

m-TOR Michał Stochniał
PRODUKCJA WYROBÓW
Z POLIMEROBETONU



m-TOR Michał Stochniał

<http://m-tor.pl/>

ul. 11 Listopada 18/20; 42-500 Będzin; POLSKA

hala produkcyjna: ul. Fabryczna 1, 41-909 Bytom

@: biuro@m-tor.pl; tel.: 603 199 985

NIP: PL 644-216-61-20



INPOLCON

INNOVATIVE POLYMER CONCRETE

INPOLCON Sp. z o.o.

<http://inpolcon.pl/>

ul. Parkowa 16D; 42-582 Rogoźnik; POLSKA

hala produkcyjna: ul. Fabryczna 1, 41-909 Bytom

@: biuro@inpolcon.pl; tel.: 603 199 985

KRS: 0000909336 Sąd Rejonowy Katowice - Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego;

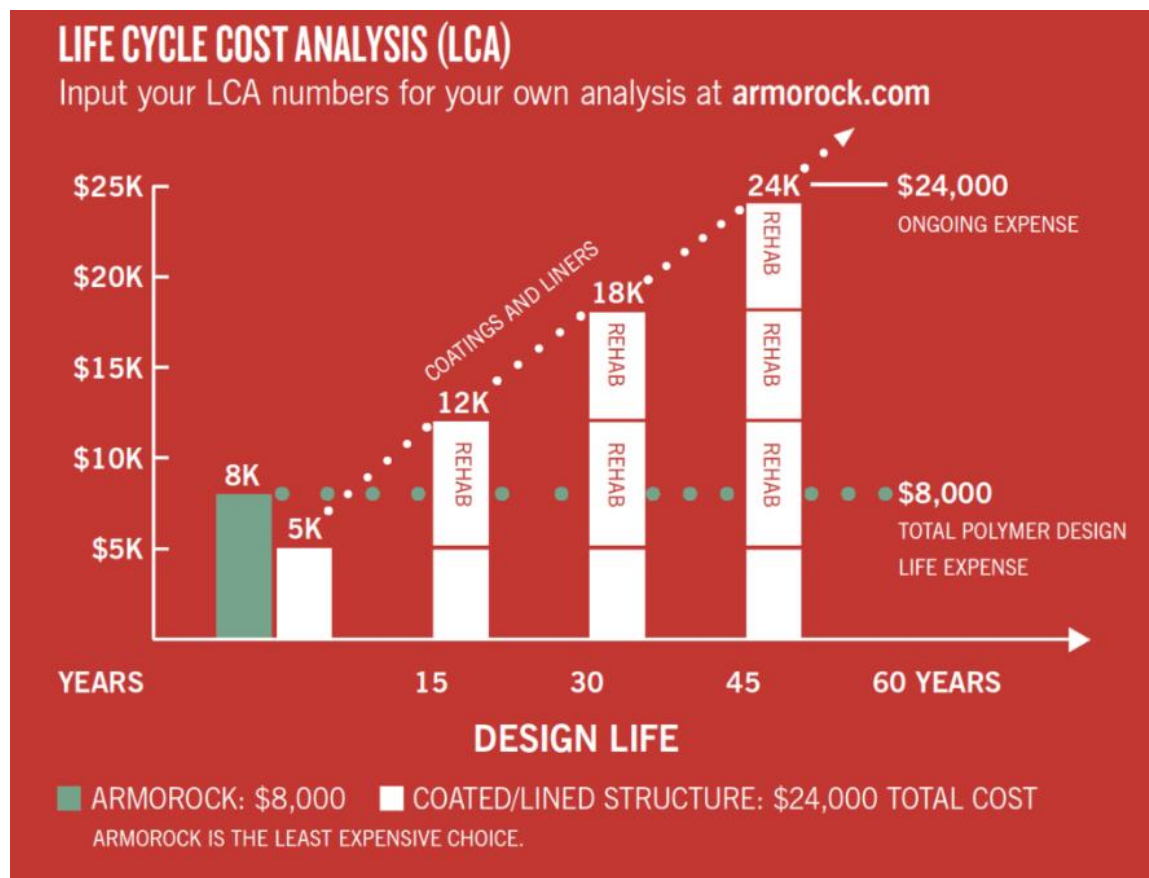
NIP: 6252500975, REGON: 542036343

Inwestorzy często stają przed dylematem, gdy mają za zadanie dobrać materiał konstrukcyjny do pracy w wysoko agresywnym środowisku, zapewniając jednocześnie odpowiednio długą żywotność przy minimalnych nakładach utrzymaniowych.

W drugiej połowie XX wieku wprowadzono do obrotu materiał spełniający powyższe oczekiwania...

Materiał o którym mowa to beton żywiczny/beton polimerowy/polimerobeton.

