



BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI

ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski
tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl
www.projekty-dworzycki.pl NIP 921-163-45-68

PROJEKT BUDOWLANY

KONSTRUKCJA

Nazwa obiektu budowlanego i kategoria obiektu:

BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O. ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJI, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM, KAT. OBIEKTU - XVII

Adres obiektu budowlanego:

Sitno, 22-424 Sitno

Numer ewidencyjny działki:

468/2 ark. 18, OBRĘB: 0013 SITNO , JEDN. EWID.: 062009_2 SITNO

Imię i nazwisko lub nazwa inwestora:

GMINA SITNO

Adres inwestora:

Sitno 73, 22-424 Sitno

Nazwa i adres jednostki projektowania:

**BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI
ul. WYSPIAŃSKIEGO 21/8, 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI**

Projektował: branża konstrukcyjna

inż. Jan Dworzycki

upr. nr LUB/0274/POOK/05

*upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

Podpis:

Sprawdził: branża konstrukcyjna

mgr inż. Robert Adamek

upr. nr LUB/0111/POOK/13

*upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

EGZEMPLARZ 5

Sitno, czerwiec 2020 r.

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Reprodukcja projektu w całości lub fragmentach bez uprzedniego zezwolenia autora zabronione

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA :

| | |
|---|------|
| I. Opis techniczny. | |
| II. Obliczenia statyczne. | |
| III. Część graficzna : | |
| Rys. nr K 01. Rzut fundamentów. | 1:75 |
| Rys. nr K 02. Rzut parteru – układ elementów konstrukcyjnych. | 1:75 |
| Rys. nr K 03. Rzut konstrukcji dachu. | 1:75 |
| Rys. nr K 04. Przekrój A-A – układ elementów konstrukcyjnych. | 1:75 |
| Rys. nr K 05. Ławy fundamentowe. | 1:25 |
| Rys. nr K 06. Starter trzpienia ST-1. | 1:25 |
| Rys. nr K 07. Wieńce. | 1:25 |
| Rys. nr K 08. Trzpień T-1. | 1:25 |
| Rys. nr K 09. Nadproże N-1. | 1:25 |
| Rys. nr K 10. Nadproże N-2. | 1:25 |
| Rys. nr K 11. Nadproże N-3. | 1:25 |
| Rys. nr K 12. Nadproże N-4. | 1:25 |

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Zamawiającego.
- Uzgodnienia z Zamawiającym.
- Projekt budowlany branży architektonicznej.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.
- Aktualne przepisy prawa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz w sprawie zakresu i formy projektu budowlanego.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji budowy budynku żłobka w Sitnie, działka nr geod. 468/2.

3. Warunki gruntowo-wodne.

Do ustalenia warunków geotechnicznych wykorzystano archiwalne badania podłoża gruntowego wykonane dla potrzeb budowy szkoły podstawowej.

Wg §6.2 Dz.U. poz.463 wartość parametrów geotechnicznych można określać na podstawie analizy makroskopowej lub przy wykorzystaniu lokalnych badań gruntowych przeprowadzonych w rejonie przedmiotowej działki. Do obliczeń nośności fundamentów w poziomie posadowienia przyjęto pyły z pogranicza gliny pylaste o $I_L = 0,35$.

Grunty te są wrażliwe na działanie wody. Pod wpływem wód płynących ulegają rozmyciu, zaś zawilgocone uplastyczniają się. Zawilgocone grunty tego typu pod wpływem drgań wykazują cechę „pseudotiksotropii” tj. upłynniają się, tracąc swoje pierwotne własności fizyczno-mechaniczne.

Z uwagi na rodzaj gruntów występujących w podłożu należy je wyjątkowo starannie chronić przed zawilgoceniem zarówno w czasie prac ziemnych, jak i w okresie eksploatacji obiektu.

W tym celu należy:

- prace ziemne i fundamentowe prowadzić w okresach suchych,
- grunty odłożone chronić przed kontaktem z wodami atmosferycznymi i technologicznymi,
- zamoczone partie gruntów znajdujące się w strefie oddziaływania fundamentów usunąć z podłoża,
- wykonać szczelne połączenia urządzeń wodno-kanalizacyjnych,
- zabezpieczyć powierzchnię przed przenikaniem wód opadowych i roztopowych.

Głębokość przemarzania gruntu dla terenu wynosi 1,0 m ppt, jednak w przypadku utrzymujących się długo niskich temperatur głębokość ta może być większa.

4. Opinia geotechniczna.

Stosownie do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. poz.463 z dnia 27.04.2012) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, warunki gruntowe w rejonie posadowienia projektowanego obiektu można zaliczyć do prostych. Projektowany obiekt zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej.

