



BIONOR Sp. z o.o.  
ul. Ściegiennego 26  
25 – 114 Kielce  
tel./fax 041 348 33 03  
tel. kom. Sekretariat +48  
607069858

---

---

## PROJEKT BUDOWLANY

Część:	KONSTRUKCJA
--------	-------------

Nazwa obiektu: **Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Opinogórze Górnej**

Adres obiektu: Opinogóra Górna, gm. Opinogóra Górna  
pow. ciechanowski, woj. mazowieckie

Zamierzenie budowlane: Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Opinogórze Górnej

Inwestor, adres: Gmina Opinogóra Górna  
ul. Krasieńskiego 4  
06-406 Opinogóra Górna

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Marcin Nosek</i>	<i>SWK/0111/POOK/06</i> <i>Spec. konstrukcyjno-budowlana</i>	
<b>Opracował:</b>	<i>mgr inż. Michał Majchrzyk</i>	-	
<b>Sprawdził:</b>	<i>inż. Bożena Szcześniak</i>	<i>KL-228/88</i> <i>Spec. konstrukcyjno-budowlana</i>	

Kielce czerwiec 2015

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

1. Uprawnienia i oświadczenia projektanta i sprawdzającego.
2. Opis techniczny konstrukcji.
3. Ekspertyza techniczna dotycząca możliwości przebudowy, rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków.
4. Obliczenia konstrukcyjne.
5. Część graficzna:

### **BUDYNEK OCZYSZCZALNI**

Rys. K1 – Rzut fundamentów	1:50
Rys. K2 – Rzut parteru	1:50
Rys. K3 – Płyta fundamentowa PF-1	1:50
Rys. K4 – Trzpienie żelbetowe	1:20
Rys. K5 – Wieniec żelbetowy W1, nadproże N1	1:20
Rys. K6 – Belka żelbetowa B1	1:20
Rys. K7 – Belka żelbetowa B2	1:20
Rys. K8 – Ściąg stalowy S.C.1	1:10
Rys. K9 – Zbiornik retencyjny ścieków Nr2	1:50
Rys. K10 – Pomost technologiczny	1:10/1:5

# **OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI**

## **1) Przedmiot inwestycji:**

Przedmiotem opracowania jest część konstrukcyjna projektu budowlanego rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Opinogóra Górna gm. Opinogóra Górna, pow. ciechanowski, woj. mazowieckie.

- Celem rozbudowy oczyszczalni ścieków jest powiększenie wydajności obiektu do przepustowości średniej dobowej 150 m<sup>3</sup>/d. w związku z rozbudową sieci kanalizacji sanitarnej na obszarze przynależnej zlewni kanalizacyjnej.

### **1.1. Inwestor:** Gmina Opinogóra Górna

ul. Krasieńskiego 4; 06-406 Opinogóra Górna

### **1.2. Dane ogólne o budynku - wg. proj architektury:**

## **2) Podstawa opracowania**

**2.1.** Rysunki architektoniczne: rzuty, przekroje, elewacje, uzgodnienia robocze.

**2.2.** Inwentaryzacja budynku istniejącego.

**2.3.** Opinia geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża gruntowego opracowana przez mgr Norbert Lemanowicz w czerwcu 2015r.

**2.4.** Obowiązujące przepisy.

## **3) Zakres opracowania**

Opracowanie jest projektem budowlanym, konstrukcyjnym, niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę oraz prawidłowego wykonania obiektu. Zawiera opis techniczny, obliczenia statyczne, rysunki konstrukcyjne zestawcze i szczegóły konstrukcyjne.

Zakres opracowania obejmuje rozbudowę budynku oczyszczalni o pomieszczenie reaktorów, oraz nowy podziemny zbiornik retencyjny.

## **4) Określenie warunków lokalnych.**

### **4.1. Warunki klimatyczne i obciążenia budowli**

Podstawowe obciążenia działające na projektowane konstrukcje określono w oparciu o:

- PN-80/B-02010/Az1/Z1-1- obciążenie śniegiem ( III strefa)
- PN-77/B-02011/Z1-3- obciążenie wiatrem (I strefa)
- PN-80/B-02001 - obciążenia stałe
- PN-80/B-02003 - obciążenia zmienne technologiczne

### **4.2. Warunki gruntowo – wodne, kategoria geotechniczna obiektu.**

Na podstawie „Opinii geotechnicznej oraz dokumentacji badań podłoża gruntowego” opracowanej przez mgr Norberta Lemantowicza warunki gruntowe zaliczono do prostych, a obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

Obszar badań pod względem geologicznym położony jest na obszarze Niecki mazowieckiej wypełnionej trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi osadami detrytycznymi takimi jak piaski, mułki, łył rzadziej żwir z pokładami węgla.

Osady czwartorzędowe stwierdzone w obszarze badań to utwory morenowe w postaci glin zwałowych.

W obszarze badań do głębokości przeprowadzonych wierceń (4,0m ppt.) nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Po opadach atmosferycznych w glinach mogą pojawić się sączenia.

Na podstawie wykonanych wierceń i badań makroskopowych, w badanym podłożu wydzielono 2 warstwy geotechniczne.

Wyróżniono następujące warstwy :

**Warstwę I** - utwory powierzchniowe, na które składa się nasyp organiczny i gleba. Nie określano parametrów geotechnicznych tej warstwy.

**Warstwę II** - utwory spoiste morenowe, konsolidacja typu „B” w postaci gliny w stanie twaroplastycznym  $IL=0,15$

## 5) Ogólny opis konstrukcji obiektów.

Rozbudowę budynku oczyszczalni zaprojektowano w technologii tradycyjnej murowanej z pustaków ceramicznych (hala reaktorów), ściany fundamentowe z bloczków betonowych B15.

Rozbudowywana hala reaktorów oczyszczalni ścieków parterowa z pomostem technologicznym do obsługi reaktorów. Dach trzyspadowy o konstrukcji drewnianej, jętkowej o kącie pochylenia  $45^{\circ}$  ze słupkiem drewnianym na ramie żelbetowej pod oparcie krokwi narożnych.

Sztywność konstrukcji zapewniają powiązane ze sobą ściany poprzeczne i podłużne wieńcami i trzpieniami żelbetowymi.

W części istniejącej nastąpi przebudowa części socjalnej na piętrze polegająca na zmianie części układu ścianek działowych. Konstrukcja obiektu nie zostanie naruszona.

W ramach projektowanej rozbudowy projektowane jest opaska dociskowa w formie piasku średniego, zagęszczonego mechanicznie i stabilizowanego cementem w ilości  $100 \text{ kg/m}^3$  piasku dla projektowanego zbiornika retencyjnego.

## 6) Technologia wykonania robót.

**6.1. Roboty ziemne** wykonać sprzętem podsiębiernym i ręcznie, jednocześnie zabezpieczając wykop przed napływem wód opadowych i gruntowych, oraz zabezpieczając skarpy przed osuwaniem się. Maksymalna głębokość wykopów  $\sim 2,50\text{m}$  (zbiornik retencyjny).

Do robót ziemnych przystąpić w porze suchej – gdy poziom wód gruntowych jest stosunkowo niski. Po wykonaniu wykopu należy niezwłocznie wykonać podbudowę z chudego betonu w miejscach lokalizacji fundamentów, a następnie przystąpić do robót fundamentowych.

Projekt zabezpieczenia wykopu będzie opracowany przez wykonawcę w ramach projektu organizacji budowy.

Projektuje się posadowieni hali reaktorów na poziomie  $-0,48\text{m}$  poniżej „0” na II warstwie geotechnicznej - glina brązowa o  $I_L = 0,15$ . Pod fundamentami ułożyć warstwę wyrównawczą z chudego betonu grubości min.  $10\text{cm}$  o konsystencji gęstoplastycznej. Pod płytą fundamentową po obwodzie o szerokości  $1,0\text{m}$  do głębokości min.  $1,0\text{m}$  poniżej projektowanego terenu stosować piasek średni zagęszczony mechanicznie warstwami max gr.  $25\text{cm}$  do  $I_s > 0,98$  i stabilizowany cementem w ilości  $150 \text{ kg/m}^3$ . Pod pozostałą częścią płyty fundamentowej zapewnić grunt rodzimy (II warstwa geotechniczna) lub wymienić na nasyp budowlany z piasku średniego układanego warstwami max  $25\text{cm}$  i zagęszczonego mechanicznie do  $I_s > 0,98$ .

Przejścia instalacyjne przez fundamenty wykonać wg projektów branżowych z odpowiednim dostosowaniem zbrojenia otworów.

Nowe i stare fundamenty budynku oddylaować od siebie zgodnie z rzutem fundamentów.

Fundamenty: płyta fundamentowa wylewana z betonu C25/30 (B30) zbrojone stalą klasy A-IIIN (#) i A-0 ( $\emptyset$ ) wg obliczeń i rysunków. Przed zabetonowaniem fundamentów osadzić pręty kotwiące (tzw. startery) dla zbrojenia trzpieni.

Ściany fundamentowe  $25\text{cm}$  murowane z bloczków betonowych B15 na zaprawie cementowej uplastycznionej marki M10.

Zасыpywanie wykopów wykonać gruntem sypkim niespoistym, warstwami gr.  $\sim 25\text{cm}$

zagęszczając mechanicznie do stopnia zagęszczenia  $I_s > 0,95$ . Wykop odebrać komisyjnie z udziałem geologa i inspektora nadzoru inwestorskiego.  
Kształtować teren wokół w sposób uniemożliwiający napływanie wody na projektowany obiekt.

Wymagane otuliny zbrojenia głównego:

- w fundamentach 5cm,
- w trzpieniach i wieńcach 3cm,
- belkach i nadprożach żelbetowych oraz posadzkach 2cm.

Do zachowania wymaganych otulin stosować wkładki dystansowe. Beton starannie zagęszczać wibratorami i pielęgnować w okresie dojrzewania.

## **6.2 Elementy stalowe.**

Dla celów obsługi technicznej reaktorów i dostępu do dachu hali reaktorów zaprojektowano pomost technologiczny jako kontynuację istniejącego pomostu, dostępnego z wewnętrznej klatki schodowej.

Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie farbami chlorokauczkowymi chemoodpornymi wg wybranego systemu do klasy korozyjności „C3”.

## **6.3 Konstrukcje murowe nadziemne.**

Ściany zewnętrzne wykonać z pustaków ceramicznych gr. 29cm na zaprawie cementowej uplastycznionej marki M5. Nowoprojektowane ściany budynku reaktorów oddylać od istniejącego budynku zgodnie z rysunkiem rzutu parteru.

Ściany ocieplić styropianem z wyprawą tynkarską na siatce z włókna szklanego. Narożniki wypukłe ociepleń zabezpieczyć profilem kątowym ocynkowanym i dodatkową warstwą siatki.

W części istniejącej nastąpi przebudowa części socjalnej na piętrze, polegająca na zmianie części układu ścianek działowych. Konstrukcja obiektu nie zostanie naruszona. Ścianki działowe wykonać wg projektu architektury z lekkich materiałów budowlanych typu: bloczki gazobetonowe, ceramika poryzowana lub ścianki szkieletowe g-k.

Zapewnić wykonanie wszystkich robót murarskich w kategorii A. Stosować materiał na ściany w kategorii I.

## **6.4 Trzpień, nadproża, wieńce, belki.**

Trzpień żelbetowy wykonać z C20/25 (B25), zbrojenie stalą klasy A-IIIIN (#) i A-0 (Ø). Zastosować otulinę zbrojenia 3cm (stosować wkładki dystansowe). Beton starannie zagęszczać i pielęgnować w czasie dojrzewania. W przypadku wykonywania słupów w ścianach murowanych (trzpieni) należy wykonać z wyprzedzeniem ścianę na tzw. strzępia zazębione, a następnie zazbroić i zabetonować.

Zastosowano trzy rodzaje nadproży: nadproża żelbetowe wylewane na budowie z betonu C20/25 (B25), zbrojenie stalą klasy A-IIIIN (#) i A-0 (Ø), nadproża typu „Kleina” oraz prefabrykowane żelbetowe.

Wieńce żelbetowe, z betonu C20/25 (B25) o przekroju 29x25 cm wykonać w poziomie oznaczonym na rysunkach zestawczych, na ścianach grubości 29 cm. Zbrojenie ze stali A-IIIIN, strzemiona A-0 wg rysunków szczegółowych. Pręty zbrojenia wieńców łączyć na zakład  $L_z > 60$  cm, w narożach ścian stosować dodatkowe pręty kątowe 2#12 po zewnętrznej stronie wieńca (ramiona 70 cm + 70 cm). Przed zabetonowaniem wieńcy osadzić śruby kotwiące M12 klasy 4.8 dla murlat w rozstawie max 1,5m.

Między istniejącą częścią hali reaktorów, a nowo projektowaną belką żelbetową w konstrukcji ramowej na trzpieniach żelbetowych. Po wylaniu elementów żelbetowych, istniejącą ścianę między trzpieniami i belką wykuć, formując przejście między istniejącą i nowo projektowaną częścią hali reaktorów.

Pod oparcie krokwi narożnych zaprojektowano ramę żelbetową w formie belki B2, opartej na ścianach zewnętrznych za pośrednictwem wieńcy żelbetowych.

Belki żelbetowe, z betonu C20/25 (B25) o przekroju 38x45cm (belka B1) i 25x29cm (belka B2). Wykonać w poziomie oznaczonym na rysunkach zestawczych. Zbrojenie ze stali A-IIIIN, strzemiona A-0 wg rysunków szczegółowych.

Konstrukcje wsporcze podparć do czasu osiągnięcia przez beton 80% wytrzymałości  $R_{28}$  oraz zapewnienia odpowiedniego balastu gwarantującego stateczność konstrukcji.

### **6.5 Konstrukcja dachu.**

Dla hali reaktorów zaprojektowano dach trzyspadowy o konstrukcji drewnianej jętkowej ze słupkiem drewnianym na ramie żelbetowej pod oparcie krokwi narożnych z drewna sosnowego klasy C24 o kącie pochylenia  $45^{\circ}$ . Krokwie narożne z drewna klejonego GL24h. Pokrycie dachowe z blachodachówki powlekanej. Konstrukcję dachu wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Maksymalny zaciós na krokwi: podparcie na murłacie gr. 3cm, wcięcie na połączeniu z jętką max 2cm. Do połączeń elementów więźby zastosować systemowe, atestowane, łączniki metalowe ocynkowane ogniowo. Murłatę kotwić w wieńcu za pomocą śrub M12 klasy 4.8 w rozstawie max 1,5m. Więźbę zabezpieczyć mykologicznie oraz biologicznie preparatem nie powodującym korozji łączników stalowych.

Do montażu więźby dachowej na budynku wiaty na skład osadu należy przystąpić dopiero po montażu ściągu stalowego SC.1.

### **6.6 Zbiornik retencyjny ścieków nr.2.**

Do robót ziemnych przystąpić w porze suchej – gdy poziom wód gruntowych jest stosunkowo niski i nie występują sączenia międzywarstwowe. W celu umożliwienia posadowienia zbiornika należy przewidzieć zastosowanie rozwiązań technologicznych umożliwiających zabezpieczenie wykopu przed napływem wód opadowych jak i umożliwi wykonanie robót fundamentowych. Ewentualny nawodniony grunt rodzimy składować na odkład, w celu wykorzystania go do zasypek fundamentowych oraz projektowanej niwelacji terenu. Projekt zabezpieczenia wykopu będzie opracowany przez wykonawcę w ramach projektu organizacji budowy.

Wykop pod zbiornik wykonać na odkład przy pomocy koparki przedsiębiornej do poziomu ok. 60 cm powyżej projektowanego poziomu posadowienia, pozostałą część wykopu wykonać ręcznie bezpośrednio przed montażem zbiornika.

Dno wykopu wyrównać warstwą zagęszczonego piasku o gr. ok. 15cm. W warstwie piasku nie może być kamieni, ani innych twardych przedmiotów (zaleca się przesianie piasku). Podłoże starannie zagęścić. Przed montażem sprawdzić czy zbiornik nie został uszkodzony podczas transportu lub już w czasie montażu.

Ustawić zbiornik i napełnić wodą do 1/3 pojemności. Sprawdzić poziomy posadowienia. Pachwiny zbiornika wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem w ilości  $100\text{kg/m}^3$ . Zbiornik zabezpieczyć folią budowlaną o gr. 0,3mm, tak, aby w czasie zasypywania nie uszkodzić powierzchni zbiornika. Wykop zasypywać piaskiem stabilizowanym cementem równomiernie po obwodzie i zagęszczać mechanicznie warstwami max 30cm do poziomu pierwotnego gruntu, a następnie część projektowaną powyżej terenu istniejącego wykonać gruntem rodzimym. W miarę postępu robót napełniać zbiornik aż do jego pełnej pojemności.

### **6.7 Posadzki na gruncie.**

- Warstwy konstrukcyjne posadzki w hali reaktorów:
  - płytki gresowe antypoślizgowe
  - posadzka betonowa B15 gr. min. 8 cm, zbrojona siatką  $\text{Ø}6$  (St0S) o oczkach 30x30 w górnej strefie, dylatacje pola 3,0m x 3,0m, zatarta na gładko,
  - izolacja termiczna gr. 10cm (wg proj. architektury),
  - hydroizolacja w ciągłości z izolacją ścian fundamentowych,

- płyta fundamentowa żelbetowa gr. 30cm z betonu B30 zbrojona wg rysunku szczegółowego wraz z pogrubieniami pod projektowanymi zbiornikami technologicznymi do grubości 53cm,
- hydroizolacja płyty fundamentowej wg wybranego systemu - jako domieszka do betonu lub powłoka nakładana mechanicznie na bazie cementu ze związkami krystalizującymi i penetrującymi pod wpływem wilgoci (samouszczelnianie przy zarysowaniach do 0,3mm),
- beton podkładowy B10 gr. 10cm,
- piasek zagęszczony mechanicznie  $I_s > 0,95$  gr. min. 100cm,

## 6.8 Izolacje.

- Izolacje przeciwwilgociowe, hydroizolacje:

Izolacje wg rozwiązań systemowych – izolacje typu średniego – bez parcia hydrostatycznego – wg systemu izolacji penetrującej samouszczelniającej na bazie cementu.