Porównanie trwałości i zaangażowania kosztów elementów sanitarnych z polimerobetonu i betonu cementowego



Źródło m.in.: <https://armorock.com/>

<https://pipegreen.com/>

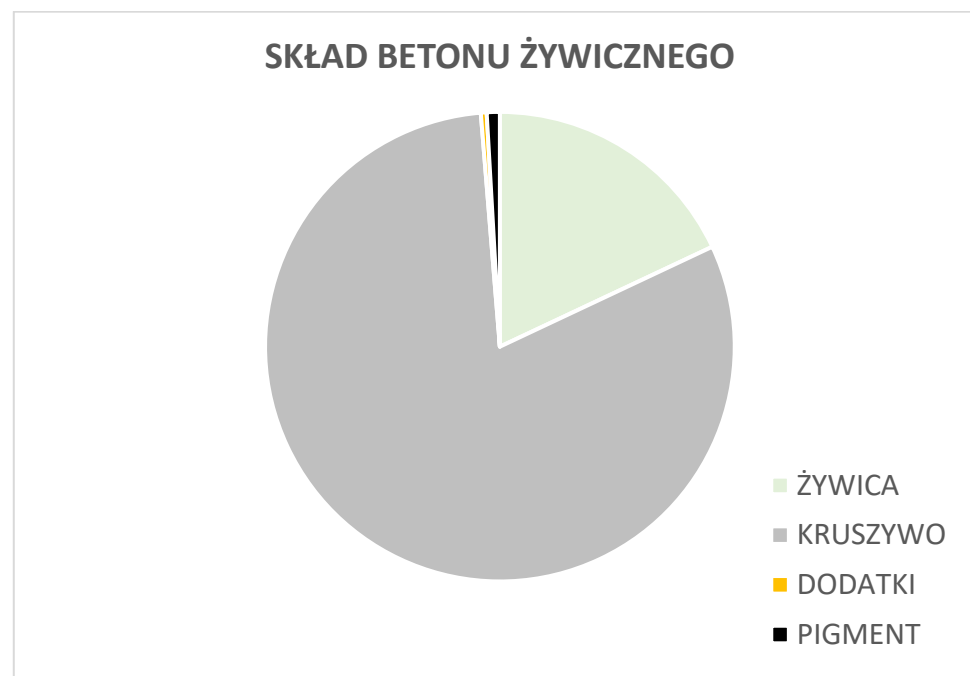
Korozja betonu m.in.:

<https://seidel-przywecki.eu/2020/11/18/korozja-betonu/>

Beton żywiczny

Porównując tradycyjny beton w którym spoiwem jest cement jest to kompozyt w którym spoiwo cementowe zastąpiono żywicą a wypełniaczami są z reguły różne frakcje kruszywa kwarcowego.

Do wytworzenia betonów żywicznych nie używa się wody.



Procentowa zawartość komponentów betonu żywicznego. Przykładowa receptura autora

Żywice stosowane w betonach polimerowych:

- *poliestrowe,*
- *winyloestrowe,*
- *epoksydowe,*
- *poliuretanowe*

Tabela maksymalnej temperatury pracy żywicy w środowisku chemicznym – porównanie chemoodporności żywic

	ortoftalowa	izoftalowa	i-NPG	VE
NaCl	40	90	60	90
NaOH (50%) (pH 14)	N.R.	N.R.	N.R.	65
H ₂ SO ₄ (50%)	30	30	60	95
HCl (5%) (pH 1)	N.R.	25	30	80
Whisky	-	25	25	-
Woda morska (pH 8)	40	50	70	90
Ocet (pH 3)	25	25	60	80

Porównanie własności polimerobetonu, betonu cementowego, stali oraz żeliwa

Własności	Jednostka	Beton żywiczny	Beton cementowy	Stal	Żeliwo szare
Współczynnik przenikalności cieplnej	W/mK ⁻¹	1,3-2,0	1,3-2,0	50	50
Moduł Younga	GPa	20-30	20-30	210	80-120
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	80-140	10-60	250-1200	350-450
Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	MPa	20-30	4-6	400-1600	150-400
Gęstość	g/cm ³	2,1-2,3	2,4-2,6	7,85	7,2
Odporność na ścieranie	A	A<1,5	A>6	-	-
Nasiąkliwość	%	<0,2	>3	-	-

Betony żywiczne ze względu na swoje cechy fizyczne spełniają zapotrzebowanie na materiały wysokiej jakości. Jest to materiał o cechach wyróżniających go wśród innych materiałów budowlanych, m.in. z uwagi na bardzo dużą wytrzymałość na obciążenia, odporność na ścieranie, niską nasiąkliwość oraz wysoką odporność chemiczną. Preferowany jest w sytuacjach, kiedy względy wytrzymałościowe oraz środowisko pracy odgrywają decydującą rolę przy wyborze stosownego materiału.

Z uwagi na znaczną wytrzymałość, wyroby z tego materiału będą preferowane do wykonywania obiektów zlokalizowanych w rejonie ciągów komunikacyjnych jak również w przypadkach instalacji na znacznych głębokościach. Wytrzymałość na ściskanie stawia prefabrykowane elementy polimerobetonowe wyżej od betonowych – na poziomie betonów wysokowartościowych - ultrawysokowytrzymałych (HPC).

Przy wyborze materiału elementów budowlanych istotną rolę odgrywa również ciężar elementu, który w przypadku polimerobetonu jest istotnie niższy od analogicznych elementów wykonanych z betonu lub żelbetu.

Jest to materiał dielektryczny. Wykazuje oporność elektryczną na poziomie twardej grunty.

Bardzo duża chemoodporność przemawia za stosowaniem polimerobetonu w miejscach szczególnie narażonych na zwiększone i długotrwałe oddziaływanie agresywnych związków chemicznych. Są to miejsca, które cechować powinna wysoka odporność chemiczna zastosowanych materiałów w układach sieci kanalizacyjnych ścieków i instalacji przemysłowych m.in.: zbiorniki, rury, studnie, okładziny renowacyjne zdegradowanych elementów.