5. Szczegółowy opis konstrukcji.

5.1. Ławy fundamentowe projektowane żelbetowe wylewane z betonu kl. C20/25 zbrojone prętami żebrowanymi ze stali klasy A-IIIN (BSt500S). Poziom posadowienia fundamentów zaprojektowano na poziomie -1,320m (od projektowanego zera budynku).

Poziom posadowienie ław fundamentowych pod scianki działowe na poziomie -0,47m.

Powierzchnie stykające się z gruntem należy zabezpieczyć elastyczną izolacją powłokową.

Pod projektowanymi fundamentami chudy beton klasy B10 o grubości min. 10 cm.

Fundamenty budynku należy posadzić w gruncie nośnym.

W przypadku natrafienia na poziomie projektowanych fundamentów na grunt nasypowy nie-nośny, należy wybrać go ręcznie, a ubytki uzupełnić chudym betonem.

Z projektowanych fundamentów należy wypuścić płaskowniki uziemiające połączone ze zbrojeniem stóp fundamentowych. Rodzaj płaskownika wg branży elektrycznej.

5.2. Ściany fundamentowe murowane bloczków betonowych pełnych klasy C16/20 murowanych na zaprawie cementowej klasy M10 (MPa).

Powierzchnie stykające się z gruntem należy zabezpieczyć elastyczną izolacją powłokową.

5.3. Ściany zewnętrzne nadziemia murowane z bloczków z betonu komórkowego M600 o wytrzymałości na ściskanie 3MPa, grubości 24 cm, na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5(MPa).

Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie bloczków z betonu komórkowego w wersji z profilowaniem na pióro i wpust odmiany M600 i wytrzymałości na ściskanie 3MPa, murowane za zaprawie cienkowarstwowej klejowej klasy M10.

5.4. Trzpień wylewane z betonu klasy C20/25, zbrojone podłużnie prętami żebrowanymi A-IIIN (BSt500S).

5.5. Nadproża, podciągi, wieńce wylewane z betonu klasy C20/25, zbrojone prętami żebrowanymi, stal A-IIIN (BSt500S).

5.6. Nadproża systemowe gazobetonowe, prefabrykowane zbrojone, układane na zaprawie klejowej cienkowarstwowej klasy M10.

5.7. Dach: konstrukcję nośną dachu stanowią prefabrykowane kratowe więzary dachowe wykonane z desek łączonych w węzłach łącznikami systemowymi (np. płytkami gwoździowanymi lub wciskanyimi płytkami kolczastymi). Drewno klasy C24.

Górne pasy więzarów należy usztywnić poprzez łaty drewniane 6x5cm w rozstawie max. co 50cm, a także dodatkowe stężenia i tężniki.

Dolne pasy więzarów należy usztywnić poprzez zastosowanie podłużnych tężników biegnących prostopadłe do więzarów i łączących ich pasy dolne oraz tężników ukośnych.

Założono, że dokładne obliczenia więzarów, wszelkich stężeń i tężników, wiatrownic, wysuwnic, a także innych elementów drugorzędnych konstrukcji dachu oraz wzajemnych połączeń tych elementów i połączeń z elementami konstrukcji budynku (stalowymi, żelbetowymi, murowanymi) wykona firma specjalizująca się w tego typu konstrukcjach. Należy opracować dokumentację warsztatową oraz montażową wraz z detalami uwzględniającą technologię i wytyczne konkretnego wytwórcy elementów drewnianych. Muszą przy tym być zachowane wszelkie wytyczne zawarte w niniejszej dokumentacji (zewnętrzne obrysy elementów konstrukcji, poziomy, schematy statyczne, obciążenia, stateczność ogólna całego układu konstrukcyjnego).

W zestawieniach podano wartości obciążeń, które należy przyjąć do obliczeń więzarów. W niniejszym opracowaniu oparto się na specjalistycznych obliczeniach statycznych.

Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć preparatem Fobos M-4 lub Ogniochron, które zabezpieczają drewno przed grzybami, owadami i pożarem.

5.8. Pokrycie dachu blachą płaską na rabek stojący. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe z blachy stalowej płaskiej powlekanej.

5.9. Posadzka na gruncie. Po zdjęciu humusu, wykonaniu wykopów i fundamentów należy uzupełnić wykopy piaskami różnoziarnistymi i zagęścić je do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$. Na tak przygotowanym podłożu należy wykonać podkład z chudego betonu C12/15 grubości 10cm, a następnie warstwy posadzkowe wg branży architektonicznej.

Płytę z chudego betonu dobroić zgrzewanymi stalowymi siatkami z prętów $\varnothing 3\text{mm}$ o oczkach 15x15cm.