- Izolacje termiczne wg proj. architektury. Zewnętrzną warstwę styropianu mocować do ściany murowanej klejem i tulejami tworzywowymi min.  $\varnothing 8$  z gwoździami rozprężającymi z tworzywa sztucznego lub innymi łącznikami np. stalowymi odpowiednimi do zastosowanej izolacji w ilościach: min. 4szt./m<sup>2</sup> dla powierzchni ścian i 8 szt./m<sup>2</sup> w narożach wypukłych ścian o szer. 2,0m od krawędzi ściany. Głębokość zakotwienia tulei w murze min. 5cm. Skrajne otwory wiercić min. 10cm od krawędzi ściany. Do wykonania ocieplenia stosować materiały z jednego systemu.

## 7) Uwagi.

- Wszelkiego rodzaju zmiany w projekcie konstrukcji budynku lub zmiany mające wpływ na konstrukcję należy **bezwzględnie** uzgadniać z autorem projektu konstrukcji.
- Niniejszy projekt rozpatrywać łącznie z projektami innych branż.
- Wykopy fundamentowe odebrać komisyjnie z udziałem geologa w celu potwierdzenia usunięcia nasypów i gleby w poziomie posadowienia fundamentów. Ściany wykopów zabezpieczyć na okres robót – nie dopuścić do nawodnienia wykopu.
- W razie zalania wykopu i uplastycznienia gruntu – część uplastyczniona wybrać ręcznie, a następnie ustabilizować warstwą tłuczni kamienno-żwiłkowego zagęszczonego mechanicznie frakcji 31,5-63. uzupełnić chudym betonem o konsystencji półsuchej zagęszczonym mechanicznie.
- Na obrzeżu płyty fundamentowej zgodnie z rysunkami szczegółowymi na szerokości 1,0m wymienić grunt do poziomu min.1,0m poniżej projektowanego terenu na piasek stabilizowany cementem w ilości 150 kg/m<sup>3</sup>.
- Całość robót wykonywać pod stałym nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, przepisami BHP i prawa budowlanego.

Opracował: mgr inż. Marcin Nosek  
upr. SWK/0111/POOK/06

Sprawdził: inż. Bożena Szcześniak  
upr. KL 228/88

# EKSPERTYZA TECHNICZNA

## dotycząca możliwości przebudowy i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Opinogóra Górna gm. Opinogóra Górna pow. ciechanowski

### 1. Ogólny opis obiektu.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Opinogórze Górnej została zrealizowana w technologii SBR. Aktualnie do oczyszczalni ścieków dopływają ścieki w ilości ok. 100 m<sup>3</sup>/d.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna o wydajności ok. 100m<sup>3</sup>/d została wybudowana dla potrzeb obsługi terenów skanalizowanych miejscowości Opinogóra Górna, Zygmuntowo. Proces oczyszczania ścieków realizowany w oparciu o obiekty:

- pompownia główna– zbiornik podziemny wykonany z TWS, o średnicy 2,0m, głębokość 3,70m. Wysokość użytkowa zbiornika czerpalnego – 0,85m, V<sub>uż</sub>=2,60m<sup>3</sup>. Wyposażenie zbiornika stanowią dwie pompy zatapialne,
- krata dwuworkowa,
- zbiornik retencyjny - zbiornik o poj. V=20m<sup>3</sup>, walcowy, podziemny, wykonany z tworzyw TWS, D=2,0m, L=6,75m. Wyposażenie zbiornika stanowią dwie pompy zatapialne,
- oczyszczalnia BIOVAC SBR 0415-1 - Oczyszczalnię ścieków typu SBR 0415-1 stanowią:
- 5 reaktorów SBR – zamknięte zbiorniki z tworzyw sztucznych, o pojemności V=15m<sup>3</sup> umieszczone w budynku oczyszczalni ścieków. Wymiary zbiorników: Dz = 2,14m, Hcałk =4,60m. Wyposażenie reaktorów stanowią: ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego, dmuchawy, pompownia osadu nadmiernego, instalacja dozowania PIX /zbiornik o poj. 0,8m<sup>3</sup>, pompka dozująca o mocy 11W/, zawory sterowane pneumatycznie, zasuwę.
- 1 reaktor stabilizacji tlenowej osadu STO o pojemności V=15m<sup>3</sup>. Wymiary zbiornika: Dz = 4,12m, Hcałk =6,03m. Wyposażenie reaktora stanowi: ruszt do napowietrzania drobnopęcherzykowego, dmuchawa.
- urządzenie 2-workowe do odwaniania osadów ustabilizowanych tlenowo,
- wylot ścieków do rowu melioracyjnego na działce o nr ewid. 62/1. Rów w miejscu wylotu ścieków oczyszczonych umocniony jest płytami betonowymi wielootworowymi w palisadzie z kołków.

Stan techniczny istniejących obiektów budowlanych i wyposażenia technologicznego jest ogólnie dobry. Istniejąca oczyszczalnia ścieków jest poprawnie eksploatowana, przestrzegane są zalecenia eksploatacyjne gwarantujące uzyskiwanie wymaganego efektu oczyszczania ścieków. Ponadto zachowana jest właściwa estetyka obiektu, z uwagi na przestrzeganie dbałości o czystość i porządek w obiektach i na terenie oczyszczalni.

Infrastruktura techniczna:

- dojazd do terenu oczyszczalni – istniejące,
- przyłącze wody – istniejące,
- doprowadzenie energii elektrycznej - zgodnie z warunkami wydanymi przez Zakład Energetyczny,
- odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika – istniejące bez zmian.



## 2. Stan techniczny obiektów.

Stan techniczny podstawowych obiektów technologicznych i wyposażenia technologicznego jest ogólnie dobry.

W trakcie wizji lokalnej i oględzin obiektów, podczas których przeprowadzono wywiad z użytkownikiem obiektu, nie stwierdzono wad czy uszkodzeń elementów konstrukcji budynku, które świadczyłyby o stanie awaryjnym. Wszystkie elementy konstrukcyjne istniejącej oczyszczalni ścieków są w zadowalającym stanie technicznym.

Elementy okładzinowe (tynki, powłoki malarskie) w zadowalającym stanie technicznym. Stwierdzono lokalne spękania tynków, jak i złuszczenia powłok malarskich. Stwierdzono również miejscowe korozje obróbek blacharskich i nasad kominowych.

Ogólnie można stwierdzić, że obiekt istniejącej oczyszczalni ścieków pod względem konstrukcyjno-budowlanym jest w zadowalającym stanie technicznym.

## 3. Cel i zakres rozbudowy.

Celem rozbudowy oczyszczalni ścieków jest powiększenie wydajności obiektu w związku z rozbudową sieci kanalizacji sanitarnej na obszarze przynależnej zlewni kanalizacyjnej.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w miejscowości Opinogóra Górna, w technologii SBR zostanie rozbudowana do łącznej wydajności z częścią istniejącą  $Q_{dśr}=150m^3/d$ .

Zakres rozbudowy:

- ✦ hala reaktorów,
- ✦ zbiornik retencyjny,

## 4. Wnioski.

Planowaną przebudowę i rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Opinogóra opiniuje się pozytywnie ze względu na przyjęte rozwiązania konstrukcyjne takie jak:  
- oddylatowanie konstrukcji obiektów projektowanych od istniejącego budynku,  
- fundamentowanie nowoprojektowanego budynku przylegającego do istniejącego budynku oczyszczalni – hala reaktorów, za pomocą płyty fundamentowej, na wykonanym nowym nasypie budowlanym; takie rozwiązanie maksymalnie ogranicza wpływ projektowanego obiektu na już istniejący.

Przyjęte w projekcie budowlanym rozwiązania konstrukcyjne nie wpłyną negatywnie na istniejące obiekty i nie spowodują zmniejszenia bezpieczeństwa użytkowania.

Opracował: mgr inż. Marcin Nosek  
upr. SWK/0111/POOK/06

# OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE BUDYNEK OCZYSZCZALNI

## Poz. 1. Konstrukcja dachu

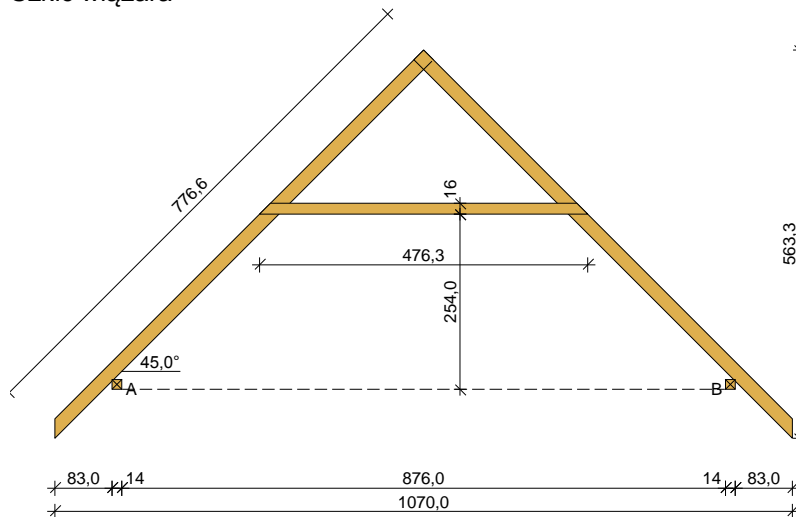
### Poz. 1.1. Wieżba dachowa – hala reaktorów

#### Dach krokiew

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	kd	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm [0,350kN/m <sup>2</sup> ]	0,35	1,20	--	0,42
2.	łaty i kontrłaty	0,06	1,20	--	0,07
3.	Folia wiatroizolacyjna	0,02	1,20	--	0,02
4.	Wełna mineralna grub. 20 cm [1,2kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	0,24	1,30	--	0,31
5.	Folia paroszczelna	0,04	1,20	--	0,05
6.	Blacha fałdowa stalowa o wysokości fałdy 43,5 (T-40) gr. 0,88 mm [0,097kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
$\Sigma$ :		<b>0,77</b>	1,24	--	<b>0,95</b>

#### DANE:

Szkic więzara



#### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 45,0^\circ$

Rozpiętość więzara  $l = 10,70$  m

Rozstaw murłat w świetle  $l_s = 8,76$  m

Poziom jętka  $h = 2,54$  m

Rozstaw więzarów  $a = 1,00$  m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = 1,20 m

Odległość między usztywnieniami bocznymi jętki = 1,20 m

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{m0} = 1,50$  m

Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,70$  m

#### Dane materiałowe:

- krokiew 8/20 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - 2 cm) z drewna C24

- jętka 6/16 cm z drewna C24,

- murłata 14/14 cm z drewna C24

#### Obciążenia (wartości charakterystyczne):

- pokrycie dachu :  $g_k = 0,35$  kN/m<sup>2</sup>

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, A=163 m n.p.m., nachylenie połaci 45,0 st.):

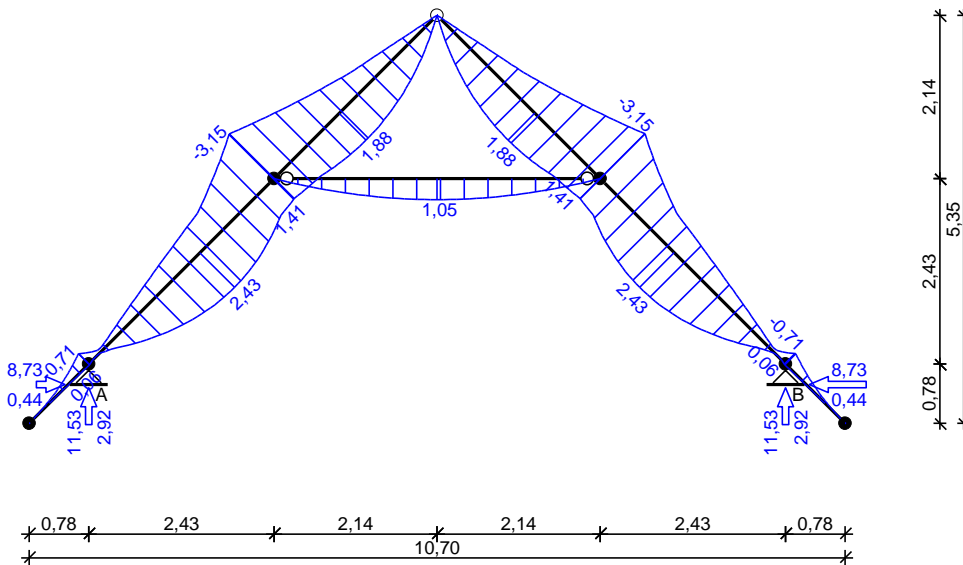
- na połaci lewej  $s_{kl} = 0,72 \text{ kN/m}^2$
- na połaci prawej  $s_{kp} = 0,48 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 9,4 \text{ m}$ ):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,21 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,36 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,36 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

**Założenia obliczeniowe:**

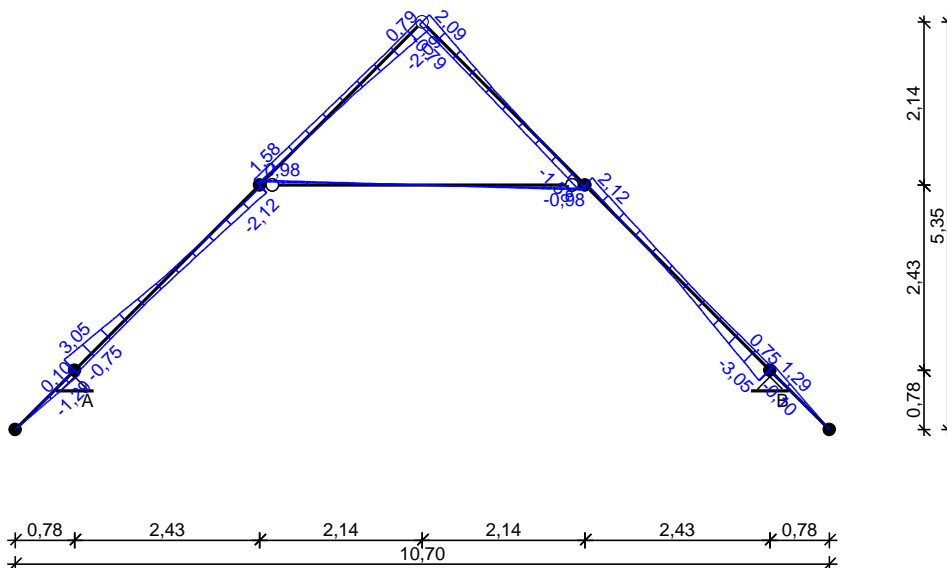
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

**WYNIKI:**

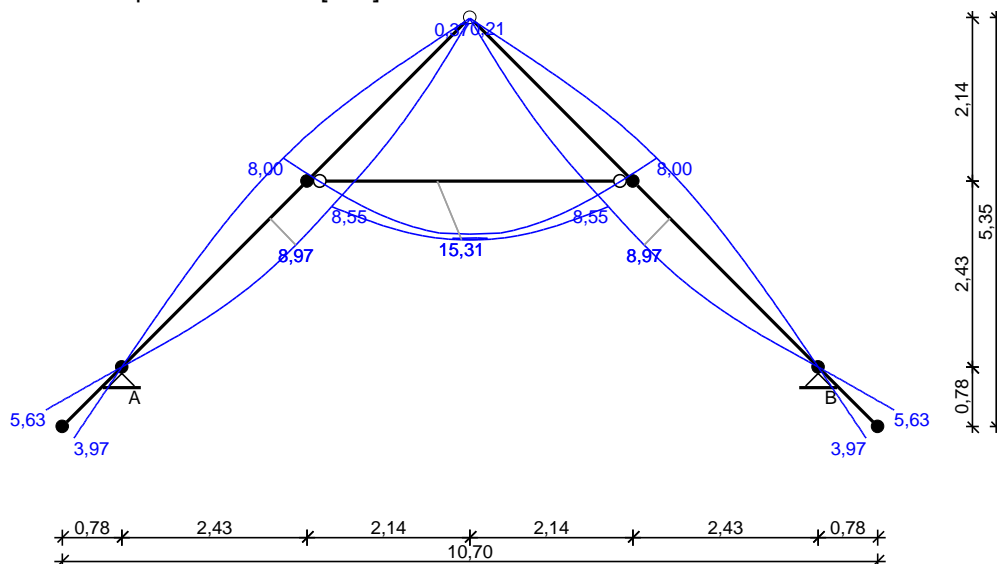
Obwódca momentów [kNm]:



Obwódca sił tnących [kN]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24$  MPa,  $f_{t,0,k} = 14$  MPa,  $f_{c,0,k} = 21$  MPa,  $f_{v,k} = 2,5$  MPa,  $E_{0,mean} = 11$  GPa,  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>

**Krokiew 8/20 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 2 cm)

#### Smukłość

$$\lambda_y = 89,5 < 150$$

$$\lambda_z = 52,0 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

$$M = -3,15 \text{ kNm}, \quad N = 8,80 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,90 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,55 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,380, \quad k_{c,z} = 0,825$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,455 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,401 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K6** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej

$$M = -0,60 \text{ kNm}, \quad N = 10,46 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,57 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,77 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,148 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

$$M = -3,15 \text{ kNm}, \quad N = 8,80 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,87 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,73 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,476 < 1$$

#### Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr z lewej

$$u_{fin} = 8,89 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 6462 / 200 = 32,31 \text{ mm} \quad (27,5\%)$$

#### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr z lewej

$$u_{fin} = 5,63 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1104 / 200 = 11,04 \text{ mm} \quad (51,0\%)$$

**Jętka 6/16 cm** z drewna C24

#### Smukłość

$$\lambda_y = 93,5 < 150$$

$$\lambda_z = 69,3 < 150$$

### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$M = 1,05 \text{ kNm}$ ,  $N = 6,08 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,09 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,63 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,351$ ,  $k_{c,z} = 0,586$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,555 < 1$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,480 < 1$

### Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$u_{fin} = 13,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4278 / 200 = 21,39 \text{ mm} \quad (61,9\%)$

### **Murłata 14/14 cm**

#### **Część murłaty leżąca na ścianie**

##### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 11,53 \text{ kN/m}$ ,  $q_{y,max} = -8,73 \text{ kN/m}$

##### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$M_z = 2,10 \text{ kNm}$

$f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 4,599 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,415 < 1$

#### **Część wspornikowa murłaty**

##### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 11,53 \text{ kN/m}$ ,  $q_{y,max} = -8,73 \text{ kN/m}$

##### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$M_y = 2,82 \text{ kNm}$ ,  $M_z = 2,14 \text{ kNm}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 6,18 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{m,z,d} = 4,68 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,853 < 1$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,812 < 1$

##### Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$u_{fin} = 1,33 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 700 / 200 = 7,00 \text{ mm} \quad (19,0\%)$

## **Poz. 1.2. Krokiew narożna**

### **DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 36,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

### Drewno:

drewno klejone warstwowo jednorodne wg PN-EN 1194:2000, klasa wytrzymałości **GL24h**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 16,5 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,7 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11,6 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

### Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych  $\alpha = 45,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,70 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 4,45 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 0,00 \text{ m}$

### Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe  $g_k = 0,350 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,20$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, A=163 m n.p.m., nachylenie połaci 45,0 st.):

$S_k = 0,720 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=163 m n.p.m., teren A, z=H=9,4 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=9,4 m, B=9,5 m, L=23,0 m, nachylenie połaci 45,0 st., beta=1,80):

$$p_k = 0,249 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

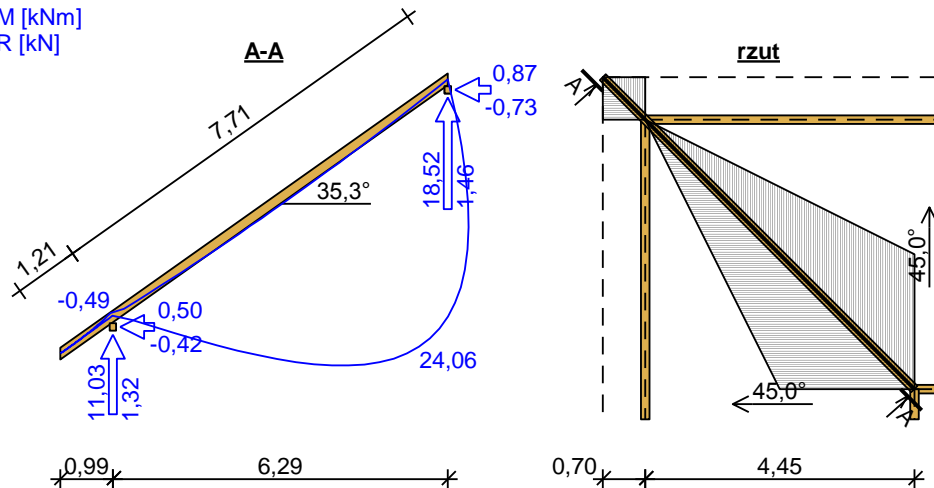
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac zawietrzna, strefa I, H=163 m n.p.m., teren A, z=H=9,4 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=9,4 m, B=9,5 m, L=23,0 m, nachylenie połaci 45,0 st., beta=1,80):

$$p_k = -0,210 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,360 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,27$

#### WYNIKI:

— M [kNm]  
— R [kN]



#### Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc. stałe max. + ocieplenie + śnieg + wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{prześl} = 24,06 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = -0,49 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - prześło:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,96 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,718 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,19 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,017 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 11,62 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 12,12 \text{ mm} \quad (95,8\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 25,10 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 38,54 \text{ mm} \quad (65,1\%)$$

### Poz. 1.3. Słupek pod krokwią narożną

#### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Wysokość słupa  $l_{col} = 2,20 \text{ m}$

Współczynniki długości wyboczeniowej:

- względem osi y  $\mu_y = 1,00$

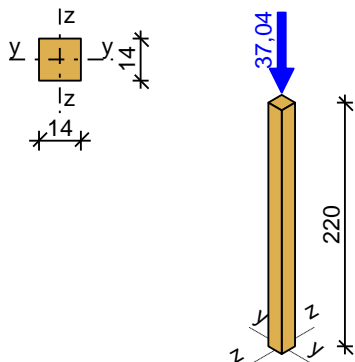
- względem osi z  $\mu_z = 1,00$

Obciążenia:

Siła ściskająca  $N_c = 37,04 \text{ kN}$

Moment zginający  $M_y = 0,00$  kNm  
 Moment zginający  $M_z = 0,00$  kNm  
 Klasa trwania obciążenia: stała

**WYNIKI:**



Ściskanie równoległe:

$N_c = 37,04$  kN

Warunek smukłości:

$\lambda_y = 54,44 < \lambda_c = 150$  (36,3%)

$\lambda_z = 54,44 < \lambda_c = 150$  (36,3%)

Warunek nośności:

$k_{c,y} = 0,793$ ;  $k_{c,z} = 0,793$

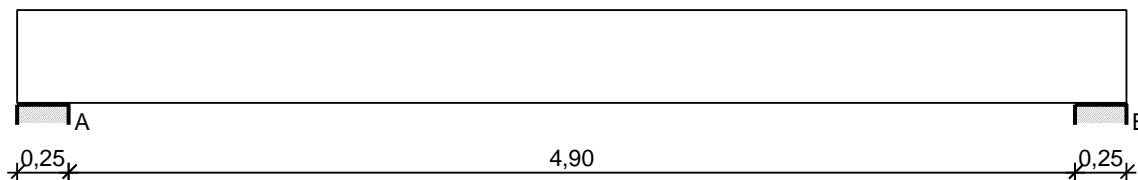
$\sigma_{c,y,d} = 2,38$  MPa  $< f_{c,0,d} = 9,69$  MPa (24,6%)

$\sigma_{c,z,d} = 2,38$  MPa  $< f_{c,0,d} = 9,69$  MPa (24,6%)

**Poz. 2. Belki żelbetowe**

**Poz. 2.1. Belka żelbetowa – B1**

**SZKIC BELKI**



**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drążona grub. 0,25 m i szer.2,47 m [18,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·2,47m]	11,12	1,30	--	14,46	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,38m·0,45m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	4,28	1,10	--	4,71	cała belka
$\Sigma$ :		15,40	1,24		19,16	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,86$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

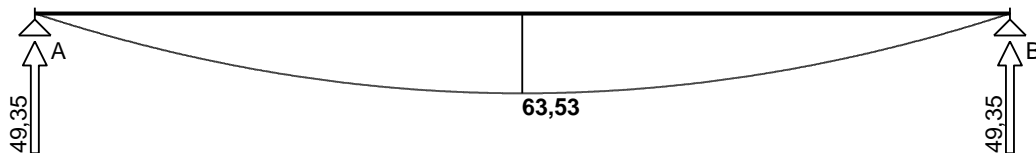
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 1,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

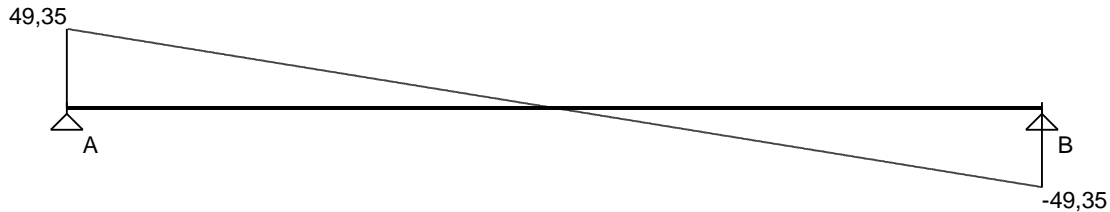
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

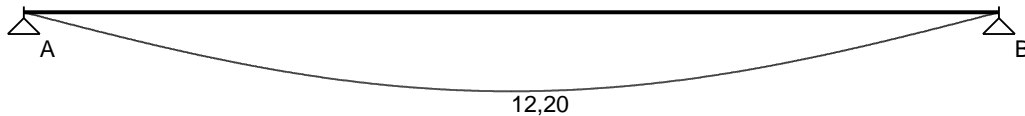
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

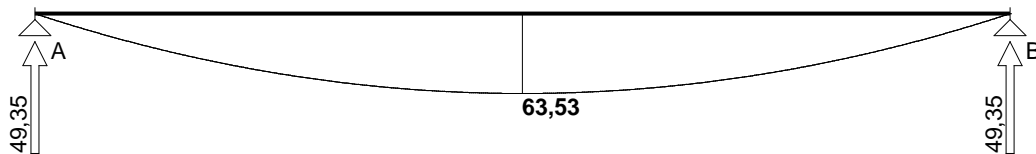


Ugięcia [mm]:



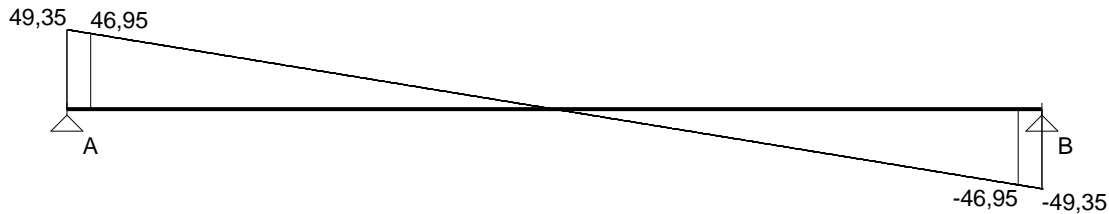
## Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

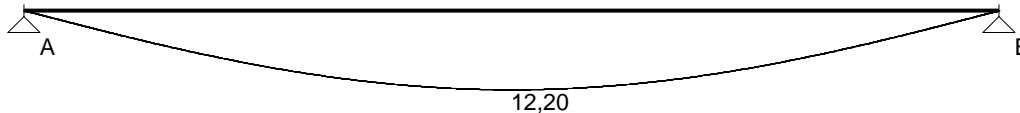




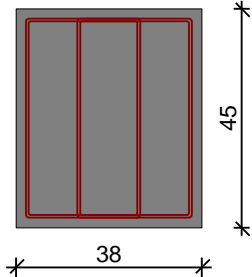
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :**



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$ ,  $h = 45,0 \text{ cm}$   
otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 63,53 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,28\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 63,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 75,86 \text{ kNm}$  (83,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)46,95 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi  $\phi 6$  co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)46,95 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,34 \text{ kN}$  (54,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 51,06 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 51,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (94,7%)

Maksymalne ugięcia od  $M_{Sk}$ :  $a(M_{Sk}) = 12,20 \text{ mm} < a_{lim} = 5150/200 = 25,75 \text{ mm}$  (47,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 37,73 \text{ kN}$

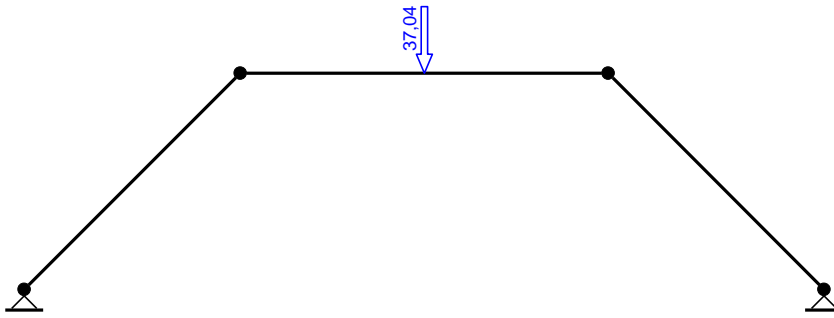
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

## **Poz. 2.2. Belka żelbetowa – B2**

**SCHEMAT RAMY**

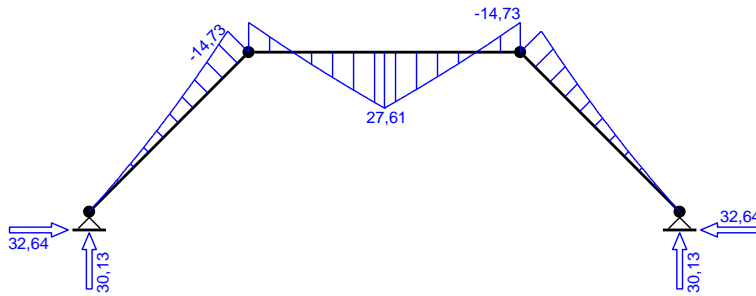
**OBCIĄŻENIA:** (wartości obliczeniowe)

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,25$ )

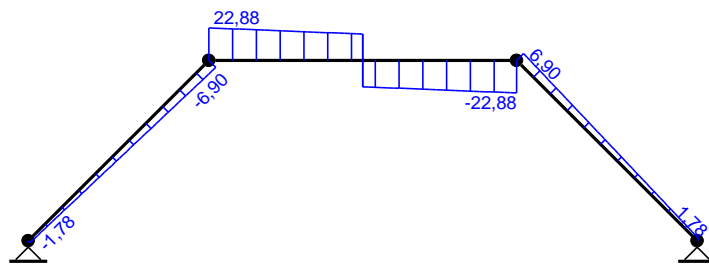


**WYNIKI:**

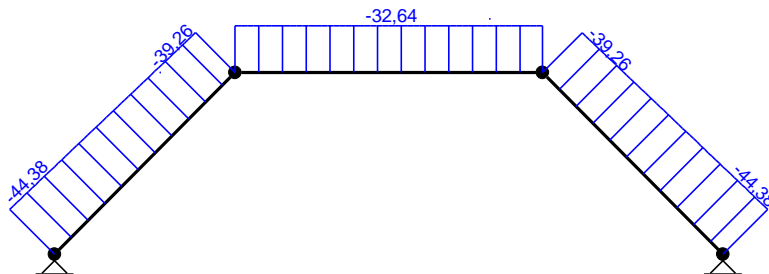
Wykres momentów zginających:



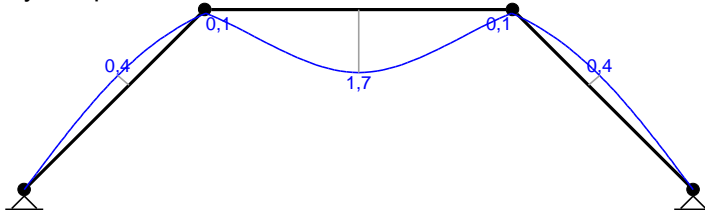
Wykres sił tnących:



Wykres sił osiowych:



Wykres przemieszczeń:



**WYMIAROWNIE:**

Przęsło

**DANE:**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 29,0$  cm

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,07$

### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

### Strzemiona:

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

### Belka (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 27,61 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 22,09 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki  $l_{eff} = 4,08 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia  $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

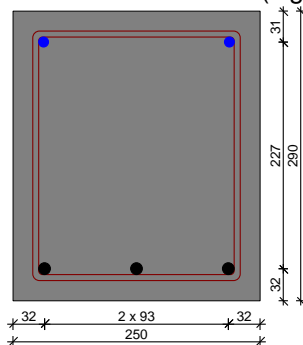
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



#### Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,73 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 12** o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,53\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 27,61 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,72 \text{ kNm}$  (81,9%)

#### SGU:

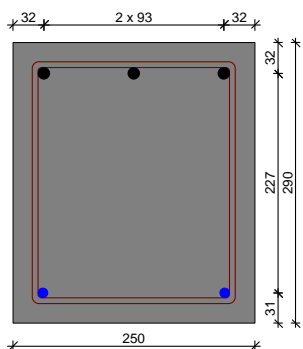
Szerokość rys prostokątnych:  $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (93,9%)

Ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 16,15 \text{ mm} < a_{lim} = 4080/200 = 20,40 \text{ mm}$  (79,2%)

### Podpora

DANE: j.w.

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE: j.w.



### WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):

#### Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 1,41 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 12** o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,53\%$ )

(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 14,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,72 \text{ kNm}$  (43,7%)

#### SGU:

Szerokość rys prostokątnych:  $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (57,5%)

### Ścinanie

DANE:

#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 29,0 \text{ cm}$

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$   
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

#### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

#### Zbrojenie:

Zbrojenie rozciągane, położone górną:  $3\phi 16$  o  $A_{sL} = 6,03 \text{ cm}^2$

#### Strzemiona:

Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Typ strzemion: dwucięte

#### Belka:

Siła poprzeczna obliczeniowa w licu podpory  $V_{sd} = 22,88 \text{ kN}$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała  $V_{sk,lt} = 22,88 \text{ kN}$

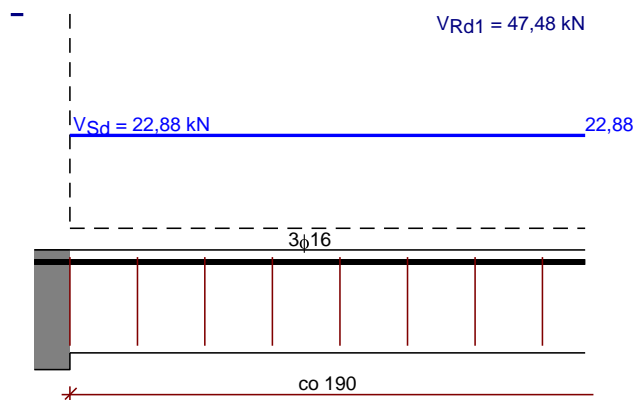
Obciążenie ciągłe obliczeniowe  $q_o = 0,00 \text{ kN/m}$

#### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ściskanych krzyżulców betonowych  $\cot \theta = 2,00$

#### **WYNIKI - ŚCINANIE** (wg PN-B-03264:2002):



#### Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co **190** mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 22,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,48 \text{ kN}$  (48,2%)

#### SGU:

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

### **Poz. 2.3. Wieniec – W1**

#### **OBCIĄŻENIA NA BELCE - POZIOMO**

#### **DANE:**

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 29,0 \text{ cm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,07$

#### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

#### Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16 \text{ mm}$

#### Strzemiona:

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

#### Belka (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 21,76 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 14,90 \text{ kNm}$

Rozpiętość efektywna belki  $l_{eff} = 8,90 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia  $\alpha_k = (5/48) \times 0,84$

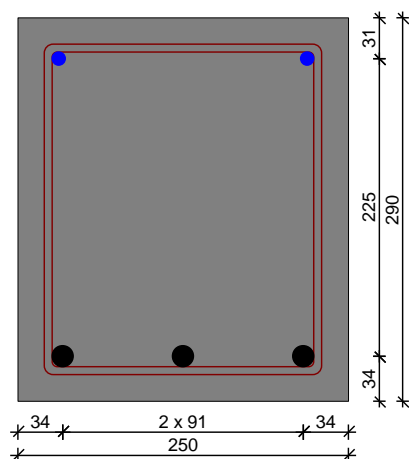
#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

#### WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



#### Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,14 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 16$  o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,94\%$ )

(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 21,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,23 \text{ kNm}$  (39,4%)

#### SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,091 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (30,3%)

Ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 30,17 \text{ mm} < a_{lim} = 8900/250 = 35,60 \text{ mm}$  (84,8%)

#### Wieniec2, podpora

#### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 29,0 \text{ cm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,07$

#### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

#### Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Belka (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 36,29 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 29,03 \text{ kNm}$

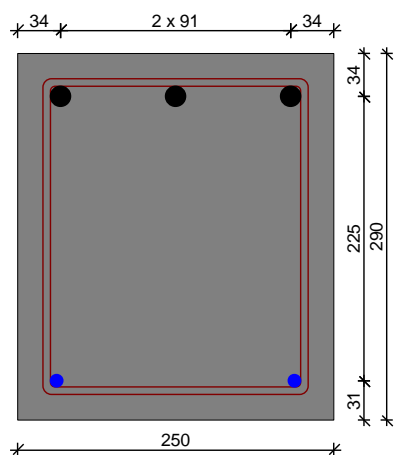
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

**WYNIKI - ZGINANIE** (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 3,71 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 16$  o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,94\%$ )

(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 36,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,23 \text{ kNm}$  (65,7%)

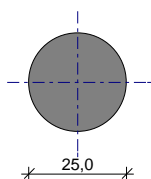
SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (65,7%)

## Poz. 2.4. Nadproże – N.1

Przyjęto konstrukcyjne 2#12 góra i dołem ze stali A-IIIN i strzemiona z pręta  $\phi 6$  co 10 cm ze stali A-0.