Dzięki wytrzymałości na ściskanie i niewielkiej chropowatości powierzchni zewnętrznych (współczynnik tarcia o grunt jest znacznie mniejszy niż w przypadku betonu), rury wykonane z polimerobetonu stanowią doskonały materiał do wykonywania kanałów i przepustów metodą mikrotuningu. Z kolei za ich stosowaniem w „klasycznych” sieciach kanalizacyjnych grawitacyjnych przemawiają względy hydrauliczne: z uwagi na niski współczynnik szorstkości rury polimerobetonowe są chętnie wykorzystywane do budowy kanałów ze spadkami mniejszymi niż normatywne. Wymogiem stawianym przed obecnie stosowanymi rozwiązaniami jest niezawodność. Ze względu na dużą żywotność wyroby z polimerobetonu spełniają ten wymóg.

Betony żywiczne znajdują zastosowanie, między innymi, w obszarach:

- **infrastruktury wodno-ściekowej:** np. rury kanalizacyjne do metod wykopowych i bezwykopowych, studnie, zbiorniki dla przepompowni i tłoczni, komory, segmenty do renowacji kanałów i studni, płyty bieżni osadników;
- **infrastruktury drogowej, kolejowej i tramwajowej:** np. płyty drogowe, peronowe, ścieżki prowadzące, krawężniki, elementy bezpieczeństwa ruchu, płyty przejazdowe, podkłady, płyty podtorowe i podrozjazdowe, płyty „strefy ciszy elektromagnetycznej”, rury ochronne, przepusty, fundamenty, elementy odwodnienia, włazy, pokrywy, studnie, deski gzymsowe;
- **budownictwa:** np. fundamenty, elementy konstrukcyjne, grodzice, elementy oporowe, przekładki dystansowe do zbrojenia, fundamenty maszyn;
- **architektury miejskiej i parkowej:** np. elementy małej architektury, donice, ławki, kosze;
- **energetyki:** np. fundamenty słupów WN, NN, słupy oświetleniowe, izolatory, rury ochronne;
- **przemysłu:** np. elementy maszyn, fundamenty maszyn;
- **hutnictwa, górnictwa:** np. zbiorniki retencyjne na wody przemysłowe, materiały odpadowe;
- **chemicznego:** np. chemoodporne płyty, okładziny, zbiorniki, komory na agresywne substancje;
- **rolnictwa:** np. okładziny podłogowe w postaci płytek dla farm hodowlanych;
- **armatura łazienkowa i kuchenna:** wanny, brodziki, umywalki, zlewy;
- **inne:** wg indywidualnego projektu i oczekiwanego kształtu gdzie ograniczeniem jest Twoja wyobraźnia.

Deklarowane parametry betonów żywicznych na bazie żywic poliestrowych; winyloestrowych:

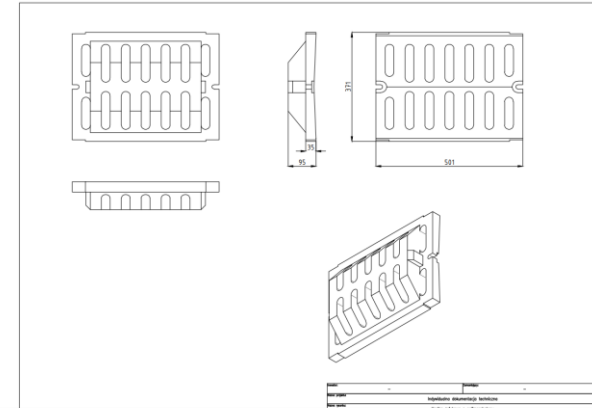
- Ciężar objętościowy: 2,1 - 2,3 kg/dm³;
- Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie: ≥80 MPa (oznaczenie wg PN-EN 196-1:2016-07; PN-EN 12390-3:2019-07);
- Wytrzymałość gwarantowana na zginanie: ≥20 MPa (oznaczenie wg PN-EN 196-1:2016-07);
- Moduł sprężystości: 23 – 27 GPa (oznaczenie wg PN-EN 12390-13:2021-12);
- Chemoodporność (w zależności od zastosowanej żywicy; oznaczenie wg PN-EN 14636:2009 zał. G.5): utrata wytrzymałości na ściskanie po 620 dniach badania w 0,5-molowym H₂SO₄ (pH1): 1,2 %; 1-molowym NaOH (pH14): 1,3 %; ubytek masy po badaniu w 1-molowym NaOH (pH14): 1,0 %; 0,5-molowy H₂SO₄ (pH1): 1,0 %;
- Absorpcja kapilarna: 0,1%; 0,0021g/mm² (oznaczenie po 28 dniach badania wg PN-EN 772-11:2002 oraz PN-EN 771-3:2005);
- Odporność na ścieranie: A1,5 (ozn. ścieralności tarczą Boehmego wg PN-84/B-04111);
- Mrozoodporność w obecności soli odładzających: 0,0% ubytek masy po min. 56 cyklach badania (oznaczenie wg PKN-CEN/TS 12390-9:2017-07);
- Materiał trudno palny / średnio palny (w zależności od grubości elementu). Obciążenie ogniowe wartości ok. 15 daN/m².