5.10. Elementy zewnętrzne tj. schody, spoczniki, tarasy wykonać z kostki brukowej, zabezpieczonej palisadą betonową na podsypce cementowo-piaskowej. Przed ułożeniem kostki wykopy uzupełnić do gruntów nośnych zasypką z piasków różnoziarnistych i zagęszczonych do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$

6. Uwagi końcowe .

Stosowane materiały do budowy obiektu winny posiadać odpowiednie aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby

dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, za które uważa się wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną (Prawo Budowlane art. 10).

Dz. U. 2016, poz. 1570 z dnia 8 września 2016r. o wyrobach budowlanych określa zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, zasady kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu oraz zasady działania organów administracji publicznej w tej dziedzinie.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966) wydane na podstawie w/w ustawy określa m. in. sposób deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych na podstawie oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, wymagane systemy oceny zgodności i sposób znakowania wyrobów budowlanych. Roboty należy wykonywać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" oraz przepisami BHP.

Projektował:

inż. Jan DWORZYCKI

nr ewid.: LUB/0274/POOK/05

*upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

Sprawdził:

mgr inż. Robert Adamek

nr ewid.: LUB/0111/POOK/13

*upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

II. OBLICZENIA STATYCZNE

1. Zestawienie obciążeń

0.1. Ciężar

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.1.1. dach - pas górny

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,30 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,23 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

blacha płaska na rąbek

$$Q_k = 0,080 \text{ kN/m}^2 = 0,08 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,07 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

membrana - ekran włochaty 215

$$Q_k = 0,025 \text{ kN/m}^2 = 0,03 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,03 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

plyta OSB-3 22mm

$$Q_k = 0,14 \text{ kN/m}^2 = 0,14 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,17 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.2. dach - pas dolny - strop

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,81 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,97 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,73 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

plyta OSB-3 22mm

$$Q_k = 0,14 \text{ kN/m}^2 = 0,14 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,17 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

paroizolacja

$$Q_k = 0,02 \text{ kN/m}^2 = 0,02 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

welna mineralna

$$Q_k = 1,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,30 \text{ m} = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

ruszt aluminiowy

$$Q_k = 0,05 \text{ kN/m}^2 = 0,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,06 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

plyta gipsowo-kartonowa

$$Q_k = 2 \cdot 12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,0125 \text{ m} = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.3. ściana nadziemna

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 2,62 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 3,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,21,$$

$$Q_{o2} = 2,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

tynk cem.-wap.

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

błoczek z betonu komórkowego

$$Q_k = 9,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} = 2,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2,59 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 1,94 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

styropian

$$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,18 \text{ m} = 0,08 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,07 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynk cienkowarstwowy

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,005 \text{ m} = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.4. ściana podziemna

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 5,98 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 7,24 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,21,$$

$$Q_{o2} = 5,38 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

tynk

$$Q_k = 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,32 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,42 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,29 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

błoczek betonowy pełny

$$Q_k = 22 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} = 5,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 6,34 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 4,75 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

styropian

$$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,13 \text{ m} = 0,06 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,07 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynk

$$Q_k = 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,32 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,42 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,29 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.5. Reakcja Wiązary

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 30,33 \text{ kN/m}.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 39,43 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 27,30 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

reakcja pionowa dach

$$Q_k = 30,33 = 30,33 \text{ kN/m}.$$

$$Q_{o1} = 39,43 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 27,30 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.6. wieniec 24x24

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,43 \text{ kN/m}.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,52 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,39 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

Wieniec

$$Q_k = 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 0,24 \cdot 0,3 \text{ m} = 0,43 \text{ kN/m}.$$

$$Q_{o1} = 0,52 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,39 \text{ kN/m}, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.2. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

0.2.1. Użytkowe - dach (człowiek)

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,0 \text{ kN} = 1,00 \text{ kN}.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 1,20 \text{ kN}, \quad \gamma_f = 1,20,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

0.2.2. Użytkowe strych

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2 = 1,50 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 2,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,40,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

0.3. Śnieg

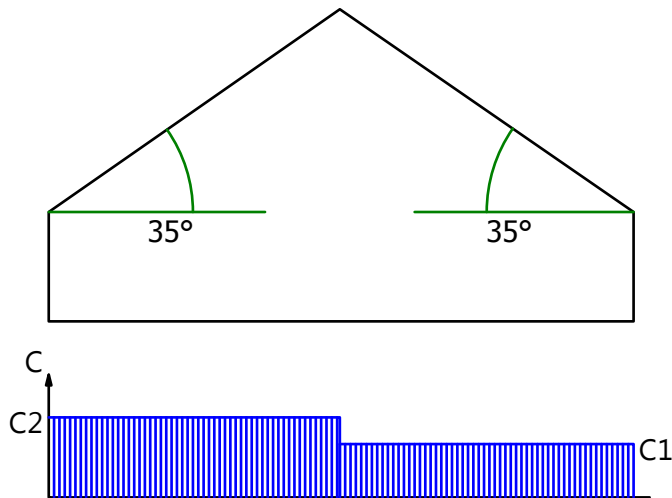
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