## Poz. 3. Ściąg stalowy – SC.1



Pręt okrągły  $\phi 25$

Wymiary przekroju

$d = 25,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 4,910 \text{ cm}^2$

$J = 1,918 \text{ cm}^4$

$W = 1,530 \text{ cm}^3$

$i = 0,625 \text{ cm}$

$A_L = 0,079 \text{ m}^2/\text{m}$ ,

$U/A = 160,0 \text{ m}^{-1}$ ,

$A_G = 20,14 \text{ m}^2/\text{t}$

$m = 3,900 \text{ kg/m}$

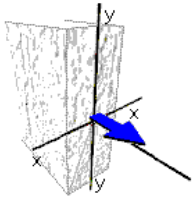
**Stal:** St3,  $f_d = 205 \text{ MPa}$ ,  $\lambda_p = 86,0$ ;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 100,7 \text{ kN}$

Obciążenie elementu

$N = -68,5 \text{ kN}$



### Warunki nośności elementu

$$^{(31)} N = 68,54 \text{ kN} < N_{Rt} = 100,7 \text{ kN} \quad (68,1\%)$$

## Poz. 4. Trzpienie żelbetowe

### Poz. 4.1. Trzpienie żelbetowy T1, T2.

Trzpienie żelbetowy T1, T2 przyjęto konstrukcyjnie o wymiarach 25/29cm (T1) i 25/38cm (T2), z betonu B25 zbrojone 4#16 ze stali A-IIIIN, strzemiona  $\phi 6$  co max. 18cm.

## Poz. 5. Konstrukcja podestu technologicznego

### Poz. 5.1. Belki podporowe dla kratki pomostowej – K1

Tablica 5. Pomost techniczny

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	kratki Wema i łączniki	0,40	1,20	--	0,48
2.	Obciążenie zmienne (schody prowadzące na pomosty i mostki, na których przebywają pojedyncze osoby) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50	1,40	0,80	2,10
$\Sigma$ :		<b>1,90</b>	1,36	--	<b>2,58</b>

Pasma obciążeniowe na belkę 0,5m.

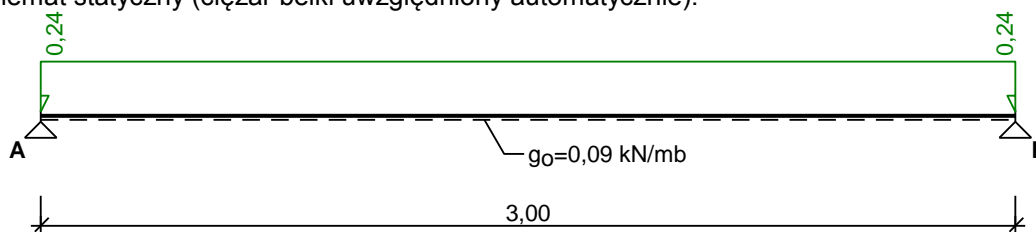
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

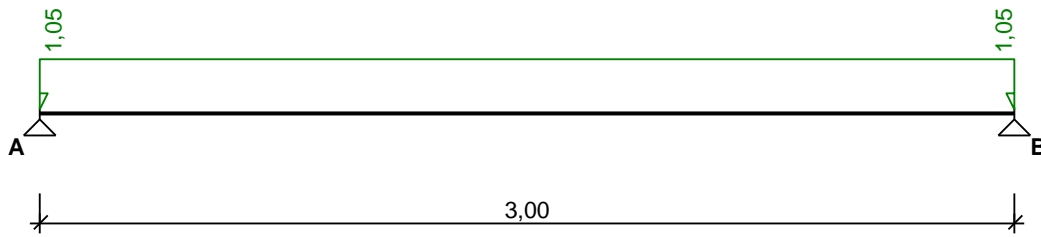
Przypadek **P1: stałe** ( $\gamma_f = 1,20$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: zmienne** ( $\gamma_f = 1,40$ )

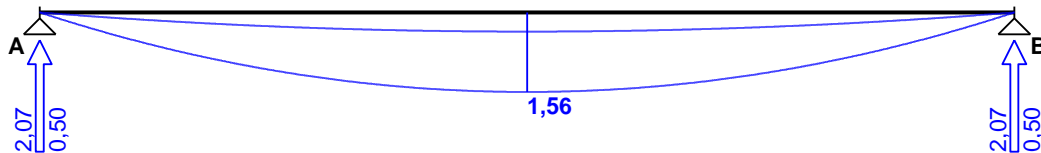
Schemat statyczny:



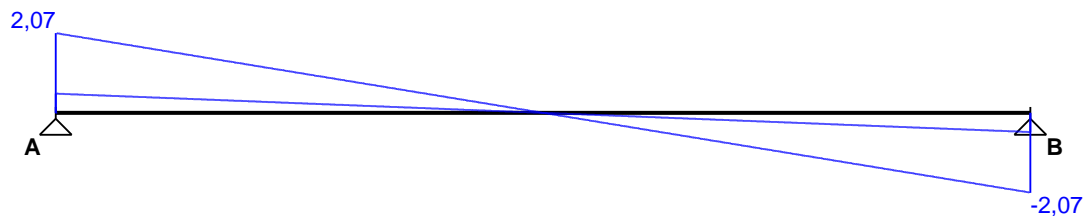
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych

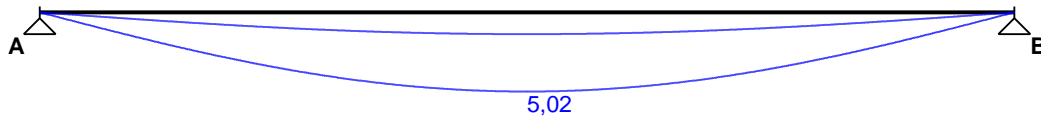
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



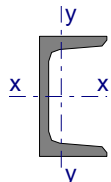
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości pręseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **C 80**

$A_v = 4,80 \text{ cm}^2$ ,  $m = 8,64 \text{ kg/m}$

$J_x = 106 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 19,4 \text{ cm}^4$ ,  $J_\omega = 172 \text{ cm}^6$ ,  $J_T = 2,23 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 26,5 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1  $M_R = 4,27 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 59,86 \text{ kN}$

### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,50 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 0,776$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 1,56 \text{ kNm}$

$M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,469 < 1$

### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )



Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 2,07 \text{ kN}$

(53)  $V_{\max} / V_R = 0,035 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 2,07 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 17,96 \text{ kN} \rightarrow$  warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,50 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 5,02 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 8,57 \text{ mm}$

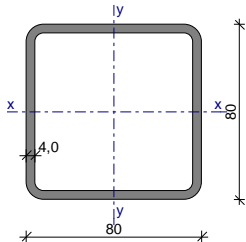
$f_{k,\max} = 5,02 \text{ mm} < f_{gr} = 8,57 \text{ mm} \quad (58,6\%)$

## Poz. 5.2 Słupek podestu technologicznego.

Reakcja z belki podestu technologicznego:  $2 \times 2,07 \text{ kN} = 4,14 \text{ kN}$

### Element 1

Rura kwadratowa **80x80x4,0** (wg PN-EN 10219-2:2000)



### Wymiary przekroju

$h = 80 \text{ mm}, \quad t = 4,0 \text{ mm}$

$r_i = 4,0 \text{ mm}, \quad r_o = 8,0 \text{ mm}$

### Cechy geometryczne przekroju

$A = 11,70 \text{ cm}^2, \quad A_v = 6,080 \text{ cm}^2$

$J = 111,0 \text{ cm}^4$

$W = 27,80 \text{ cm}^3$

$i = 3,070 \text{ cm}$

$J_T = 180,4 \text{ cm}^4, \quad W_T = 41,84 \text{ cm}^3$

$A_L = 0,306 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 33,22 \text{ m}^2/\text{m}$

$U/A = 261,8 \text{ m}^{-1}, \quad m = 9,220 \text{ kg/m}$

Stal: St3,  $f_d = 215 \text{ MPa}, \quad \lambda_p = 84,0;$

### Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 251,5 \text{ kN}$

### Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 251,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\psi = 1,000$ )

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 3,90 \text{ m}, \quad \lambda_x = 127,0, \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 1,512 \text{ wg "b"} \rightarrow \varphi_x = 0,377$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 94,90 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 3,90 \text{ m}, \quad \lambda_y = 127,0, \quad \bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 1,512 \text{ wg "b"} \rightarrow \varphi_y = 0,377$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 94,90 \text{ kN}$

### Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 5,977 \text{ kNm}$  (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju  $\rightarrow \alpha_p = 1,000$ )

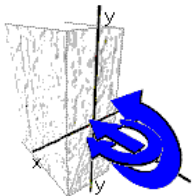
- ustalenie współczynnika zwichrzenia elementu o przekroju rurowym  $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

### Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 75,82 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

### Obciążenie elementu

$N = 4,140 \text{ kN}$ ,  $M_x = 2,500 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 2,500 \text{ kNm}$



### Warunki nośności elementu

(57)  $\Delta_x = 0,007$ ; założono  $\beta_x = 1,0$  i  $\beta_y = 1,0$

(58)  $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + \beta_y \cdot M_y / M_{Ry} + \Delta_x = 0,044 + 0,418 + 0,418 + 0,007 = 0,888 < 1$

(57)  $\Delta_y = 0,007$ ; założono  $\beta_x = 1,0$  i  $\beta_y = 1,0$

(58)  $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + \beta_y \cdot M_y / M_{Ry} + \Delta_y = 0,044 + 0,418 + 0,418 + 0,007 = 0,888 < 1$

## Poz.6. Fundamenty

### Poz.6.1. Płyta fundamentowa gr. 30cm pod halą reaktorów - PF-1

Tablica 1. Obc. ós A, B i 2

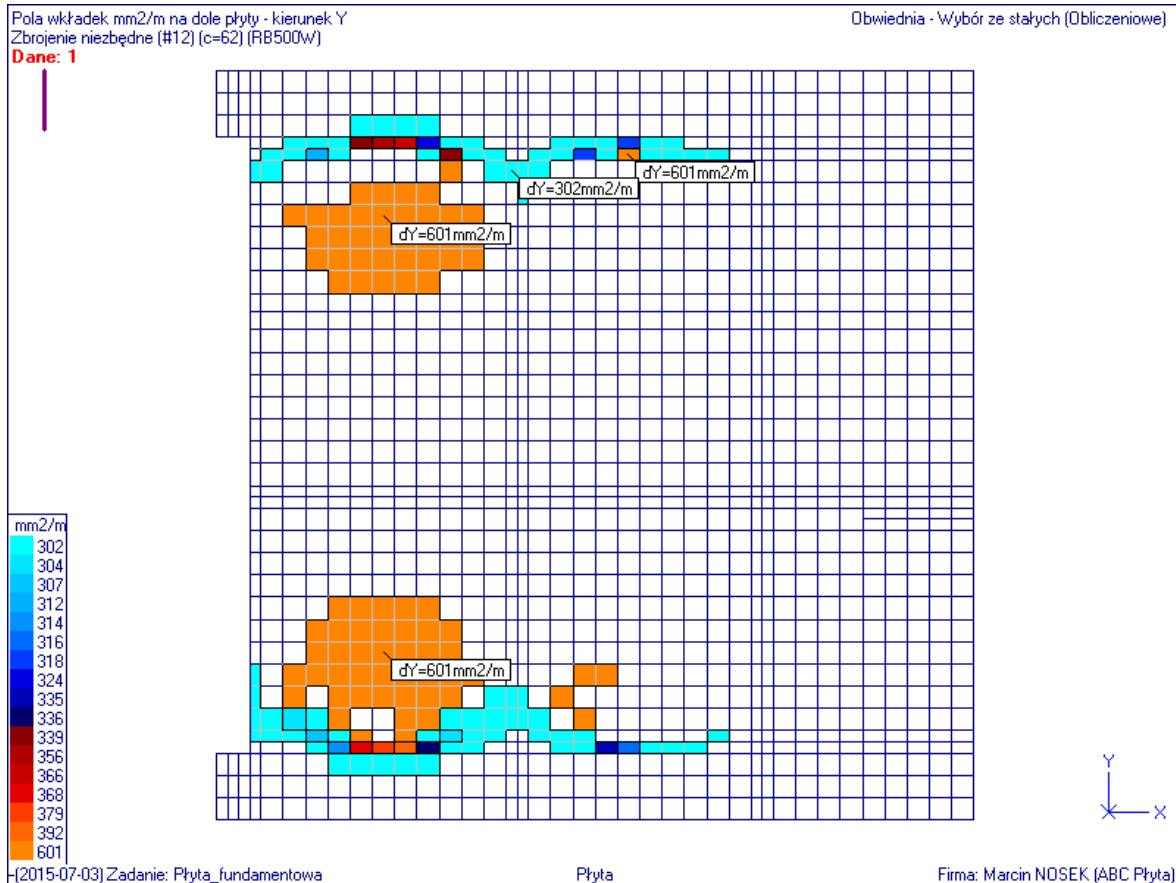
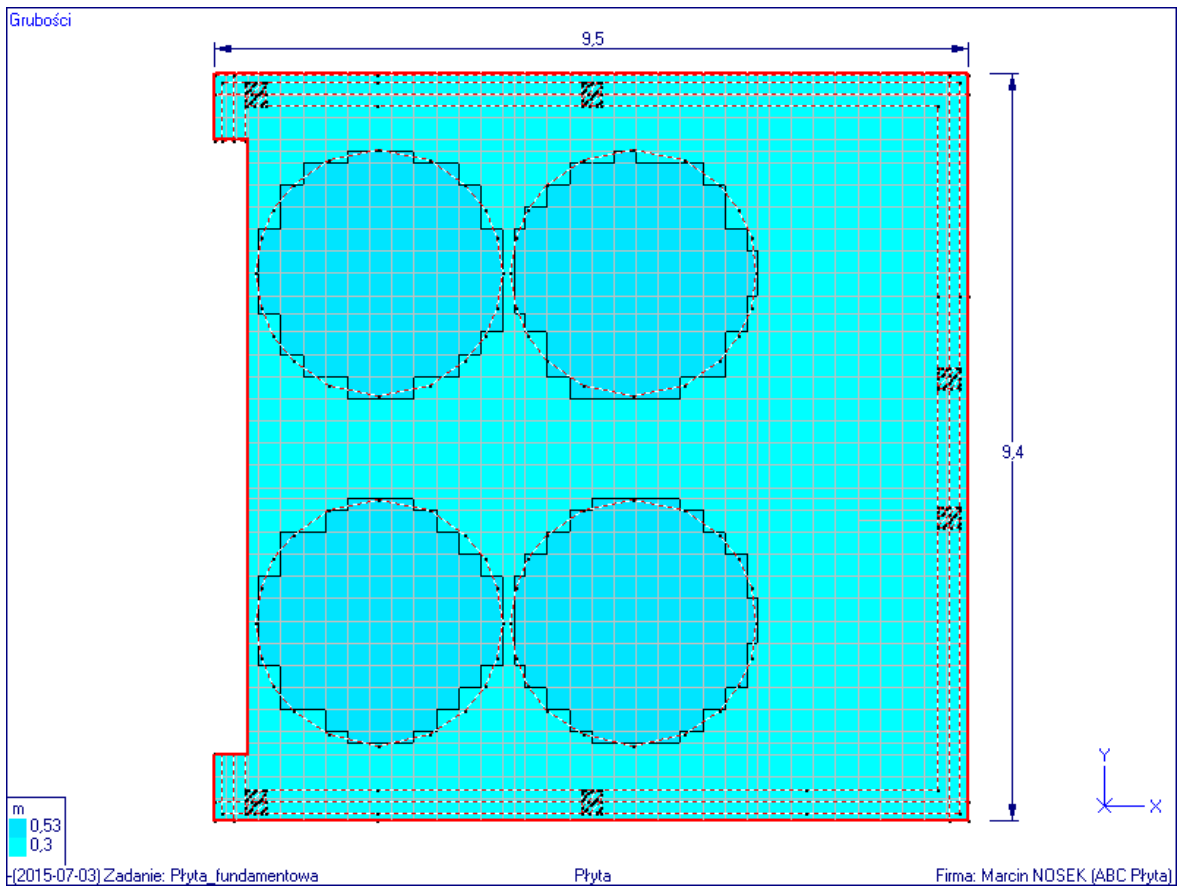
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m
1.	Dach (4,45/0,9) [9,220kN/m]	9,22	1,25	11,53
2.	Wieniec grub. 25 cm i szer.29 cm [25,000kN/m3·0,25m·0,29m]	1,81	1,10	1,99
3.	Ściana zewnętrzna szer.423 cm [4,540kN/m2·4,23m]	19,20	1,22	23,42
$\Sigma$ :		<b>30,23</b>	1,22	<b>36,94</b>