Przykładowe zdjęcia elementów z betonu żywicznego

Infrastruktura wodno – ściekowa:



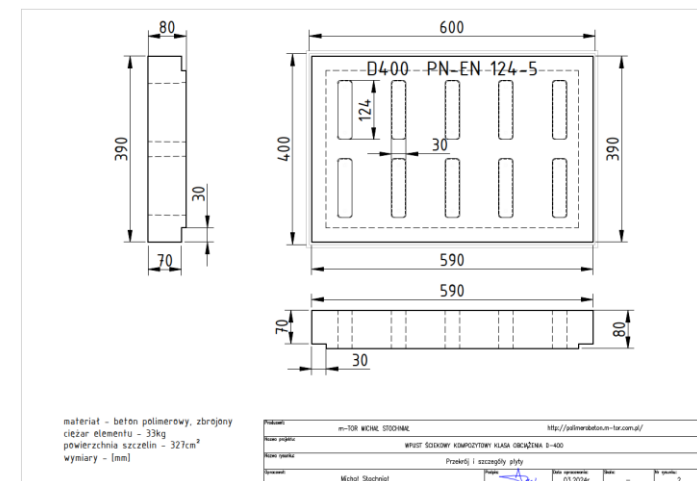
Wpusty ściekowe produkcja na rynek Czeski; klasa obciążenia B125



Wpusty ściekowe na rynek Polski wg PN-EN 124/5; klasa obciążenia C250 i D400

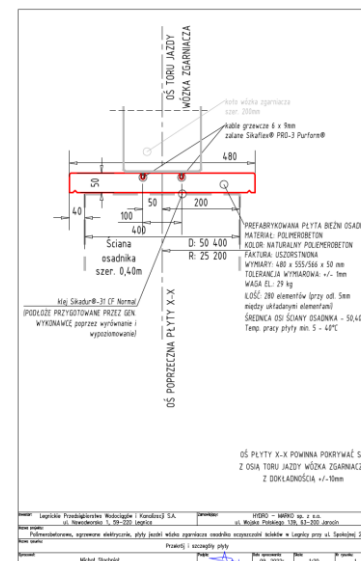
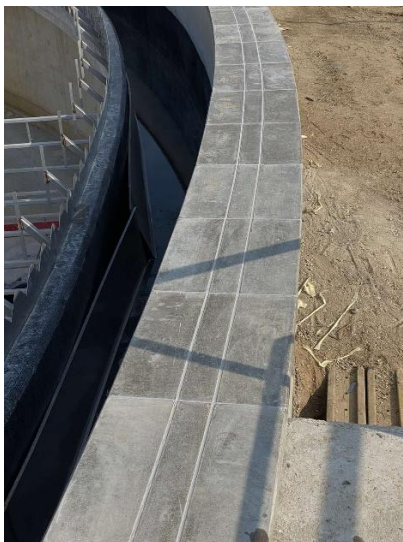


Uszkodzenie kołnierza żeliwnego (dla wpustów żeliwnych; punktowe podparcie) przy sile nacisku 249 kN

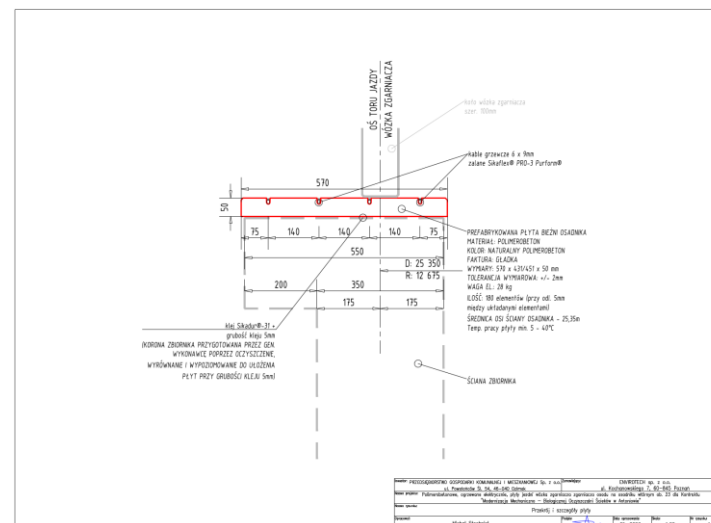




Ogrzewane płyty bieżni osadnika
radialnego – PWiK Legnica;
oczyszczalnia Legnica; średnica 50m

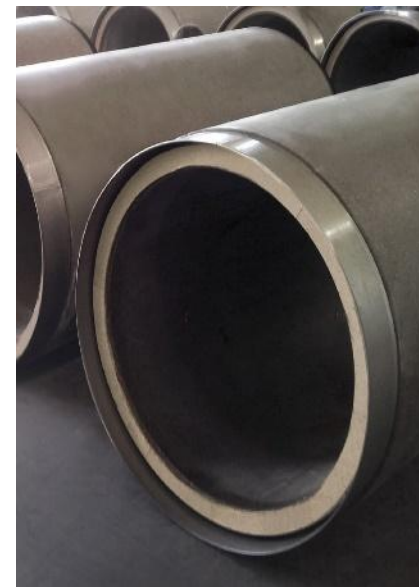


Ogrzewane płyty bieżni osadnika
radialnego – PGKiM Ozimek;
oczyszczalnia Antoniów; średnica 25m





