami istniejącymi a panelami HOBAS® wypełniano mieszanką iniekcijną.

Funkcją wypełnienia było utworzenie odpowiedniego podłoża w kanale oraz ochrona konstrukcji modułów przed nierównomiernym działaniem zewnętrznego ciśnienia wody gruntowej.

Dzięki doskonałym właściwościom paneli HOBAS® NC Line®, pozwalającym na zapewnienie odpowiednich parametrów mechanicznych, jak i hydraulicznych, możliwa jest bezproblemowa eksploatacja odnowionej sieci przez wiele lat.

### Dane techniczne:

- DN 400/543 ÷ 2626/1540 mm,
- PN 1,
- grubości ścianek  $s = 10 \div 48$  mm,
- długość odcinka kanału: 1940 m.



## Kraków – renowacja kanałów przelazowych



Kontrakt obejmujący zaprojektowanie oraz wykonanie renowacji sieci kanalizacji sanitarnej i ogólnospławnej zlokalizowanej w 13 ulicach miasta został podpisany w sierpniu 2007 r. Kanały, o łącznej długości ok. 5 km, zostały wykonane jako niekołowe o przekrojach zarówno typowych, jak i specjalnych, i wymiarach DN 600/900 – 3000/2520. Wymogi specyfikacji technicznej zakładały zastosowanie w projekcie paneli GRP charakteryzujących się odpowiednimi parametrami wytrzymałościowymi, odpornością chemiczną, odpornością na ścieranie i in. Produktem, który spełniał oczekiwania zarówno Inwestora, jak i Wykonawcy, okazał się być system paneli HOBAS® NC Line®. O jakości materiału, jego zaletach gwarantujących łatwy i szybki montaż oraz brak problemów w czasie późniejszej eksploatacji, świadczyły dotychczasowe realizacje, spośród których pierwsze znaczące miały miejsce w 2005 r. właśnie w Krakowie. Kanały, wybudowane z betonu w latach 1900-1945, charakteryzowały się silną korozją i infiltracją, na wielu odcinkach występowały również pęknięcia oraz przerosty korzeni. Większość przewodów położona jest w głównych ulicach miasta, o znacznym natężeniu ruchu kołowego. Na podstawie istniejącej dokumentacji dobrano wstępnie kształty i wymiary paneli NC Line®. Ostateczny dobór profili dokonany został po inwentaryzacji sieci. Grubości ścianek modułów dobrano w oparciu o obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, uwzględniające obciążenia występujące w trakcie montażu oraz eksploatacji. Realizację zadania rozpoczęto w maju 2008 r. Zasadniczą część prac prowadzona była w ścisłym centrum miasta, w kanałach zlokalizowanych w ulicach o znacznym natężeniu ruchu kołowego (również taboru tramwajowego). W sumie zamontowano 3,7 km paneli NC Line® o przekrojach jajowych, owalnych, dzwonowych oraz specjalnych. Na szczególną uwagę zasługują moduły zaprojektowane dla kolektora w ul. Wandy (Dawny Stomil) oraz ul. Daszyńskiego. Specyficzny kształt kanałów istniejących wykluczał zastosowanie profili typowych. Panel dla ul. Wandy wykonany został na bazie modułu dzwonowego wraz z płaską półką oraz półkołową kinetą, natomiast w przypadku ul. Daszyńskiego zastosowano moduły dzwonowe z półkołowym profilem w dnie. Niestandardowy kształt paneli uniemożliwiał w tych przypadkach wykonanie łączenia segmentów przy pomocy uszczelki elastomerowej. Wykorzystano alternatywną metodę połączeń, tj. połączenie na klej epoksydowy. Kształty modułów wymagały również zachowania specjalnych środków ostrożności w trakcie wypełniania przestrzeni pierścieniowej pomiędzy istniejącym kanałem a panelami. Zabezpieczenie przed odkształceniem panela w miejscu zgięcia miała zapewnić wykładzina TEXTEC, gwarantująca lepszą przyczepność do iniektu. W zależności od trasy kolektora stosowano różne długości modułów. Na odcinkach prostych montowane były panele o długości 2,35 m, natomiast na łukach elementy krótsze, o długości 0,85 – 1,5 m. Całość prac ukończono w sierpniu 2009 r.