Tablica 2. Reaktory D=3m, H=4,55m (poziom ścieków)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Ciężar zbiornika - ok. 12t szer.7,07 m i dług.1,00 m [120,000kN:(7,07m·1,00m)]	16,97	1,00	16,97
2.	Ścieki o poj. 30m <sup>3</sup> - poziom maksymalny h=4,7m grub. 4,50 m [11,000kN/m3·4,50m]	49,50	1,10	54,45
$\Sigma$ :		<b>66,47</b>	1,07	<b>71,42</b>

Tablica 4. Zmienne

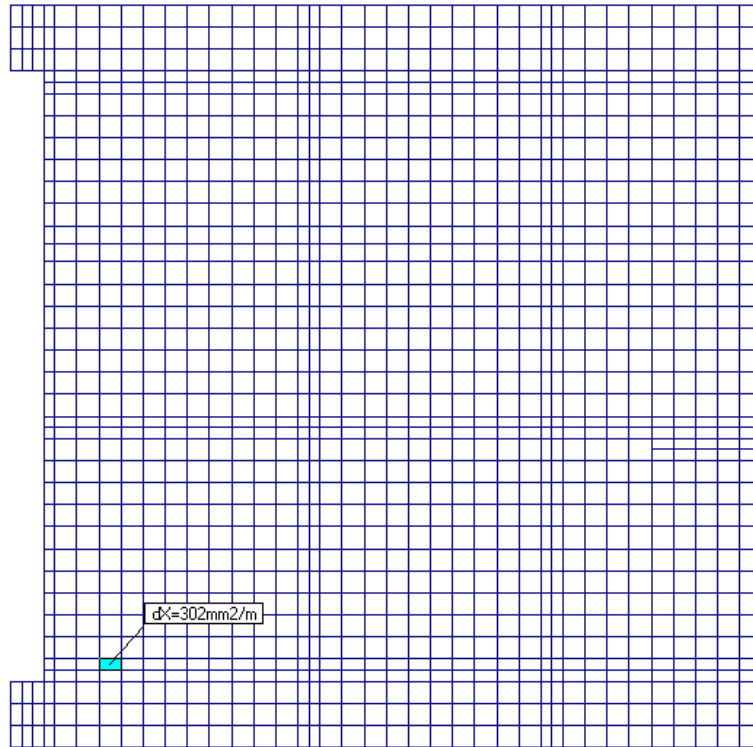
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80



Pola wkładek mm<sup>2</sup>/m na dole płyty - kierunek X  
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=62) (RB500w)

Obwiednia - Wybór ze stałych (Obliczeniowe)

Dane: 1



mm<sup>2</sup>/m  
302

(2015-07-03) Zadanie: Płyta fundamentowa

Płyta

Firma: Marcin NOSEK (ABC Płyta)



Odpór podłoża uwarstwionego [kPa]

Obwiednia - Wybór ze stałych (Max - Obliczeniowe)



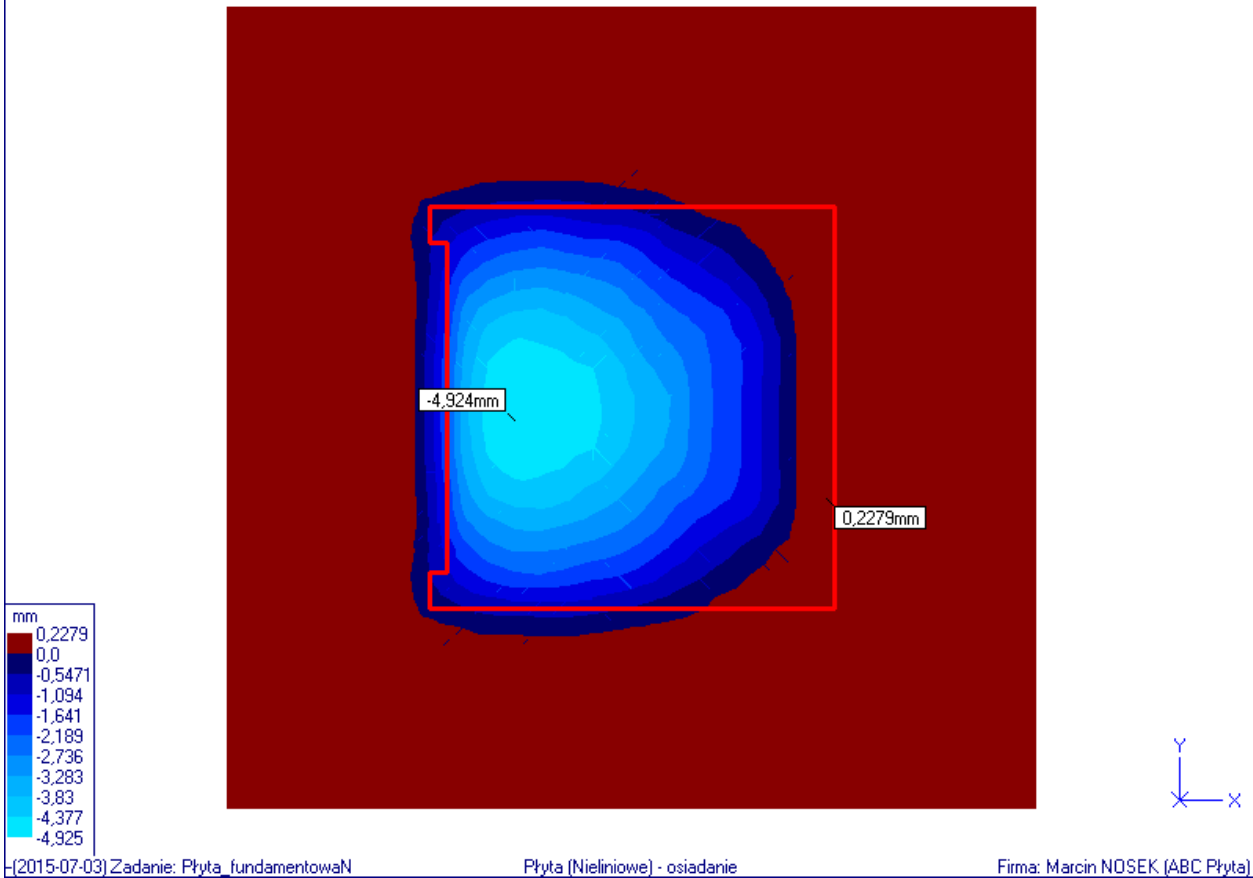
kPa  
53,34  
48,38  
43,42  
38,47  
33,51  
28,55  
23,6  
18,64  
13,68  
8,727  
3,77

(2015-07-03) Zadanie: Płyta fundamentowa

Płyta - odpór gruntu

Firma: Marcin NOSEK (ABC Płyta)



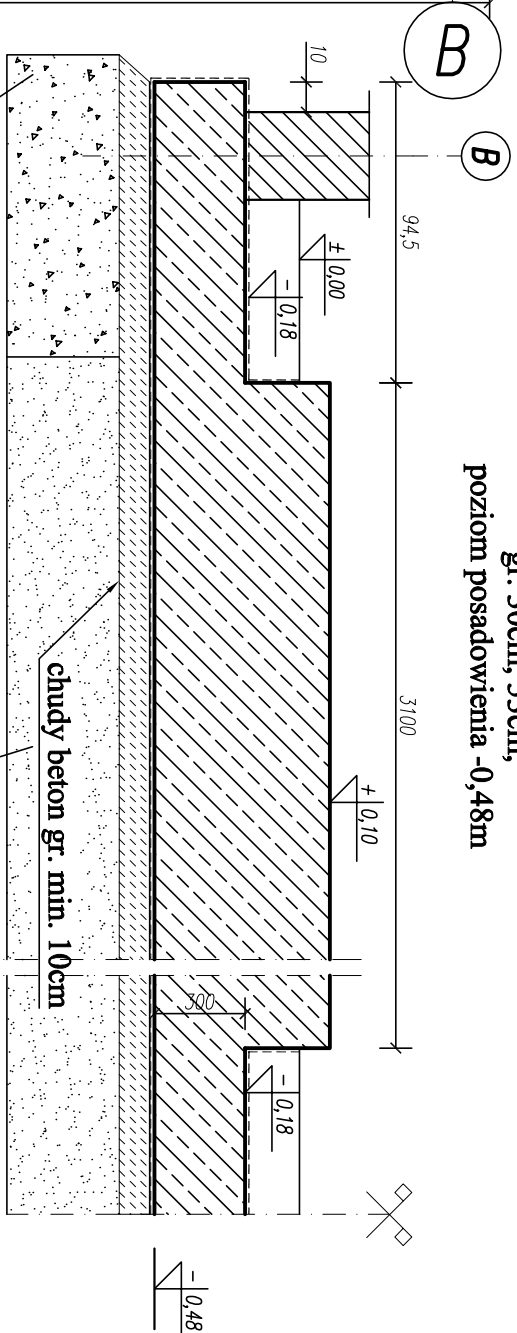


Projektował: mgr inż. Marcin Nosek  
upr. SWK/0111/POOK/06

Sprawdził: inż. Bożena Szcześniak  
upr. KL228/88

# Przekrój A-A Płyta fundamentowa PF-1

skala 1:50  
gr. 30cm, 53cm,  
poziom posadowienia -0,48m



Piasek stabilizowany cementem na szer. 100cm (150 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) zagęszczony mechanicznie do  $I_s = \text{min} 0,98$  na głębokość min. 1,0m poniżej projektowanego poziomu terenu, oraz do poziomu gruntu rodzimego

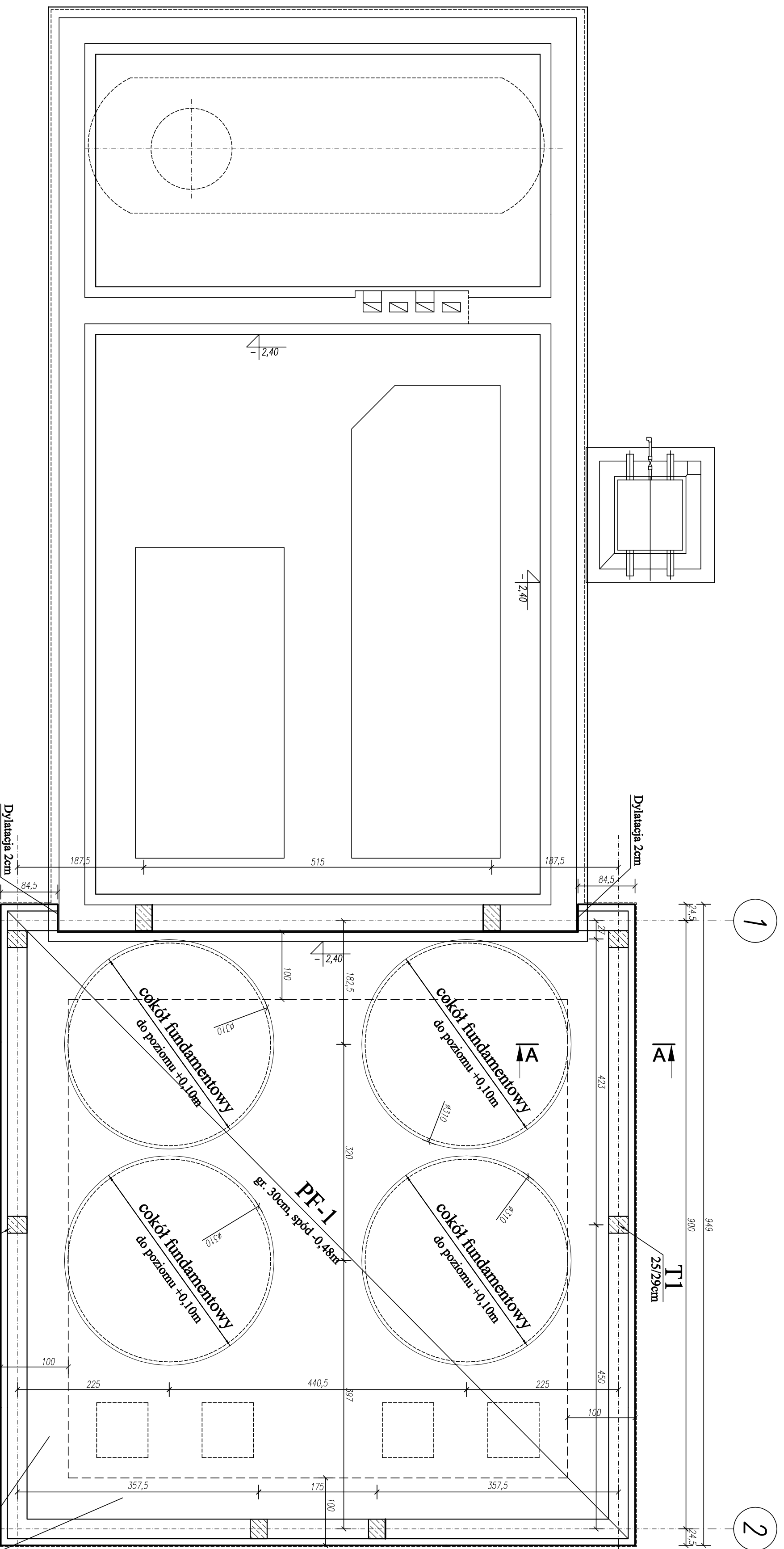
Grunt rodzimy lub wymieniony nasyp niebudowlany na piasek zagęszczony mechanicznie do  $I_s = \text{min} 0,98$  warstwami max gr. 25cm do poziomu gruntu rodzimego

chudy beton gr. min. 10cm

## Uwagi ogólne:

1. W razie wątpliwości co do zamierzeń i rozwiązań projektowych, detali lub wymiarów należy skontaktować się z Projektantem.
  2. Projekt należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi pozostałymi projektami branżowymi.
  3. Elementy instalacji wod.-kan., c.o., wentylacji, instalacji elektrycznych architektury oraz technologia - wg projektów odpowiednich branż.
  4. Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie przed wykonaniem robót.
- O wszelkich niezgodnościach należy powiadomić Inspektora Nadzoru i Projektanta.

## RZUT FUNDAMENTÓW SKALA 1:50



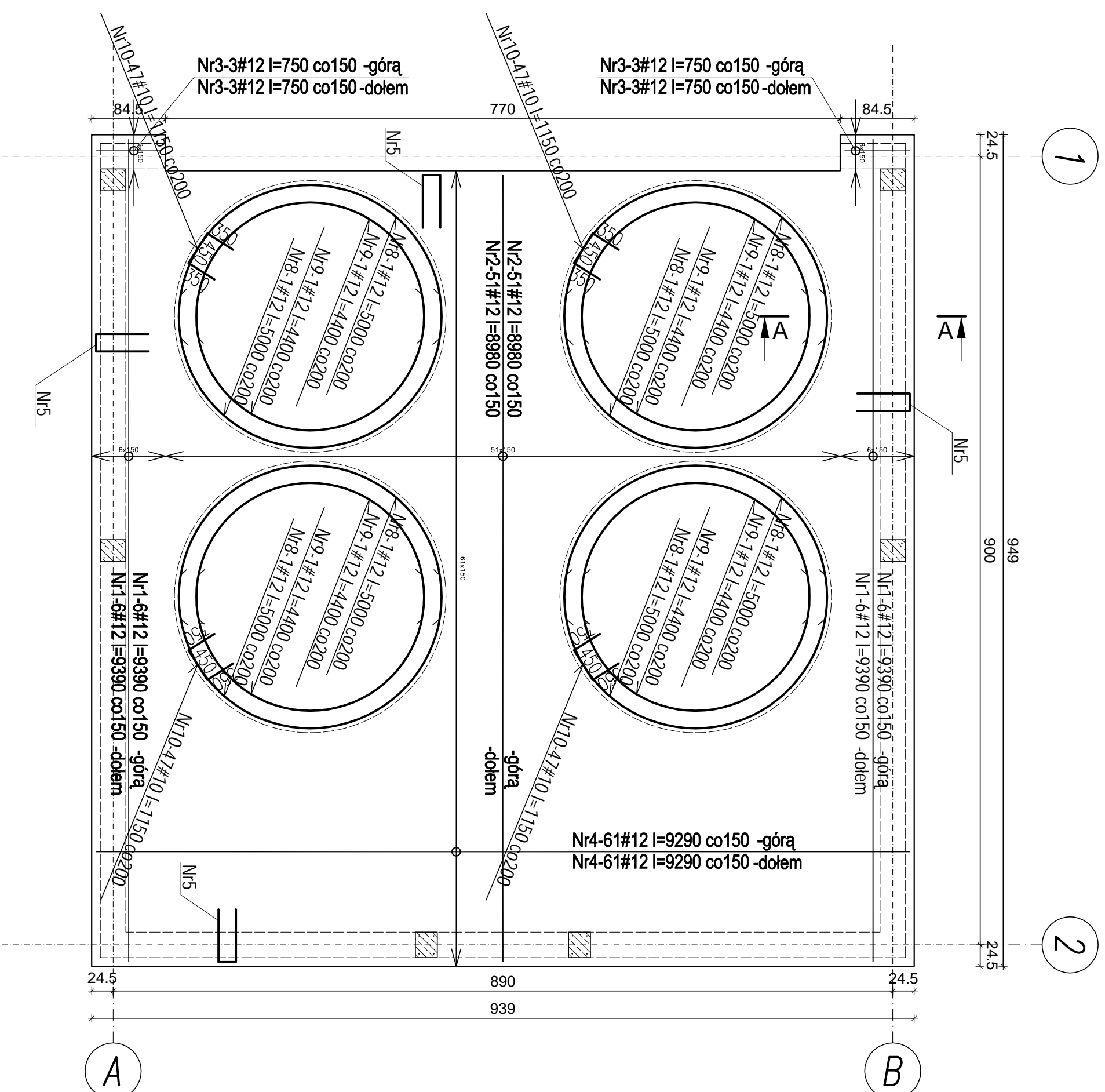
Obszar podbudowy płyty fundamentowej po obwodzie stabilizowanej zgodnie z przekrojem A-A

Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA</b>		m.Opinogóra Górna gm.Opinogóra Górna	
Adres obiektu budowlanego: Branża: KONSTRUKCJA		miasto: PROJEKT BUDOWLANY	
Nazwa i adres biura projektanta: BUDYNEK OCZYSZCZALNI - RZUT FUNDAMENTÓW		Skala: 1:50	
Projektant: mgr inż. Marcin Nosek		Uprawnienie: Tytuł inż. SBRK/II/PROJEK/06 Wzrostła kwalifikacja - budowlany	
Opis obiektu: mgr inż. Michał Majchrzak		Podpis: Inż. Bożena Szcześniak	
Sprawdził: Inż. Bożena Szcześniak		Data: 06.2015	
www.bionor.pl; bionor@bionor.pl		Podpis: K1	