Rury kielichowe



Rury przeciskowe



Kanały o przekroju indywidualnym



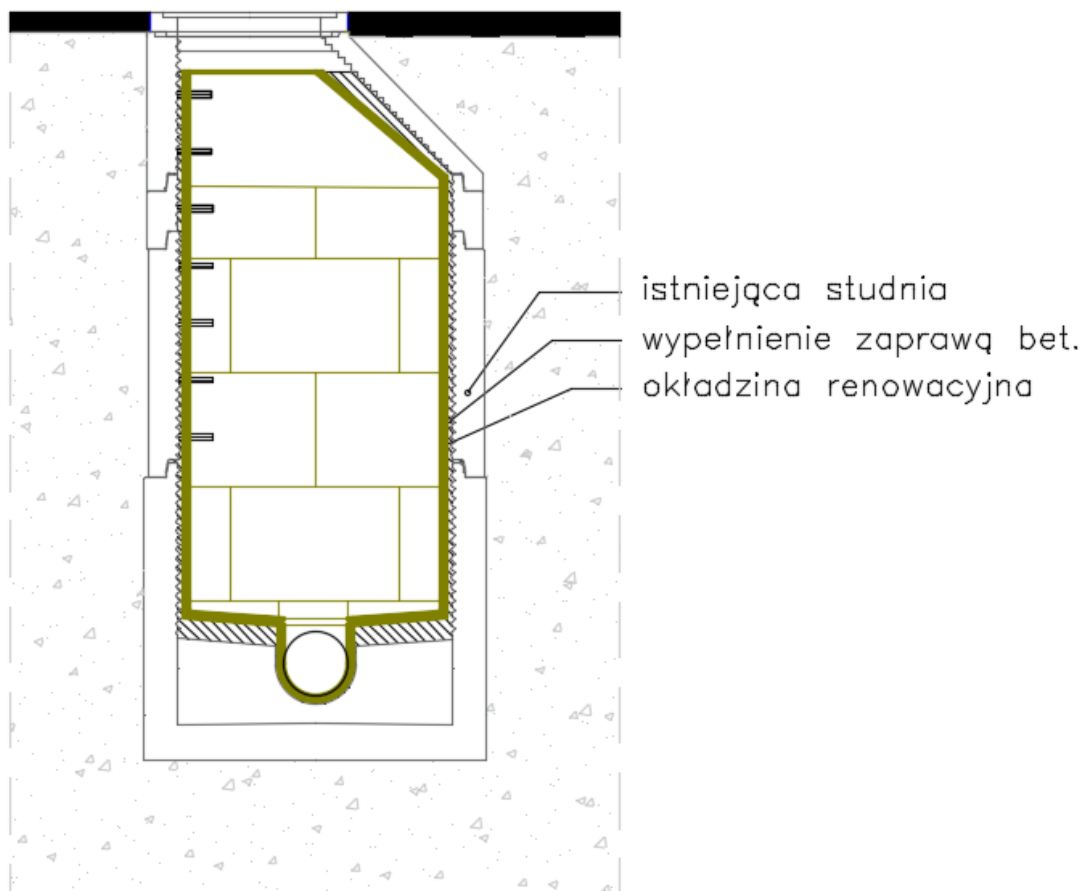
Studnie, zbiorniki, przepompownie

Renowacja studni i kanałów:

RENOWACJA STUDNI PRZY POMOCY CIENKOŚCIENNYCH OKŁADZIN Z BETONU ŻYWICZNEGO

Opis technologii:

Renowacja polega na wklejeniu cienkościennych okładzin z betonu żywicznego w istniejącej studni.



Wymiary elementów okładzin renowacyjnych dostosowane są do wymiarów wjazdu studziennego co pozwala na podawanie ich przez wjazd bez demontażu płyty nastudziennej dzięki czemu unikamy robót ziemnych, drogowych i skracamy czas naprawy i ograniczeń w ruchu.

Parametry wytrzymałościowe i geometryczne okładziny przy deklarowanej sztywności obwodowej połączonych paneli min. 10 kPa poprawiają parametry nośności zdegradowanych studni; chemoodporność materiału okładziny zapewnia trwałość i bezpieczeństwo użytkowania ograniczając dalsze koszty napraw betonowych studni.

Rys. 1 Opis ogólny systemu

TECHNOLOGIA I KOLEJNOŚĆ ROBÓT

Prace przygotowawcze:

Przed przystąpieniem do właściwych robót renowacyjnych należy dokonać wizji lokalnej w terenie i zapoznać się z zakresem prac remontowych:

- dokonać pomiaru średnicy wewnętrznej studni i wysokości studni od poziomu spocznika do stropu studni, ustalić ilości dopływów i odpływów oraz ich kąty,
- ustalić harmonogram i zakres prac związanych z renowacją studni. Na podstawie harmonogramu prac należy opracować i dokonać niezbędnych uzgodnień oraz uzyskać zatwierdzenie od zarządcy drogi, w zakresie wymaganego projektu zmiany czasowej organizacji ruchu na czas wykonywanych robót;
- przygotować wnioski i uzyskać decyzję zarządcy drogi na zajęcie pasa drogowego na czas prowadzenia robót związanych z renowacją studni;
- ocenić stan studni pod kątem infiltracji wody gruntowej do wnętrza studni;
- zdemontować istniejące stopnie żłazowe w studni;
- zakorkować dopływy ścieków we wszystkich dolotach studni za pomocą korków pneumatycznych.
- oczyścić (np. woda pod wysokim ciśnieniem min. 500 Bar) powierzchnię wewnętrzną studni, kinety głównej i wszystkich przyłączy z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu. Do wykonania przygotowania podłoża według powyższych zasad należy stosować wodę pod ciśnieniem.

Roboty renowacyjne wykonywane są przy odciętym i zabezpieczonym napływie medium do studni. Odcięcie i zabezpieczenie poza zakresem oferowanych prac.