0.3.1. Śnieg C2

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy III ($H = 225 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 1,2 \cdot (60-35)/30 = 1,00$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \cdot (60 - 35) / 30 = 1,20 \text{ kN/m}^2.$$

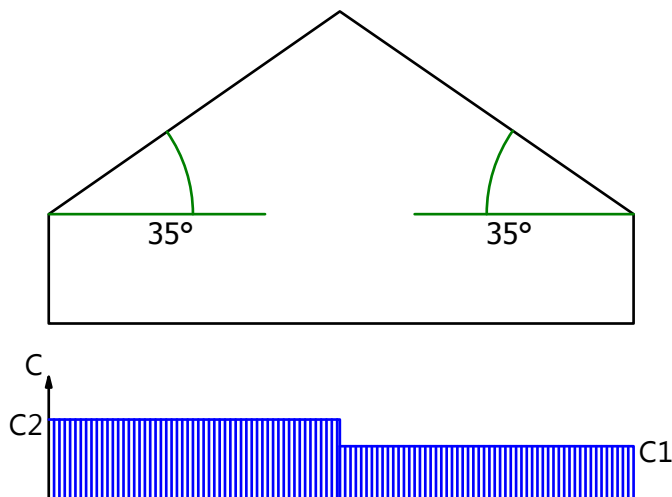
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,80 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.3.2. Śnieg C1

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy III ($H = 225 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 0,8 \cdot (60-35)/30 = 0,67$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 \cdot (60 - 35) / 30 = 0,80 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,20 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.4. Wiatr

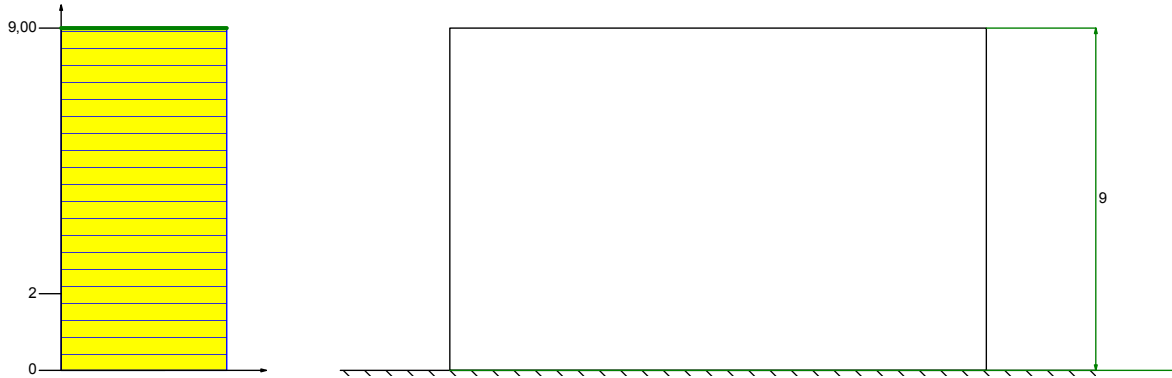
Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

0.4.1. Wiatr - połać nawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy III ($H = 225 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,95$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 9,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