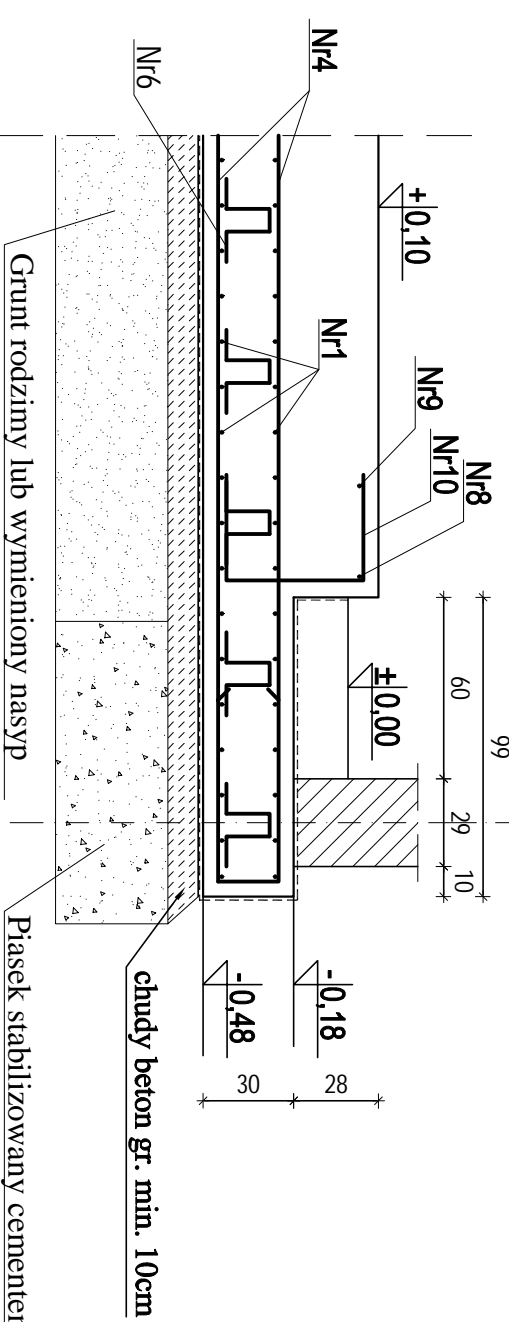


# PLYTA FUNDAMENTOWA PF-1

## skala 1:50



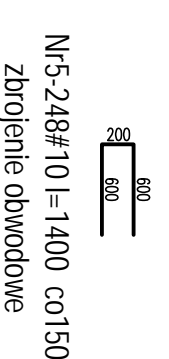
Przekrój A-A skala 1:25



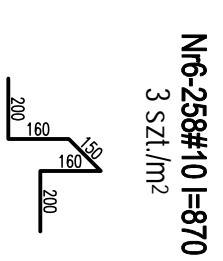
Grunt rodzimy lub wymienny nasyp niebudowlany na piasek zagęszczony mechanicznie do  $I_s = \text{min } 0,98$  warstwami max gr. 25cm do poziomu gruntu rodzimego

Piasek stabilizowany cementem na szer. 100cm (150 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) zagęszczony mechanicznie do  $I_s = \text{min } 0,98$  na głębokość min. 1,0m poniżej projektowanego poziomu terenu, oraz do poziomu gruntu rodzimego

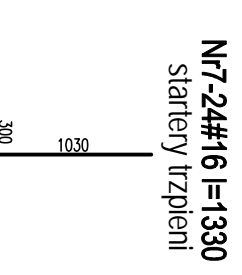
chudy beton gr. min. 10cm



Nr5-24#10 L=1400 co150  
zbrojenie obwodowe



Nr6-25#10 L=870  
3 szt./m<sup>2</sup>



Nr7-24#16 L=1330  
startery trzpieni

Nr	Ilość [szt]	Śred [mm]	Dług [mm]	#10	#12	#16	UWAGI
1	24	#12	9390		225,36		
2	102	#12	8980		915,96		
3	12	#12	750		9,00		
4	122	#12	9290		1133,38		
5	248	#10	1400	347,20			
6	258	#10	870	224,46			
7	24	#16	1330			31,92	
8	8	#12	5000		40,00		
9	8	#12	4400		35,20		
10	188	#10	1150	216,20			
RAZEM wg średnic [ml]			787,9	2358,9	31,9		
MASA 1mb [kg/ml]			0,617	0,888	1,580		
RAZEM wg średnic [kg]			486,1	2094,7	50,4		
RAZEM wg gat. stali [kg]				2631,2			

### UWAGA:

1. Rysunek rozpatrywać łącznie z projektem architektury oraz projektami branżowymi.
2. Płyte fundamentową wykonywać na nasypach budowlanych z piasku zagęszczonego mechanicznie i stabilizowanego cementem zgodnie z opisem technicznym.
3. Instalacje oraz otwory w płycie wg projektów branżowych.
4. Zakład prętów 50Ø.
5. Grubość otuliny zbrojenia 5cm.
6. Pręty dociąć i dopasować do geometrii płyty.

**Beton:** C25/30 (B30)  
**Stal:** # – RB 500W (A-IIIIN)  
Ø – St0S-b (A-0)

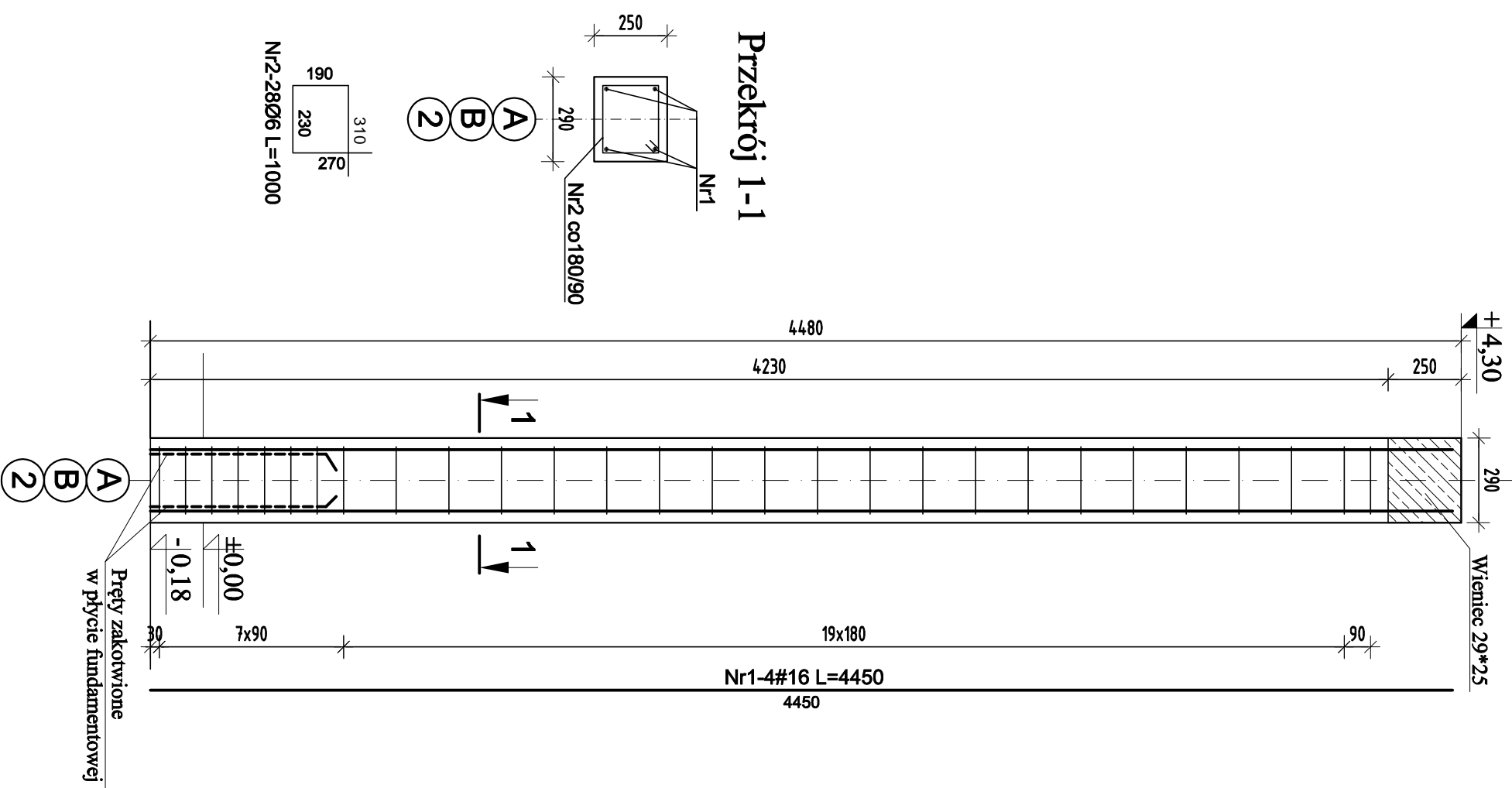
Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA</b>		Adres obiektu budowlanego: <b>m. Opinogóra Górna gm. Opinogóra Górna</b>	
Nazwa wykonawcy: <b>BUDYNEK OCZYSZCZALNI PŁYTA FUNDAMENTOWA PF-1</b>		Stadium: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
Projektant: <b>mgr inż. Marcin Nosek</b>		Data: <b>06.2015</b>	
Opisane: <b>mgr inż. Katarzyna Sołys</b>		Skala: <b>1:50</b>	
Sprawdził: <b>inż. Bożena Szczepiłek</b>		Data: <b>06.2015</b>	
		Podpis: <b>K3</b>	
		Opisane: <b>mgr inż. Marcin Nosek</b>	
		Opisane: <b>mgr inż. Katarzyna Sołys</b>	
		Opisane: <b>mgr inż. Bożena Szczepiłek</b>	



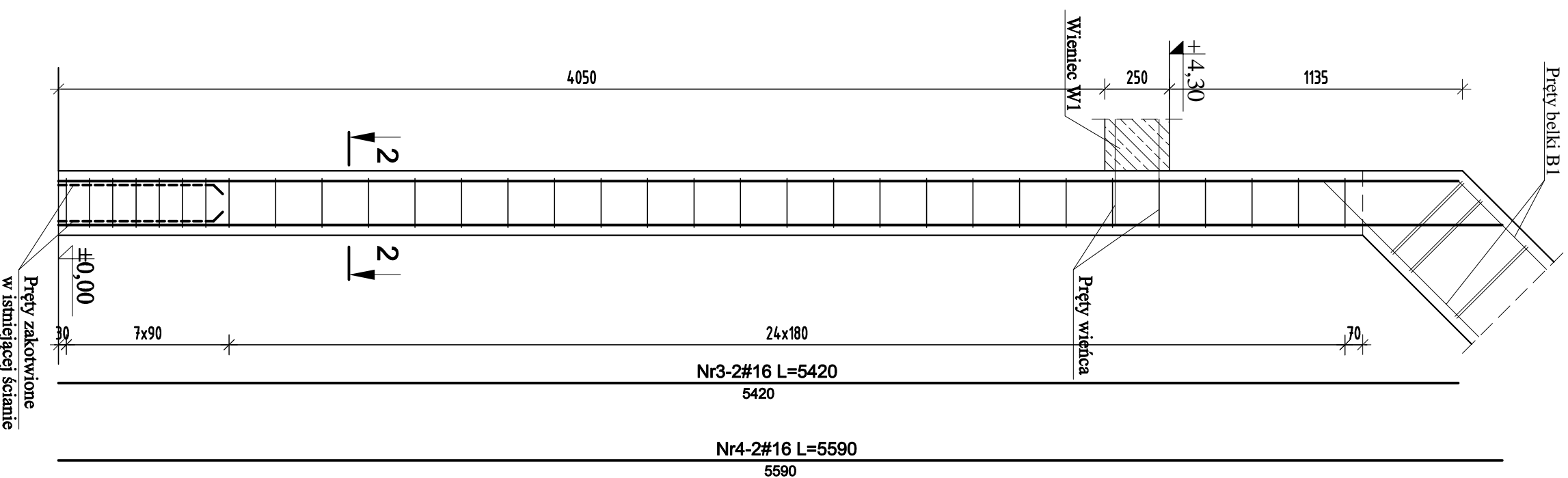
# TRZPIENIE ŻELBETOWE

## skala 1:20

### TRZPIEŃ T1 [SZT.6]



### TRZPIEŃ T2 [SZT.2]



#### Wykaz stali

Nr	Ilość [szt]	Śred [mm]	Długość [mm]	Ø6	#16	UWAGI
1	24	#16	4450		106,8	
2	168	Ø6	1000	168		
3	4	#16	5420		21,68	
4	4	#16	5590		22,36	
5	64	Ø6	1180	75,52		
RAZEM wg średnic [m]			243,5		150,8	
MASA 1mb [kg/m]			0,222		1,58	
RAZEM wg średnic [kg]			54,1		238,3	
RAZEM wg gat. stali [kg]			54,1		238,3	

Beton: C20/25 (B25)

Stal: # – RB 500W (A–IIIN)

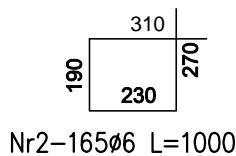
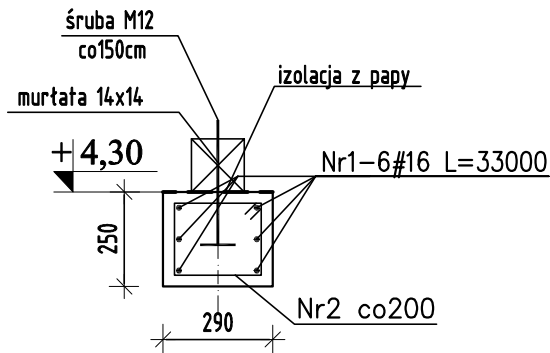
Ø – St05–b (A–0)

Nazwa obiektu budowlanego:		ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA	
Adres obiektu budowlanego:		m.Opinogóra Górna gm.Opinogóra Górna	
Bronizacja:	KONSTRUKCJA	Stadium:	PROJEKT BUDOWLANY
Nazwa rysunku:		BUDYNEK OCZYSZCZALNI TRZPIENIE ŻELBETOWE	
Nazwisko:		Uprawnienia:	
Projektował:	mgr inż. Marcin Nosek	Uprawnienie: K4	
Opiniował:	mgr inż. Katarzyna Sabyś	Uprawnienie: K4	
Sprawił/zł:	inż. Bogdana Szczesielnik	Uprawnienie: K4	

**Bionor** Sp. z o.o.  
ul. Ściegiennego 26, 25-114 Kielce  
tel./fax 41 348 33 03, 607 068 858  
www.bionor.pl; bionor@bionor.pl

# WIENIEC ŻELBETOWY NADPROŻE N1 skala 1:20

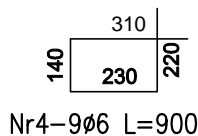
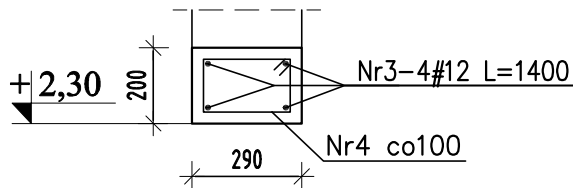
## WIENIEC W1



### Wykaz stali

Nr	Ilość [szt]	Śred [mm]	Dług [mm]	Ø6	#16	UWAGI
1	6	#16	33000		198	
2	165	Ø6	1000	165		
RAZEM wg średnic [m]				165	198	
MASA 1mb [kg/m]				0.222	1.58	
RAZEM wg średnic [kg]				36.6	312.8	
RAZEM wg gat. stali [kg]				36.6	312.8	

## NADPROŻE N1 [SZT.2]




### Wykaz stali

Nr	Ilość [szt]	Śred [mm]	Dług [mm]	Ø6	#12	UWAGI
3	8	#12	1400		11.2	
4	18	Ø6	900	16.2		
RAZEM wg średnic [m]				16.2	11.2	
MASA 1mb [kg/m]				0.222	0.888	
RAZEM wg średnic [kg]				3.6	9.9	
RAZEM wg gat. stali [kg]				3.6	9.9	

Beton: C20/25 (B25)