Prace renowacyjne:

- zatrzymanie aktywnych przecieków wody do studni (wycieki infiltracyjne) z zastosowaniem np. chemii budowlanej;
- odtworzenie/naprawa kinet, spoczników studni, płyt dennych, zwężek za pomocą cienkościennych okładzin renowacyjnych z betonu żywicznego bądź zapraw typu C3A lub PCC bądź też wykonanie płyty spocznikowej i kinety z betonu żywicznego,
- instalacja wewnątrz studni okładzin renowacyjnych z betonu żywicznego o wytrzymałości na ściskanie min. 80 MPa i sztywności obwodowej min 10 kPa; łączenia paneli za pomocą klejów na bazie żywic epoksydowych bądź poliuretanowych możliwych do stosowania w środowisku robót, zapewniających trwałą spoinę klejową,
- wypełnienie przestrzeni między panelem a studnią macierzystą za pomocą zaprawy cementowo - piaskowej o wytrzymałości na ściskanie min. 20MPa,
- montaż poprzez wklejenie przyłączy oraz nowych stopni złazowych/drabiny (należy stosować stopnie w otulinie tworzywowej zgodne z PN-EN 13101:2005).

OCZEKIWANE PARAMETRY JAKOŚCI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Prawidłowo wykonany montaż paneli renowacyjnych powinien spełniać następujące wymagania:

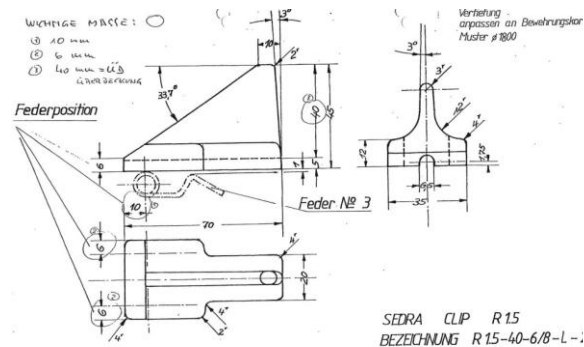
- powierzchnia okładziny renowacyjnej po montażu w studni powinna mieć jednolitą i równą powierzchnię bez szczelin i pęknięć
- dopuszczalne odchyłki od nierówności w stykach paneli (z wyłączeniem elementów zwężki) wynoszą 5mm,
- powierzchnia wewnętrzna okładziny po montażu w studni powinna być zbliżona do pionu. Dopuszczalne odchylenie uzyskanej powierzchni pionowej jak i nierówność (mierzone łatą długości 2 m) nie powinno być większe niż 40 mm na długości łaty,
- łączenia płyt na całej długości i szerokości muszą być wypełnione w pełni klejem, bez odprysków i wybrzuszeń,

montaż stopni złazowych i przyłączy powinien zapewniać szczelność i trwałość połączeń. Zasady i szczegóły wykonania uzgodnić przed rozpoczęciem robót.

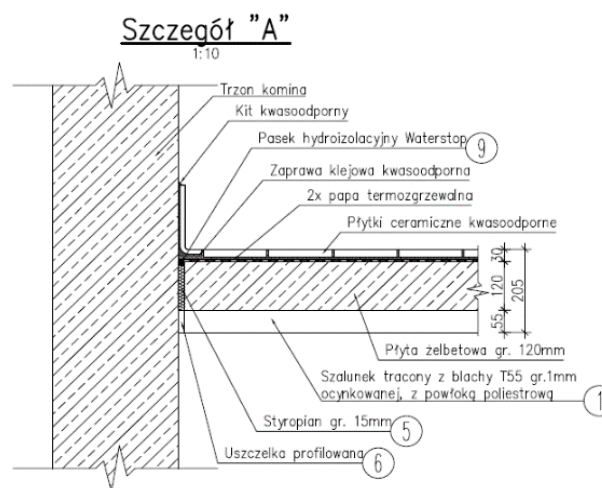
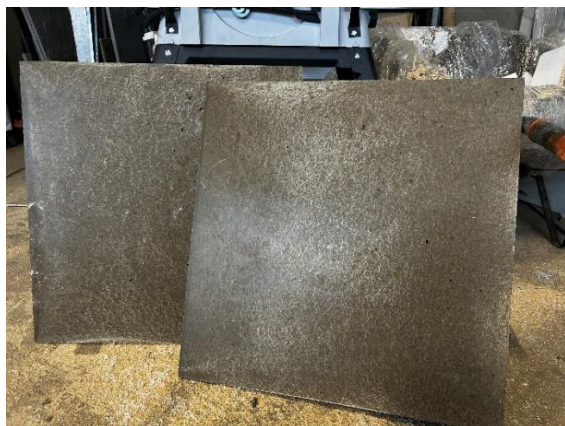
Renowacja przepompowni zbiornikowej ścieków w Radomsku. Głębokość 7,8m; średnica 1200mm