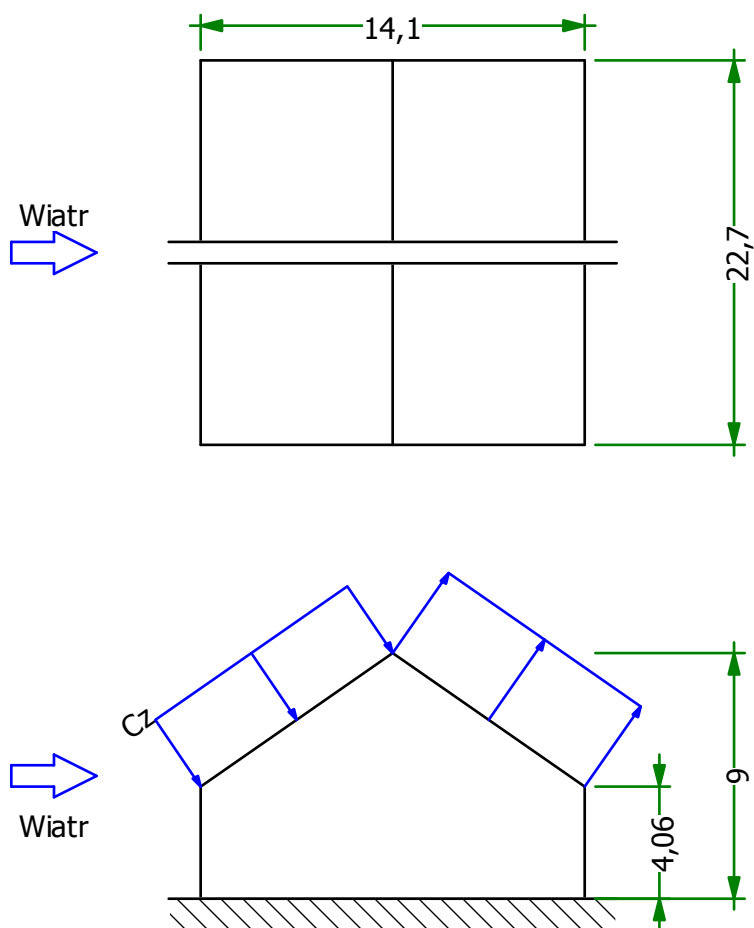


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci nawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 35^\circ$) wg wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = 0,32$, gdzie:

$C_z = 0,32$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,95 \cdot (0,32 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,16 \text{ kN/m}^2.$$

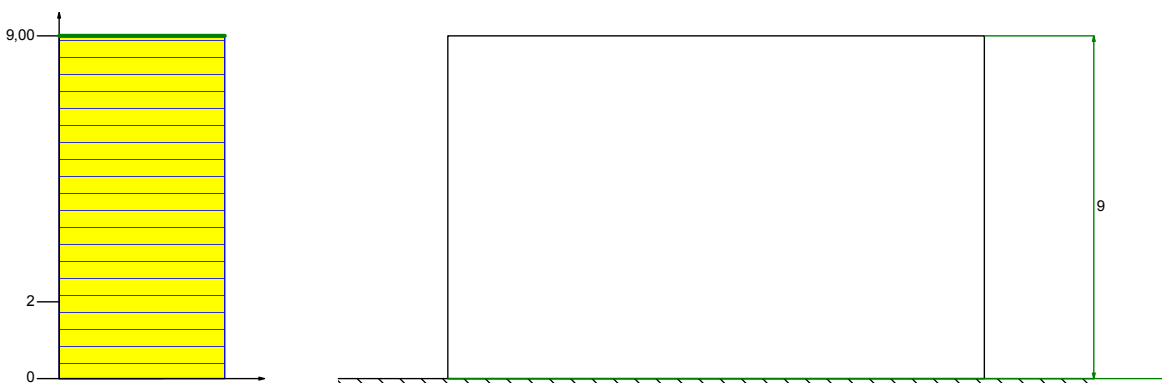
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,24 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.4.2. Wiatr - połąć zawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy III ($H = 225 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,95$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 9,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.



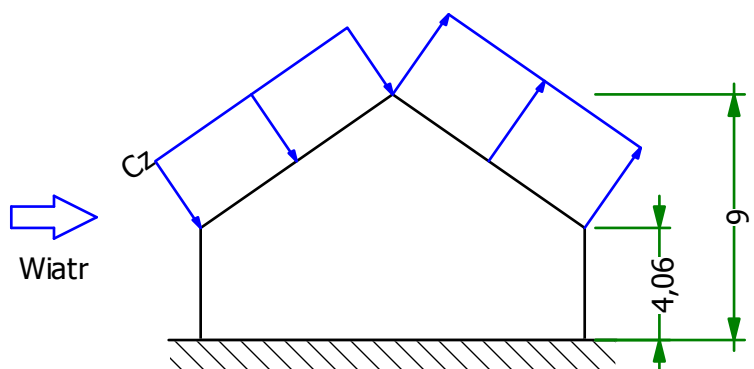
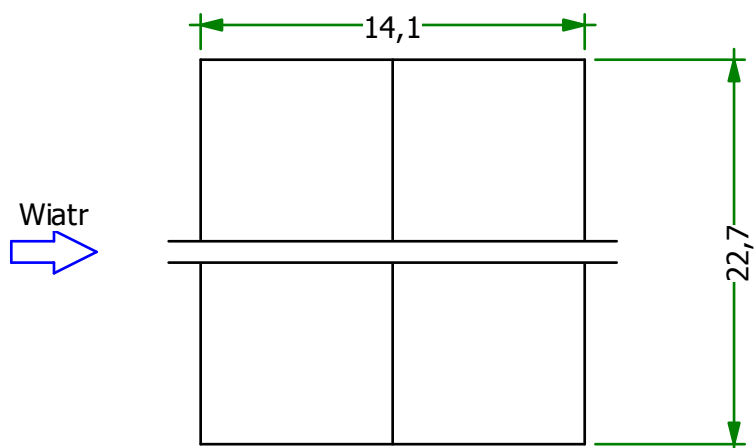
Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połąć zawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 35^\circ$) wg wariantu II

równy jest $C = C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,95 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,21 \text{ kN/m}^2.$$