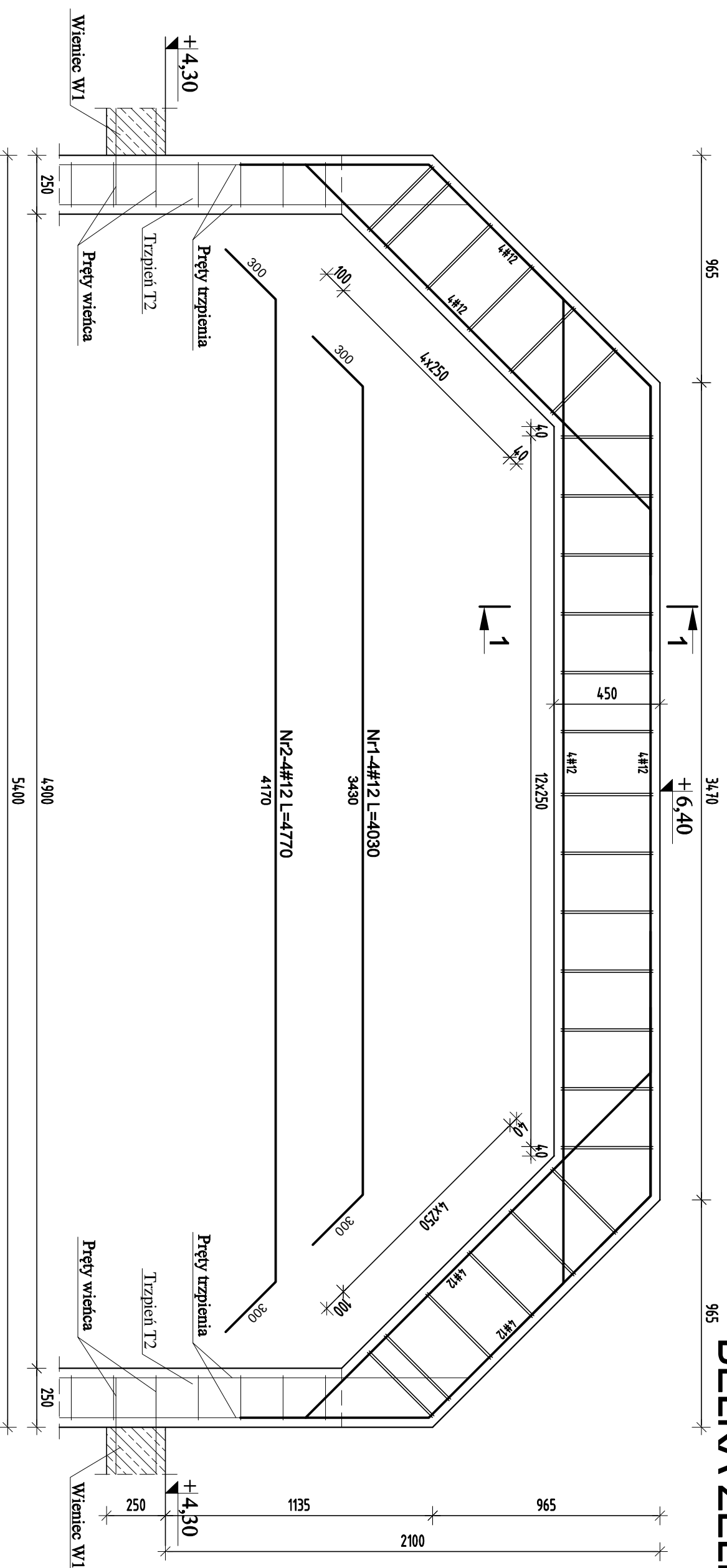
Stal: # – RB 500W (A-IIIIN)

Ø – St0S-b (A-0)

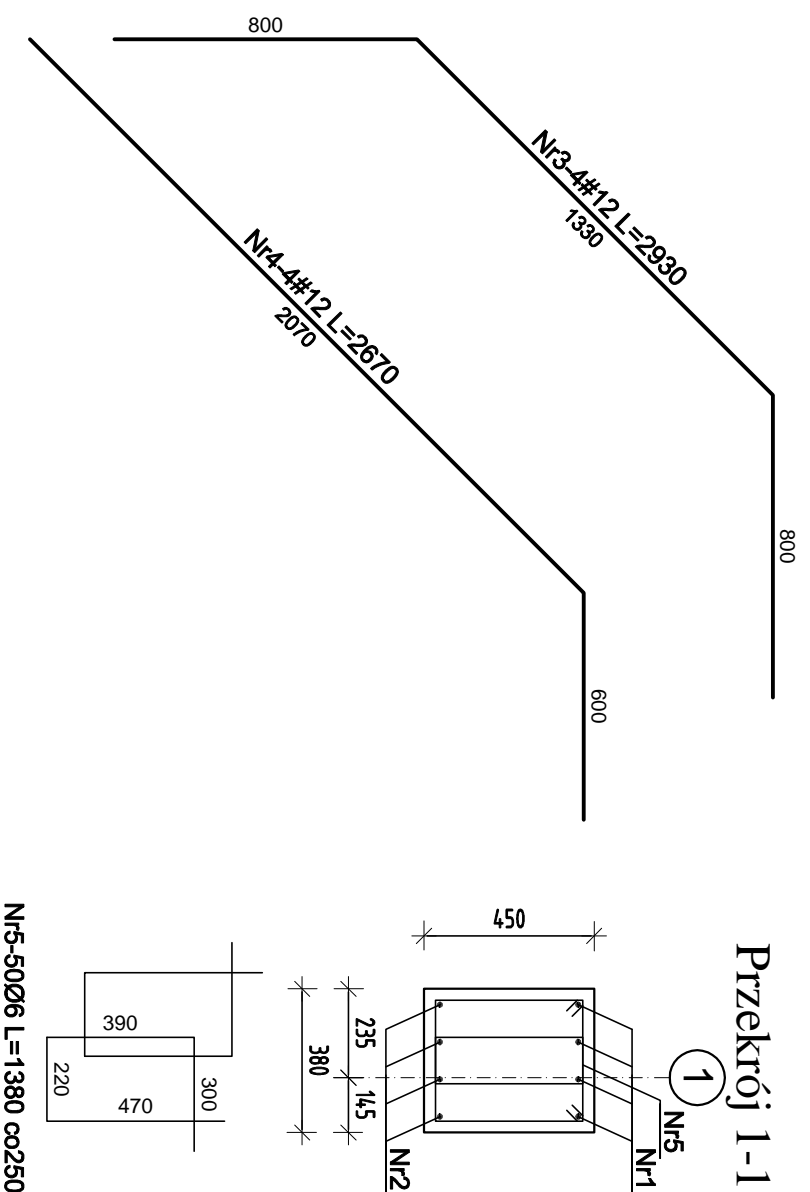
		BIONOR Sp. z o.o.	
		ul. Ściegiennego 26, 25-114 Kielce tel./fax 41 348 33 03; 607 069 858 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl	
Nazwa obiektu budowlanego:			
<b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA</b>			
Adres obiektu budowlanego:			
m.Opinogóra Górna gm.Opinogóra Górna			
Branża:	KONSTRUKCJA	Stadium:	PROJEKT BUDOWLANY
Nazwa rysunku:	BUDYNEK OCZYSZCZALNI WIENIEC ŻELBETOWY, NADPROŻE N1	Skala:	1:20
			Data 06.2015 Nr rys. <b>K5</b>
	Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	mgr inż. Marcin Nosek	Upr.bud.Nr: SWK/0111/POOK/06 w zakresie konstrukcyjno - budowlanym	
Opracował	mgr inż. Katarzyna Sołtys		
Sprawdził	inż. Bożena Szcześniak	Upr.bud.Nr: KL-228/88 w zakresie konstrukcyjnym	

# BELKA ŻELBETOWA B1

## skala 1:20



Przekrój 1-1



Wykaz stali						
Nr	Ilość [szt]	Śred [mm]	Dług [mm]	Ø6	#12	UWAGI
1	4	#12	4030		16.12	
2	4	#12	4770		19.08	
3	8	#12	2930		23.44	
4	8	#12	2670		21.36	
5	50	Ø6	1380	69	80	
RAZEM wg średnic [m]				69	80	
MASA 1mb [kg/m]			0.222		0.888	
RAZEM wg średnic [kg]			15.3		71	
RAZEM wg gat. stali [kg]			15.3		71	

Beton: C20/25 (B25)  
 Stal: # – RB 500W (A-IIIIN)  
 Ø – St0S-b (A-0)



BIONOR Sp. z o.o.  
 ul. Ściegiemnego 26, 25-114 Kielce  
 tel./fax 41 348 33 03; 607 069 858  
 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl

Nazwa obiektu budowlanego: **ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA**

Adres obiektu budowlanego: **m.Opinogóra Górna gm.Opinogóra Górna**

Branża: **KONSTRUKCJA** Stadium: **PROJEKT BUDOWLANY**

Nazwa rysunku: **BUDYNEK OCZYSZCZALNI** Skala: **06.2015**

**BELKA ŻELBETOWA B1** Skala: **1:20**

Podpis: **K6**

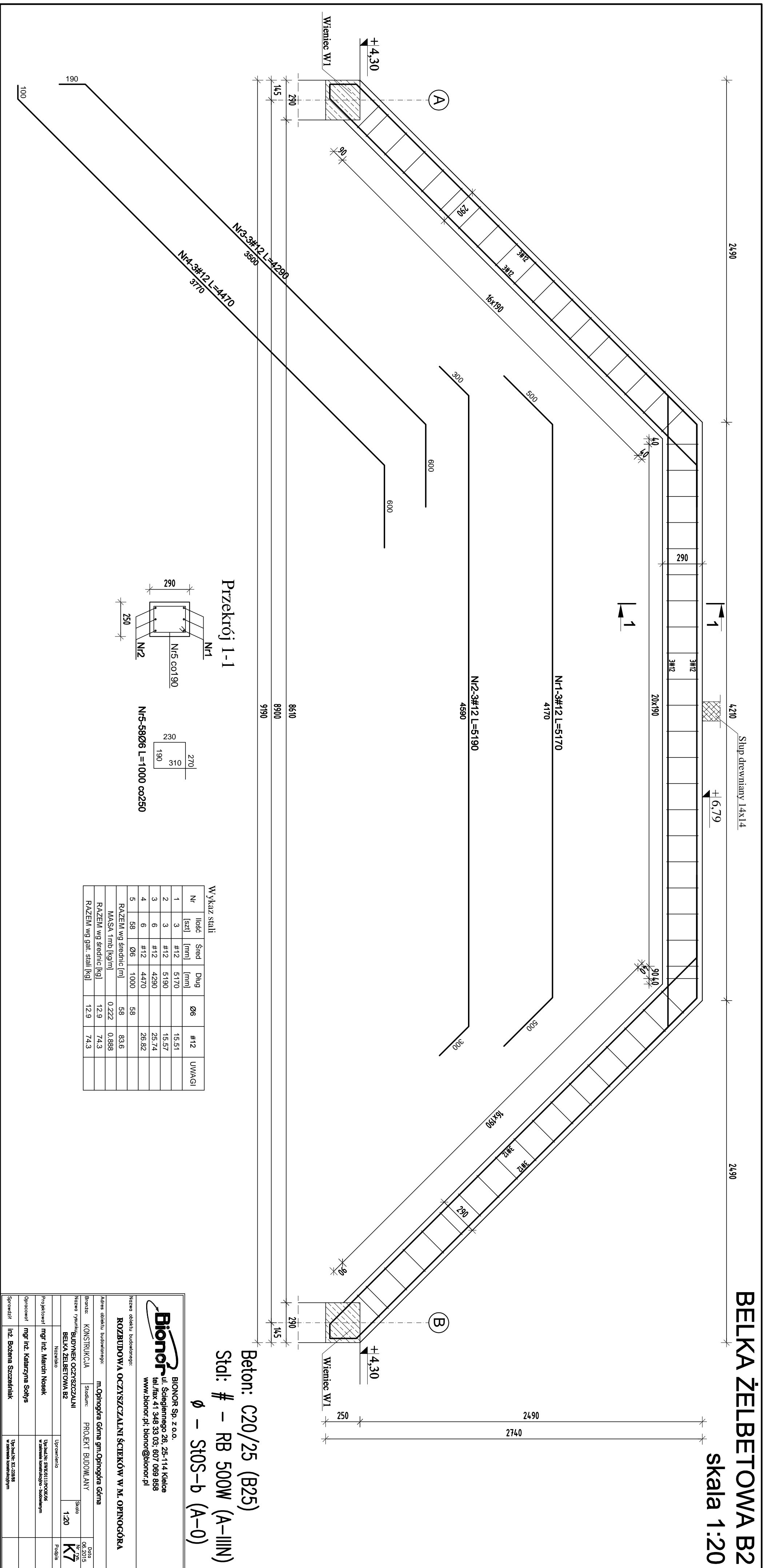
Nazwisko	Uprawnienia	Data
mgr inż. Marcin Nosek	Uprawnienia SWK/0117/POK/06 w zakresie konstrukcyjno - budowlanym	06.2015
mgr inż. Katarzyna Sołtys		
inż. Bożena Szczepaniak	Uprawnienia KI-22888 w zakresie konstrukcyjnym	
Sprawdził:		

2490

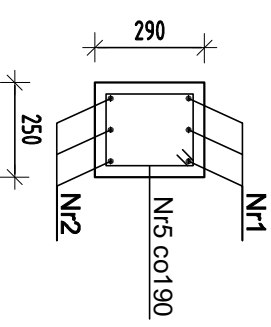
2490

BELKA ŻELBETOWA B2

skala 1:20



Przekrój 1-1



N5-58Ø6 L=1000 c0250

Nr	Ilość [szt]	Śred [mm]	Dług [mm]	Ø6	#12	UWAGI
1	3	#12	5170		15.51	
2	3	#12	5190		15.57	
3	6	#12	4290		25.74	
4	6	#12	4470		26.82	
5	58	Ø6	1000	58		
RAZEM wg średnic [m]				58	83.6	
MASA 1 mb [kg/m]				0.222	0.888	
RAZEM wg średnic [kg]				12.9	74.3	
RAZEM wg gat. stali [kg]				12.9	74.3	

Beton: C20/25 (B25)  
 Stal: # – RB 500W (A-IIIN)  
 Ø – St0S-b (A-0)



BIONOR Sp. z o.o.  
 ul. Schlegienego 26, 25-114 Kielce  
 tel./fax 41 348 33 03; 807 069 858  
 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl

Nazwa obiektu budowlanego: **ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA**

Adres obiektu budowlanego: **m.Opinogóra Gmina Opinogóra Góra**

Branża: **KONSTRUKCJA** Stadium: **PROJEKT BUDOWLANY**

Nazwa rysunku: **BUDYNEK OCZYSZCZALNI BELKA ŻELBETOWA B2** Skala: **1:20**

Nazwisko: \_\_\_\_\_

Uprawnienie: \_\_\_\_\_

Projektował: **mgr inż. Marcin Nosek**

Wykonał: **mgr inż. Marcin Nosek**

Opiniował: **mgr inż. Katarzyna Sołys**

Wykonał: **mgr inż. Katarzyna Sołys**

Sporządził: **inż. Bożena Szczepiński**

Wykonał: **inż. Bożena Szczepiński**

Data: \_\_\_\_\_

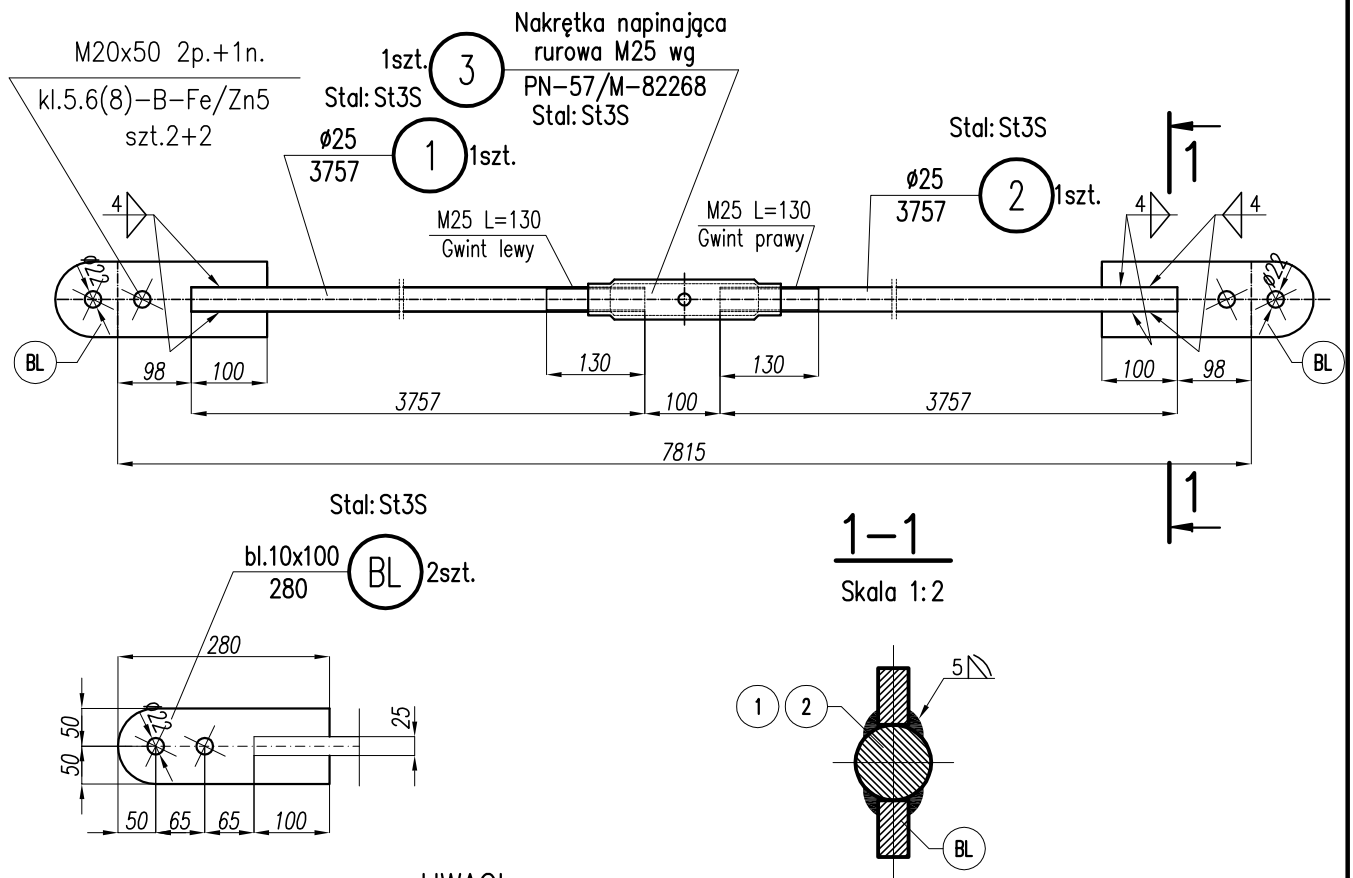
RZ: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