### Dane techniczne:

- DN 600/900 ÷ 2677/2075 mm,
- PN 1,
- grubości ścianek  $s = 11 \div 45$  mm,
- długość odcinka kanału: 3745 m.

Kraków, ul. Dunajewskiego – montaż paneli NC Line®  
Kraków, ul. Dietla – widok kanału po zamontowaniu paneli NC Line®  
Kraków, ul. Daszyńskiego – montaż paneli NC Line®

## Lista projektów realizowanych w Polsce z wykorzystaniem paneli NC Line®

Do dnia dzisiejszego zastosowano na świecie ponad 225 km paneli. 90% z nich stanowiły moduły o pełnym przekroju. Pozostałe wykorzystano do wykonania renowacji kinet kanałowych.

Nazwa projektu	Rok	Wymiar [mm]	Długość odcinka [m]	Zastosowanie
Poznań, Krakowska	2002	750/1150	108	renowacja kanału
Kraków, Domeyki	2005	500/750	213	renowacja kanału
Kraków, Murarska	2005	500/750	256	renowacja kanału
Kraków, Dąbrówki	2005	500/750	116	renowacja kanału
Kraków, Bonarka	2005	500/750	250	renowacja kanału
Wrocław, Kazimierza Wielkiego	2005	1000/1500	85	renowacja kanału
Szczecin, Sikorskiego	2005	870/1325	240	renowacja kanału
Szczecin, Wawrzyniaka	2005	680/1050-700/1200	263	renowacja kanału
Szczecin, Dworcowa	2006	680/1050	90	renowacja kanału
Szczecin, Pawła VI	2006	700/1200	390	renowacja kanału
Szczecin, Zaleskiego	2006	900/1350	125	renowacja kanału
Kraków, Krowoderska	2006	500/750	315	renowacja kanału
Szczecin, Ludowa	2007	800/1200	26	renowacja kanału
Szczecin, Wojska Polskiego	2007	400/543	321	renowacja kanału
Szczecin, Zapadła	2007	2626/1540	273	renowacja kanału
Szczecin, Dąbrowskiego	2007-2008	1905/1410	212	renowacja kanału
Zakopane, Potok Foluszowy	2008	1406/1907	39	renowacja kanału
Kraków, Podzamcze	2008	1710/1810	119	renowacja kanału
Kraków, Franciszkańska	2008	750/1120	253	renowacja kanału
Kraków, Basztowa	2008	900/1350	198	renowacja kanału
Kraków, Dawny Stomil	2008	1738/2088	254	renowacja kanału
Kraków, Rzeźnicza	2008-2009	1380-1540	360	renowacja kanału
Kraków, Straszewskiego	2008-2009	1380/1540-1710/1810	752	renowacja kanału
Kraków, Dunajewskiego	2008-2009	600/900-1124/1349	389	renowacja kanału
Kraków, Św. Sebastiana	2009	1124/1349-1620/1380	404	renowacja kanału
Kraków, Daszyńskiego/Dietla	2009	1240/1940-2677/2075	1016	renowacja kanału
Kraków, Brożka, Jana Pawła II	2009	800/1200-900/1350*	1372	renowacja kinety kanału
Wrocław, Krakowska	2009	870/1325	195	renowacja kanału

\* wymiary kanału istniejącego

**Grupa HOBAS – obecna na całym świecie.**

HOBAS produkuje i dostarcza odlewane odśrodkowo systemy rurowe GRP (CC GRP) oraz systemy paneli GRP NC Line. W skład firmy HOBAS wchodzi zakłady produkcyjne oraz biura handlowe, znajdujące się zarówno w Europie, jak i w pozostałych rejonach świata.

**HOBAS System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11 • PL 41-300 Dąbrowa Górnicza  
tel.: +48.32. 639 04 54÷57 • fax: +48.32. 639 04 53  
office@hobas.com.pl • www.hobas.com.pl



**HOBAS**

**HOBAS System Polska Sp. z o.o.**

ul. Koksownicza 11 • PL 41-300 Dąbrowa Górnicza  
tel.: +48.32. 639 04 54÷57 • fax: +48.32. 639 04 53  
office@hobas.com.pl • www.hobas.com.pl