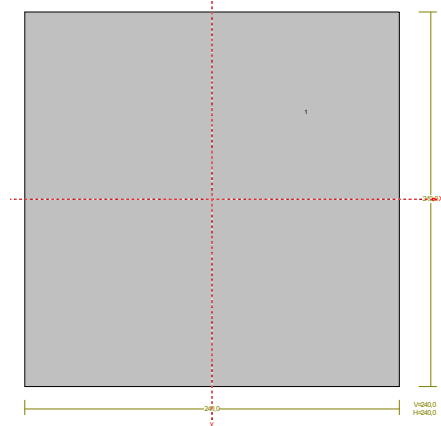
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,32 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

2. Nadproże N-1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 240x240"



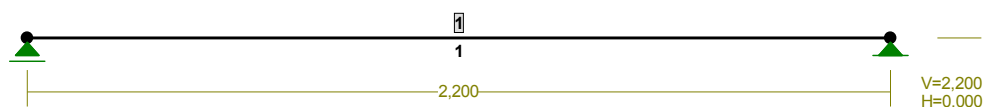
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 79 B25

| | | | |
|---|-------------|--------------|-----------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= 12,0 | Yc= 12,0 | alfa= 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= 27648,0 | Jy= 27648,0 | Dxy= 0,0 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= 27648,0 | Iy= 27648,0 | |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= 6,9 | iy= 6,9 | |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= 2304,0 | Wy= 2304,0 | |
| | Wx= -2304,0 | Wy= -2304,0 | |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | F= 576,0 | |
| Masa [kg/m]: | | m= 138,2 | |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszc.ukł. [cm4]: | | Jzg= 27648,0 | |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 240x240 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 576,0 |

PRZEKROJE PRĘTÓW:



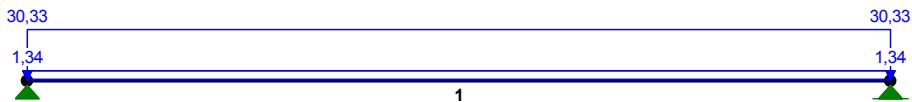
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał: |
|-----|--------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|
| 1 | 576,0 | 27648 | 27648 | 2304 | 2304 | 24,0 | 79 B25 |

STAŁE MATERIAŁOWE:

| Materiał: | Moduł E: [kN/mm2] | Napreż.gr.: [N/mm2] | AlfaT: [1/K] |
|-----------|----------------------|------------------------|-----------------|
| 79 B25 | 30 | 13,300 | 1,0E-5 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]: | b[m]: |
|--------|---------|-------------------------------------|----------|----------|----------|-------|
| Grupa: | CW | "Ciężar własny" | | Stałe | γf= 1,10 | |
| Grupa: | A | "reakcja dach " | | Stałe | γf= 1,35 | |
| 1 | Linowe | 0,0 | 30,33 | 30,33 | 0,00 | 2,20 |
| | | 0.1.5. Reakcja Wiązar | | | | |
| Grupa: | B | "wieniec" | | Stałe | γf= 1,20 | |
| 1 | Linowe | 0,0 | 0,43 | 0,43 | 0,00 | 2,20 |
| | | 0.1.6. wieniec 24x2 | | | | |
| Grupa: | D | "ściana " | | Stałe | γf= 1,21 | |
| 1 | Linowe | 0,0 | 1,34 | 1,34 | 0,00 | 2,20 |
| | | 0.1.3. ściana nadziemi p=2,62*0,510 | | | | |

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria II-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.88 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa: | Znaczenie: | γ_f : | ψ_d : |
|--------------------|------------|--------------|------------|
| CW-"Ciężar własny" | Stałe | 1,10 | |
| A -"reakcja dach " | Stałe | 1,35 | |
| B -"wieniec" | Stałe | 1,20 | |
| D -"ściana " | Stałe | 1,21 | |

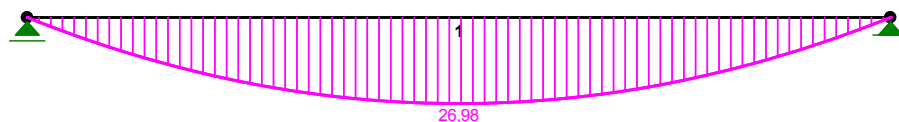
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

| Grupa obc.: | Relacje: |
|---------------------|-------------|
| Ciężar wł. | ZAWSZE |
| CW -"Ciężar własny" | ZAWSZE |
| A -"reakcja dach " | EWENTUALNIE |
| B -"wieniec" | EWENTUALNIE |
| D -"ściana " | EWENTUALNIE |