Elementy konstrukcyjno – budowlane



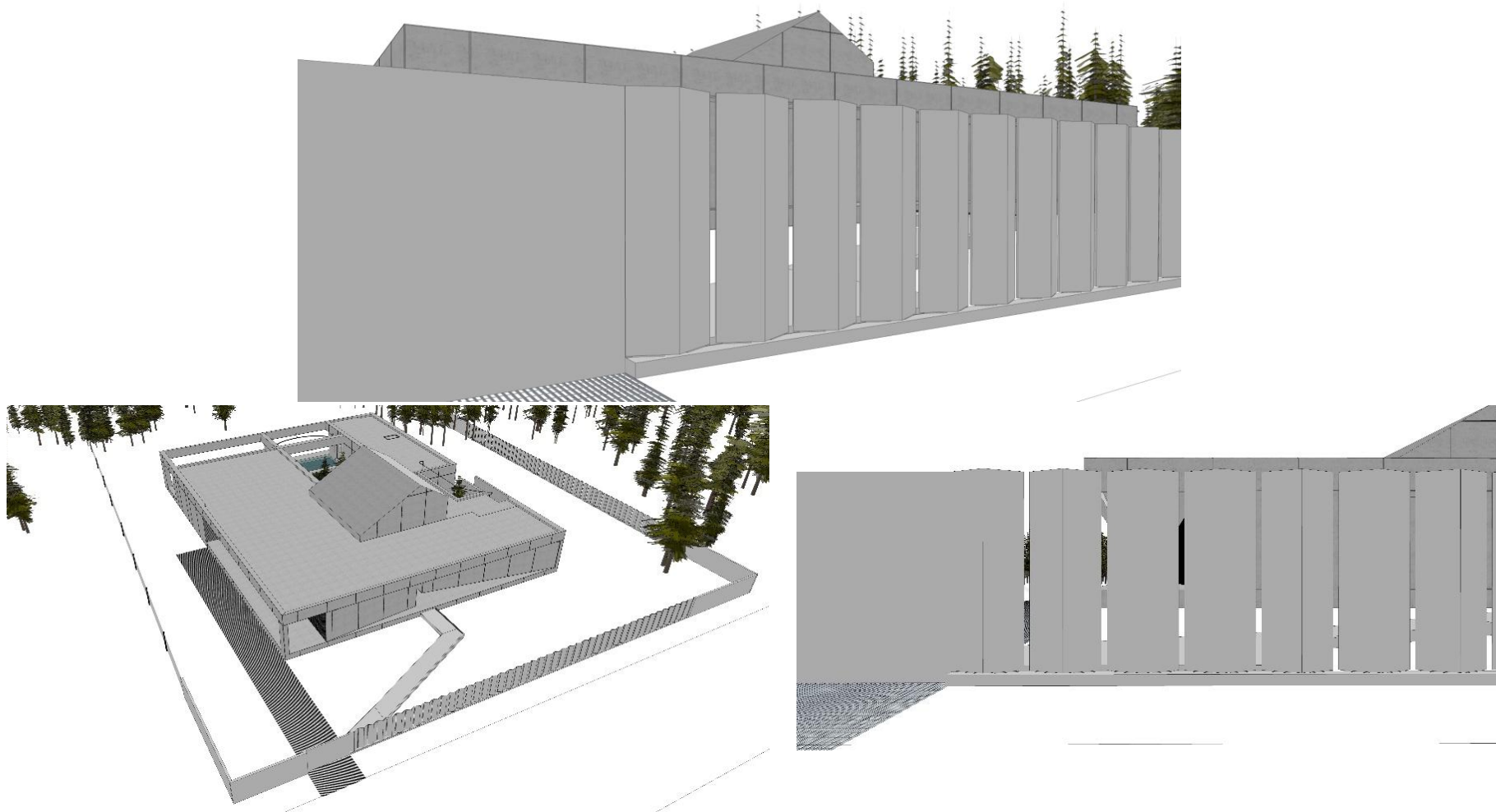
Dystanse pozycjonujące pręty zbrojeniowe w elementach żelbetowych w obiektach odpowiedzialnych – np. obiekty mostowe o dużej rozpiętości, tunele komunikacyjne



Płyty i okładziny z żywicy winyloestrowej o bardzo wysokiej chemoodporności

Elementy architektury

Ogrodzenie panelowe z betonu żywicznego Biskupice, ul. Zbożowa





Nagroda dla Projektanta - Gornik architects za wykorzystanie do projektu i wykonania ogrodzenia innowacyjnych materiałów w postaci betonu polimerowego:
2024 ICONIC AWARDS THE WORLD OF ARCHITECTURE AND INTERIOR DESIGN

<https://www.iconic-world.com/directory/semi-opened-house-2>

Donice





Fundusze Europejskie

Dofinansowane przez Unię Europejską



Poszukiwanie możliwości wykorzystania odpadów do produkcji kompozytów polimerowych z zastosowaniem w infrastrukturze przejazdów drogowo-kolejowych