# ŚCIĄG STALOWY SC.1 [szt.2] skala 1:10

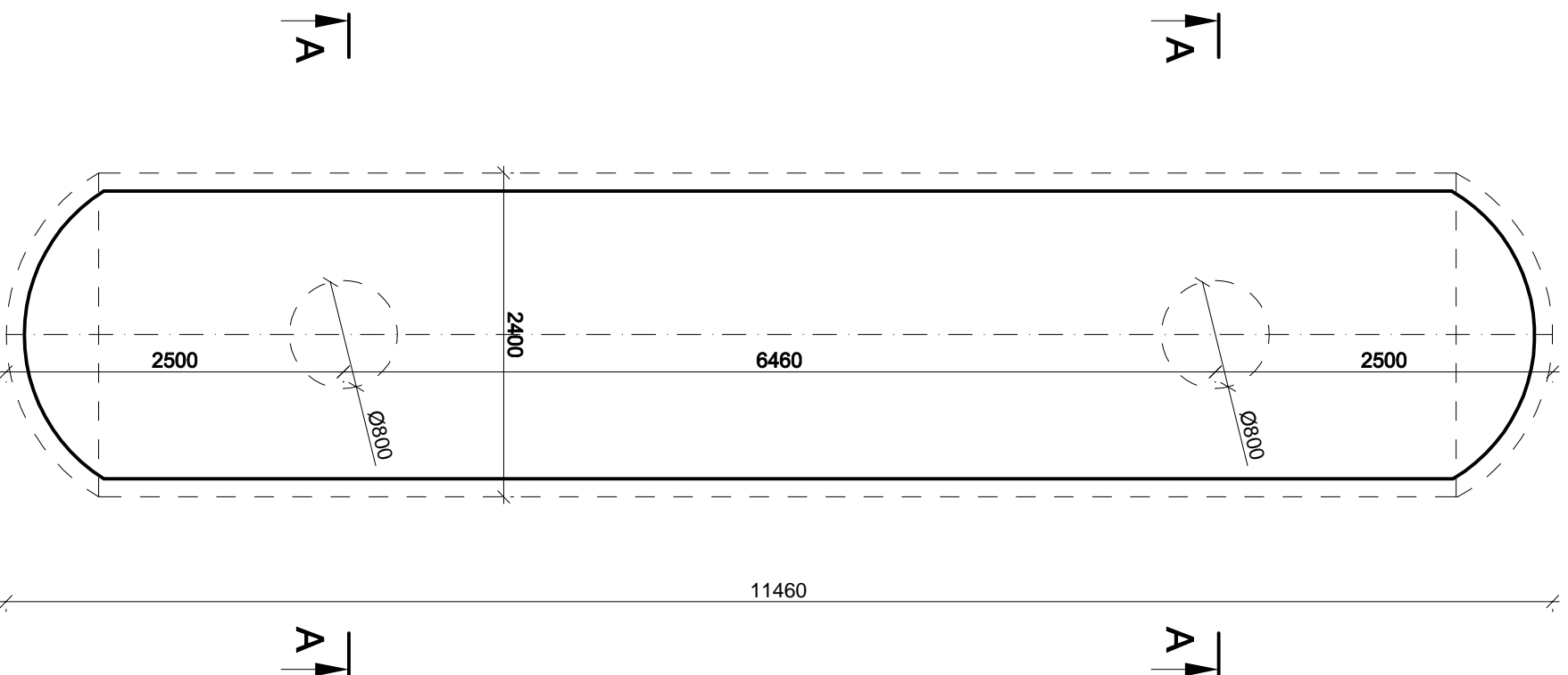


## UWAGI:

1. Klasa konstrukcji spawanych – 1.
2. Spoiny nieoznaczone spawać 4 $\nabla$  lub  $\nabla$
3. Spoiny wykonywać na całej długości przylegania.
4. Ściąg należy zamontować przed przystąpieniem do wykonywania więźby dachowej
5. Zabezpieczenia antykorozyjne wg opisu technicznego

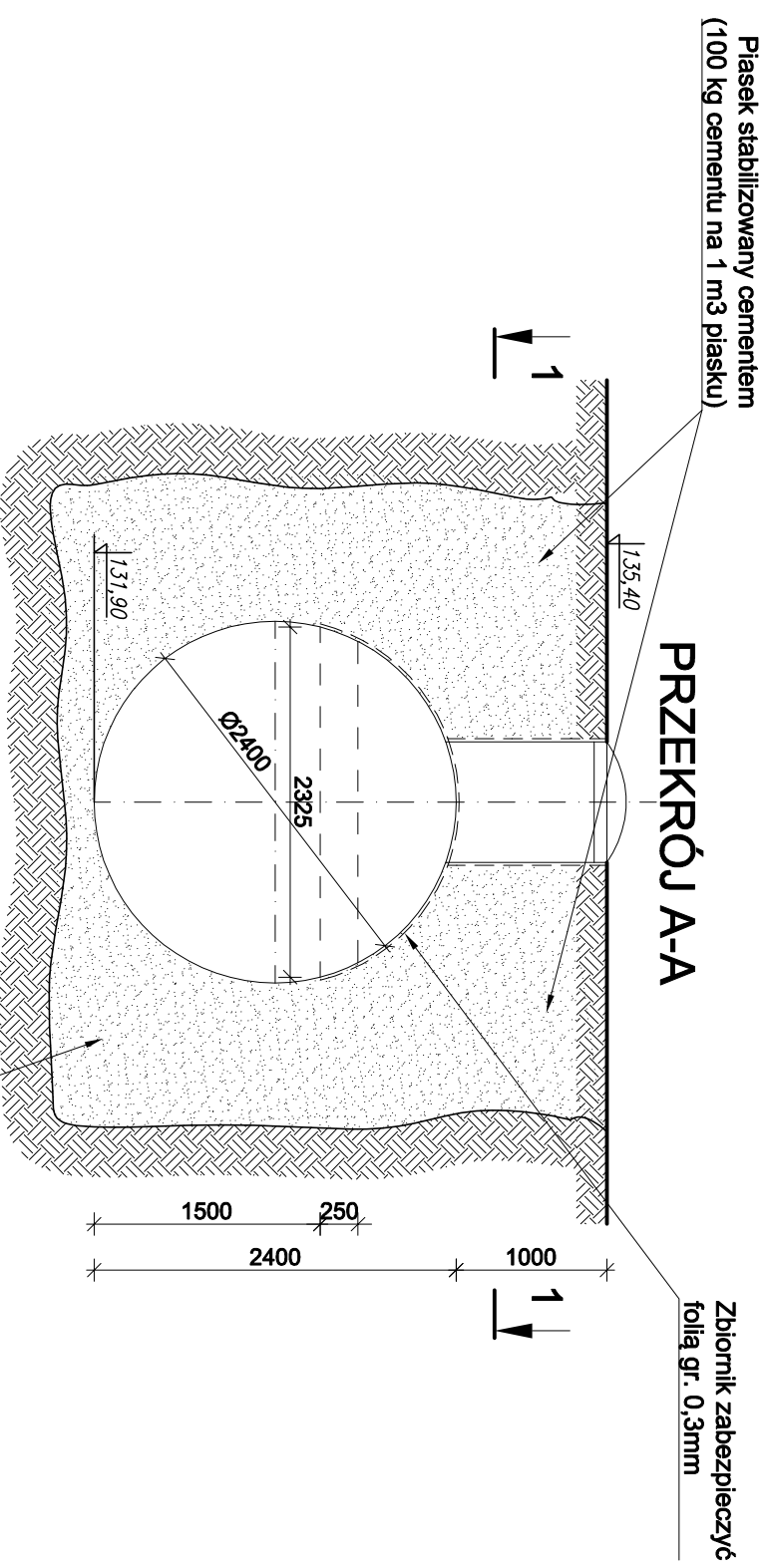
		BIONOR Sp. z o.o. ul. Ściegiennego 26, 25-114 Kielce tel./fax 41 348 33 03; 607 069 858 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl	
		Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA</b>	
Adres obiektu budowlanego: <b>m.Opinogóra Górna gm.Opinogóra Górna</b>			
Branża: KONSTRUKCJA	Stadium: PROJEKT BUDOWLANY	Data 06.2015	Nr rys. <b>K8</b>
Nazwa rysunku: <b>BUDYNEK OCZYSZCZALNI ŚCIĄG STALOWY SC.1</b>		Skala <b>1:10</b>	Podpis
Projektował <b>mgr inż. Marcin Nosek</b>	Upr. bud.Nr: SWK/0111/POOK/06 w zakresie konstrukcyjno - budowlanym		Podpis
Opracował <b>mgr inż. Katarzyna Sołtys</b>			Podpis
Sprawdził <b>inż. Bożena Szcześniak</b>	Upr. bud.Nr: KL-228/88 w zakresie konstrukcyjnym		Podpis

WIDOK1-1



ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW Nr2

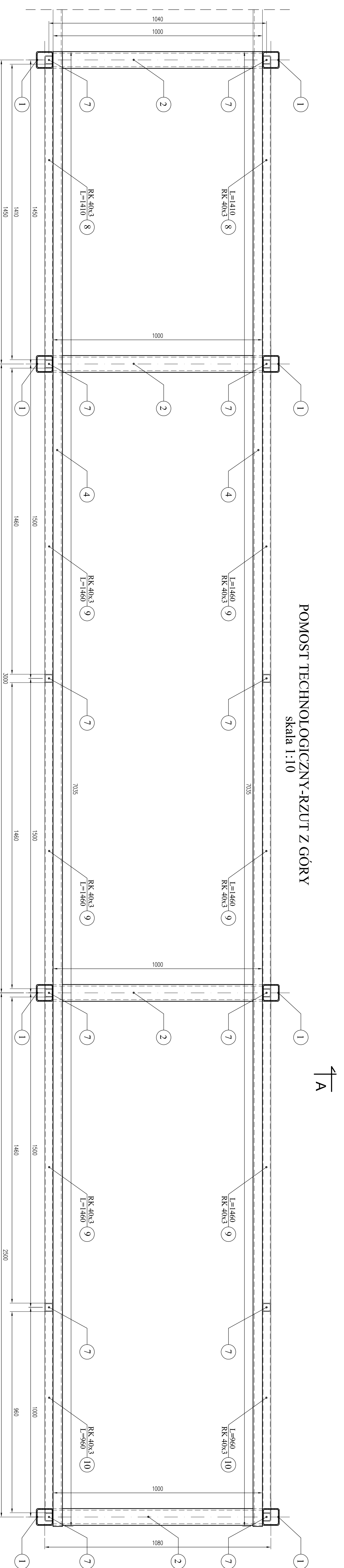
skala 1:50



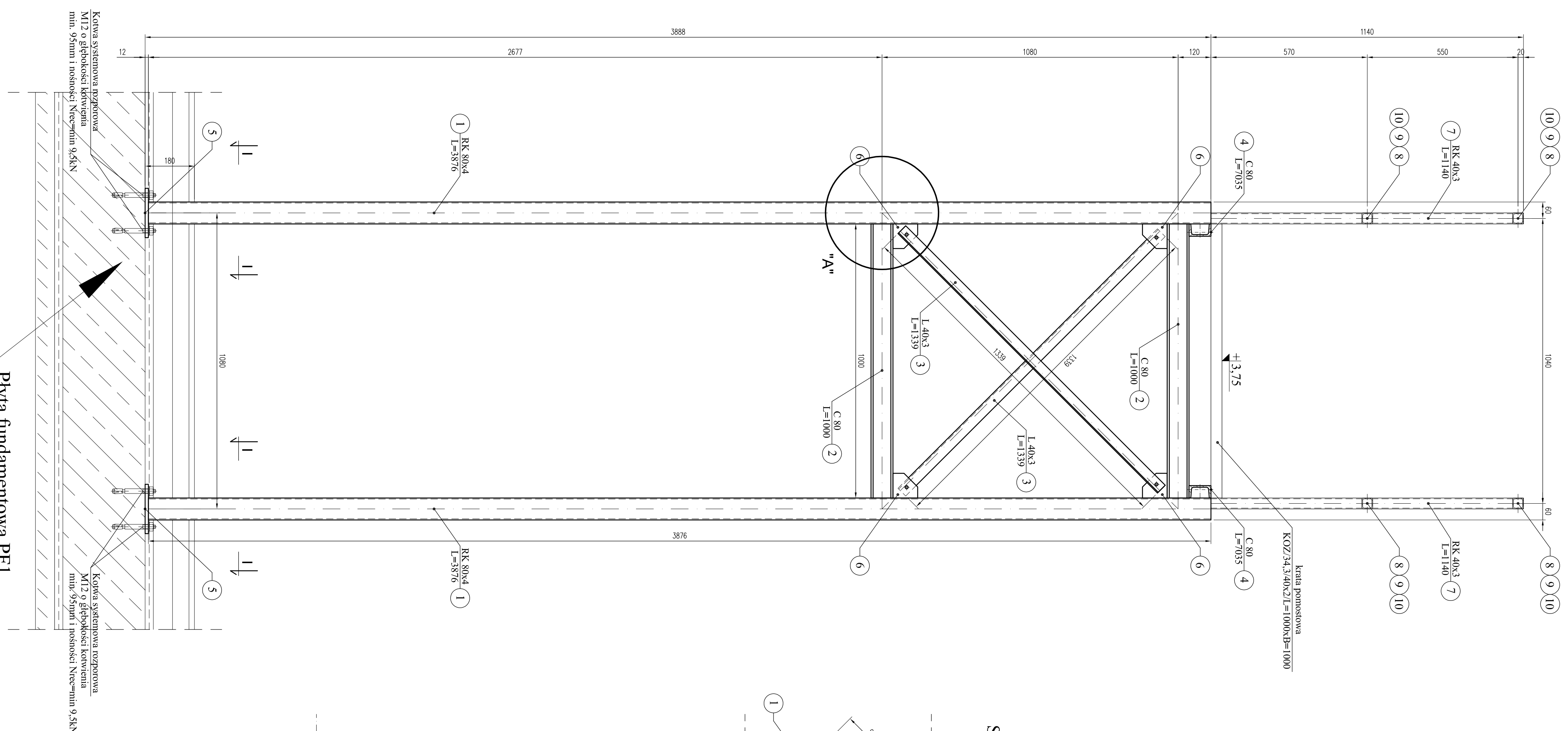
**UWAGA:**  
1. Wykop wykonać na rozkop z właściwym skarpowaniem lub w ściankach zabezpieczających.

Piasek stabilizowany cementem (100 kg cementu na 1 m3 piasku) zagęszczony mechanicznie warstwami gr. max 30cm

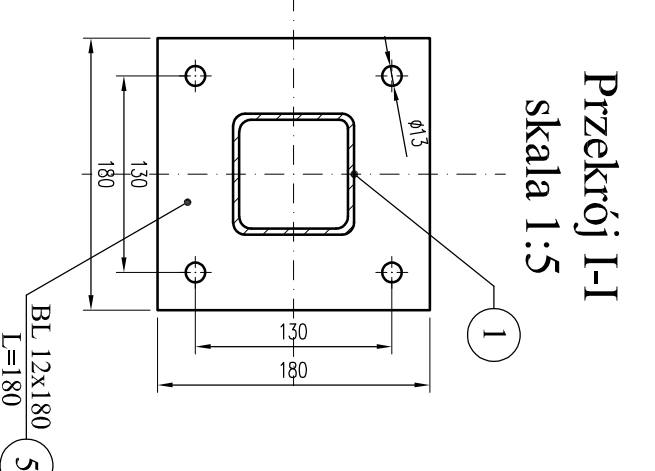
<b>Bionor</b> BIONOR Sp. z o.o. ul. Ściegiemnego 26, 25-114 Kielce tel./fax 41 348 33 03; 607 069 858 www.bionor.pl; bionor@bionor.pl	
Nazwa obiektu budowlanego: <b>ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. OPINOGÓRA</b>	
Adres obiektu budowlanego: m. Opinogóra Górna gm. Opinogóra Górna	
Brano: KONSTRUKCJA	Stadium: PROJEKT BUDOWLANY
Nazwa rysunku: BUDYNEK OCZYSZCZALNI ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW Nr2	
Nazwisko: _____	Skala: 1:50
Projektował: mgr inż. Marcin Nosek	Uprawnienie: _____
Opracował: mgr inż. Katarzyna Sołtys	Uprawnienie: SWK/0117P/00K/06 w zakresie konstrukcyjno - budowlanym
Sprawił: inż. Bożena Szczepiński	Uprawnienie: KX-22888 w zakresie konstrukcyjnym
Data: 08.2015	
Podpis: <b>K9</b>	



POMOST TECHNOLOGICZNY - PRZEKROJ A-A  
skala 1:10



Szczegóły "A"  
skala 1:5



Wykaz stali		Ilości		Długości		Masa		Jedn.		Masa		cał.	
Nr elem./ Poz.	Element	I szt.	lm	I szt.	lm	I kg	kg	I szt.	kg	I szt.	kg	I szt.	kg
1	RK 80x4	8	3,876	8	9,41	36,47	291,79						
2	C 80	8	1,000	8	8,64	8,64	69,12						
3	L 40x3	8	1,339	8	1,84	2,46	19,71						
4	C 80	2	7,035	2	8,64	60,78	121,56						
5	bl. 12*180*180	8		3,05		24,42							
6	bl. 10*90*90	16	1,140	0,64		10,17							
7	RK 40x3	12	1,140	3,41	3,89	46,65							
8	RK 40x3	2	1,410	3,41	4,81	9,62							
9	RK 40x3	6	1,460	3,41	4,98	29,87							
10	RK 40x3	2	0,960	3,41	3,27	6,55							
Dodatek na spawy 138%											11,33	639,43	
KAZEM											I szt.	11,33	
KAZEM											I szt.	640,78	

Kotwa systemowa przycięta  
M12 o długości końcówka  
mm: 90mm i nasadki) Nasadka 45x15

Kotwa systemowa rozprężona  
M12 o długości końcówka  
mm: 90mm i nasadki) Nasadka 45x15

Płyta fundamentowa PF1

Stal profilowa: S235JR

- UWAGI**
1. Rysunek rozpatrywać łącznie z rysunkami zestawowo-montażowymi.
  2. Podobnie jak spawny wykonać o max. grubościach 3mm.
  3. Elektrody wg załączni technologicznej.
  4. Zabezpieczenia antykorozyjne wg opisu technicznego.
  5. Przed montażem całość wstępnie spawować na warsztadzie.

**Bionor** Sp. z o.o.  
ul. Sopotnicka 26-25-14 lok. 10  
61-701-010  
www.bionor.pl

RYZYL DRYNA OCZYWCZA I KRYLOW W KL. OPIPKOWKA

Opis: materiały konstrukcyjne	INSTRUKCJA	WYKAZ STALI
Opis: materiały konstrukcyjne	RYZYL DRYNA OCZYWCZA I KRYLOW W KL. OPIPKOWKA	WYKAZ STALI
Opis: materiały konstrukcyjne	RYZYL DRYNA OCZYWCZA I KRYLOW W KL. OPIPKOWKA	WYKAZ STALI
Opis: materiały konstrukcyjne	RYZYL DRYNA OCZYWCZA I KRYLOW W KL. OPIPKOWKA	WYKAZ STALI
Opis: materiały konstrukcyjne	RYZYL DRYNA OCZYWCZA I KRYLOW W KL. OPIPKOWKA	WYKAZ STALI