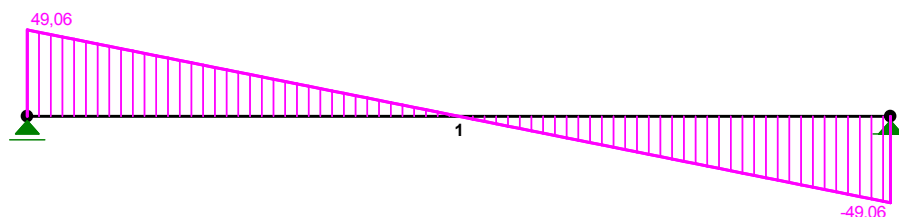
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

| Nr: | Specyfikacja: |
|-----|-----------------------------------|
| 1 | ZAWSZE : CW+A+B+D EWENTUALNIE: |

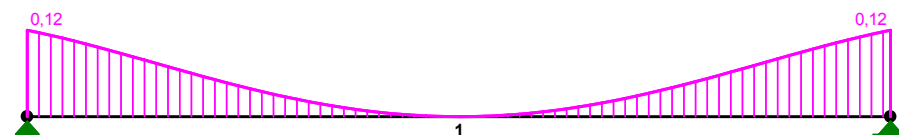
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNACE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

| Pręt: | x[m]: | M[kNm]: | Q[kN]: | N[kN]: | Kombinacja obciążeń: |
|-------|-------|---------------|----------------|--------------|----------------------|
| 1 | 1,100 | 26,98* | 0,00 | 0,00 | CW ABD |
| | 0,000 | 0,00* | 49,06 | 0,12 | CW ABD |
| | 2,200 | 0,00* | -49,06 | 0,12 | CW ABD |
| | 2,200 | 0,00 | -49,06* | 0,12 | CW ABD |
| | 0,000 | 0,00 | 49,06* | 0,12 | CW ABD |
| | 0,000 | 0,00 | 49,06 | 0,12* | CW ABD |
| | 2,200 | 0,00 | -49,06 | 0,12* | CW ABD |
| | 1,100 | 26,98 | 0,00 | 0,00* | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | R[kN]: | M[kNm]: | Kombinacja obciążeń: |
|--------|--------------|---------------|---------------|---------|----------------------|
| 1 | 0,00* | 49,06 | 49,06 | | CW ABD |
| | 0,00 | 49,06* | 49,06 | | CW ABD |
| | 0,00 | 49,06 | 49,06* | | CW ABD |
| 2 | 0,00* | 49,06 | 49,06 | | CW ABD |
| | 0,00 | 49,06* | 49,06 | | CW ABD |
| | 0,00 | 49,06 | 49,06* | | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | R[kN]: | M[kNm]: | Kombinacja obciążeń: |
|--------|--------------|---------------|---------------|---------|----------------------|
| 1 | 0,00* | 36,83 | 36,83 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,83* | 36,83 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,83 | 36,83* | | CW ABD |
| 2 | 0,00* | 36,83 | 36,83 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,83* | 36,83 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,83 | 36,83* | | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

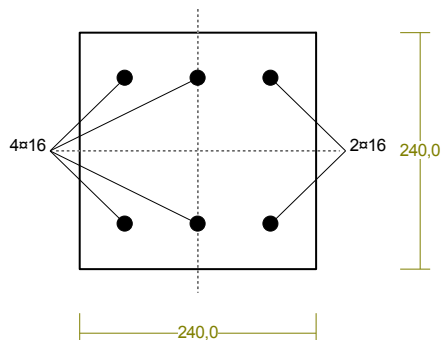
| Węzeł: | Ux[m]: | Uy[m]: | Wypadkowe[m]: | Kombinacja obciążeń: |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 1 | 0,00000* | 0,00000 | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000* | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000* | CW ABD |
| 2 | 0,00000* | 0,00000 | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000* | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000* | CW ABD |

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-B-03264:2002 (Skrócone)

RM_Zelb v. 6.15 licencja nr 18862

Cechy przekroju:

zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,10$ m, $x_b=1,10$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=24,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 576 \text{ cm}^2, J_{cx} = 27648 \text{ cm}^4, J_{cy} = 27648 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 12,06 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 12,06 / 576 = 2,09 \%,$$

$$J_{sx} = 661 \text{ cm}^4, J_{sy} = 440 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: Nadproże N-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 1,10 \text{ m}$, $x_b = 1,10 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABD**

$$\text{Momenty zginające: } M_x = -26,98 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,00 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y = 0,00 \text{ kN}, \quad V_x = 0,00 \text{ kN},$$