Beneficjent: m-TOR Michał Stochniał

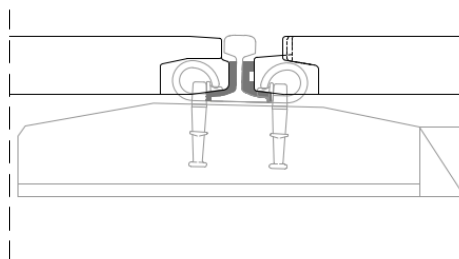


Województwo Śląskie

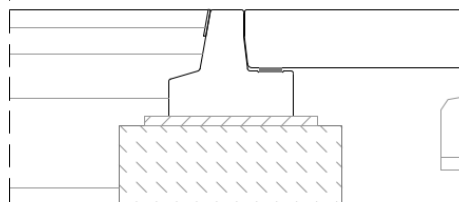
www.mapadotacji.gov.pl

KONSTRUKCJA POMOSTU PRZEJAZDÓW KOLEJOWO-DROGOWYCH Z BETONU ŻYWICZNEGO
SZYNA 49E1, PODKŁAD PS-83

Szczegół przestrzeni przyszynowej

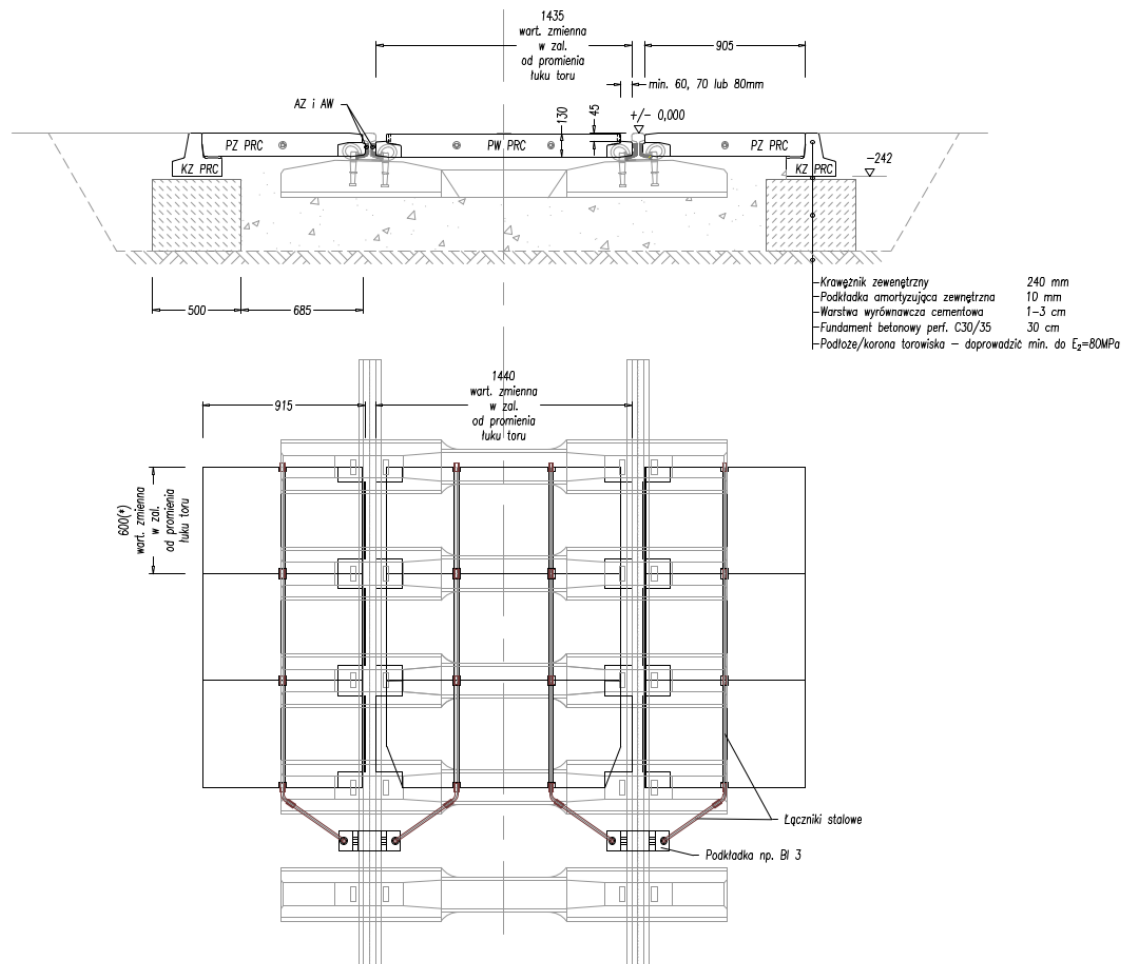


Szczegół obszaru krawężnika oporowego



OZNACZENIA:

- PW PRC - płyta wewnętrzna z betonu żywicznego
PZ PRC - płyta zewnętrzna z betonu żywicznego
KZ PRC - krawężnik z betonu żywicznego
AW - amortyzator podporowy wewnętrzny/zewnętrzny z kauczuku nitrilowego NBR
Podkładka np. żebrowa (Bl 3) mocująca łączniki stalowe do stópki szyny
Łączniki stalowe M16 do łączenia płyt



Biuro projektowe:	m-TOR Michał Stochniat				
Nazwa projektu:	Pomost przejazdu kolejowo - drogowego z betonu żywicznego				
Nazwa rysunku:	Przekrój i szczegóły płyty				
Projektował:	inż. Michał Stochniat upr. nr SLK/0979/PWOH/05 sp. kolejowa.	Podpis:		Data opracowania:	06. 2025r.
				Skala:	1:25, 1:10
				Nr rysunku:	1

Zapraszamy do współpracy

m-TOR Michał Stochniał
PRODUKCJA WYROBÓW
Z POLIMEROBETONU



m-TOR Michał Stochniał

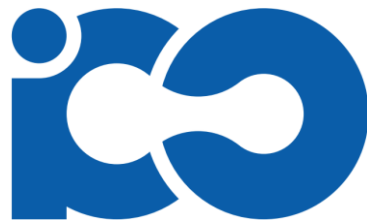
<http://m-tor.pl/>

ul. 11 Listopada 18/20; 42-500 Będzin; POLSKA

hala produkcyjna: ul. Fabryczna 1, 41-909 Bytom

@: biuro@m-tor.pl; tel.: 603 199 985

NIP: PL 644-216-61-20



INPOLCON
INNOVATIVE POLYMER CONCRETE

INPOLCON Sp. z o.o.

<http://inpolcon.pl/>

ul. Parkowa 16D; 42-582 Rogoźnik; POLSKA

hala produkcyjna: ul. Fabryczna 1, 41-909 Bytom

@: biuro@inpolcon.pl; tel.: 603 199 985

KRS: 0000909336 Sąd Rejonowy Katowice - Wschód w Katowicach, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego;

NIP: 6252500975, REGON: 542036343