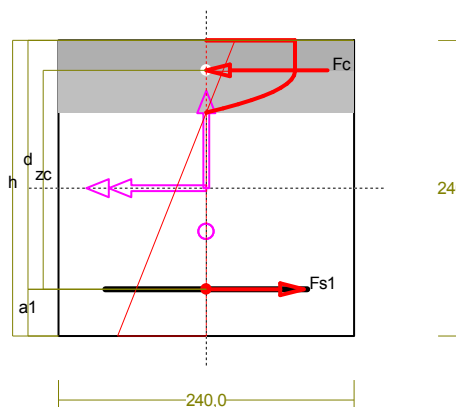
$$\text{Siła osiowa: } N = 0,00 \text{ kN} = N_{Sd}.$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 1,04 \text{ m}$, $x_b = 1,16 \text{ m}$)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim} = 0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,00 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-26,91^2 + 0,00^2)} = 26,91 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 8,56 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 3,61 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 16 = 4,02 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 3,61 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 3,61 / 576 = 0,63 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, d = 20,2, x = 5,9 (\xi = 0,290),$$

$$a_1=3,8, a_c=2,4, z_c=17,8, A_{cc}=141 \text{ cm}^2, \\ \varepsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=8,56 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

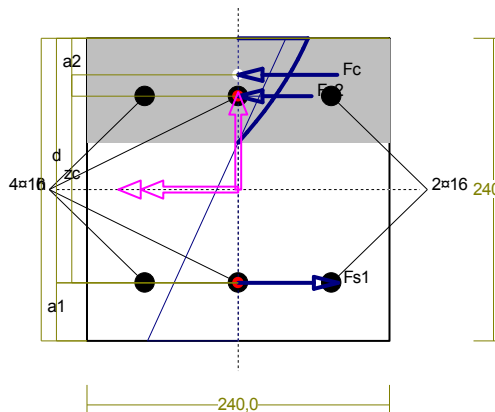
$$F_c = -151,49, F_{s1} = 151,50, \\ M_c = 14,48, M_{s1} = 12,42,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -151,49 + (151,50) = 0,01 \text{ kN} (N_{sd} = 0,00 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 14,48 + (12,42) = 26,91 \text{ kNm} (M_{sd} = 26,91 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,04 \text{ m}$, $x_b=1,16 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,00 \text{ kN}, \\ M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-26,91^2 + 0,00^2)} = 26,91 \text{ kNm} \\ f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 6,03 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 6,03 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 12,06 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 12,06 / 576 = 2,09 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, d = 19,4, x = 8,3 (\xi = 0,426), \\ a_1 = 4,6, a_2 = 4,6, a_c = 2,9, z_c = 16,5, A_{cc} = 198 \text{ cm}^2, \\ \varepsilon_c = -1,04 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -0,46 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 1,40 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -113,25, F_{s1} = 168,79, F_{s2} = -55,54, \\ M_c = 10,31, M_{s1} = 12,49, M_{s2} = 4,11,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 40,76 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 10,31 + (12,49) + (4,11) = 26,91 \text{ kNm}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 8 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN, dla której $f_{ywd} = 420 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 27,5$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 194 = 145 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm} \\ \text{przyjęto } s_{\max} = 146 \text{ mm.}$$

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm} \\ \text{przyjęto } s_{\max} = 240,0 \text{ mm.}$$

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,5** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (14,5 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00288$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00288} > \mathbf{0,00072} = \rho_w \text{ min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 27,5$ $x_b = 110,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 194 = 145 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm} \\ \text{przyjęto } s_{\max} = 146 \text{ mm.}$$

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm} \\ \text{przyjęto } s_{\max} = 240,0 \text{ mm.}$$

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,5** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (14,5 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00288$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00288} > \mathbf{0,00072} = \rho_w \text{ min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 110,0$ $x_b = 192,5$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 194 = 145 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm} \\ \text{przyjęto } s_{\max} = 146 \text{ mm.}$$

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm} \\ \text{przyjęto } s_{\max} = 240,0 \text{ mm.}$$

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,5** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (14,5 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00288$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00288} > \mathbf{0,00072} = \rho_w \text{ min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: $x_a = 192,5$ $x_b = 220,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 194 = 145 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 146$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,5** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (14,5 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00288$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00288} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 27,5$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,12$;

$$V_{Sd \max} = 49,06 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{6,03}{24,0 \times 19,4} = 0,01296; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,01000$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,12 / 656,42 \times 10 = 0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,41 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,00] \times 24,0 \times 19,4 \times 10^{-1} = 36,76 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 49,06 > 36,76 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt $\theta = 44,6^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto $\Delta V_{Rd} = 0,00$ kN.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 24,0 \times 16,7 \frac{1,014}{1 + 1,014^2} \times 10^{-1} + 0,00 = 146,86 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 49,06 < 146,86 = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha =$$

$$= \frac{1,01 \times 420}{14,5} 16,7 \times 1,014 \times 10^{-1} = 49,06 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 49,06 = 49,06 = V_{Rd3}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,963 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 6,13 \times (1,000) = 3,07 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 166,57 + 3,07 = 169,64 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 169,27 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 169,27 \text{ kN}$

$$F_{td} = 169,27 < 253,34 = 6,03 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 1,100 \text{ m}$

Siły przekrojowe: $M_{Sd} = 20,25 \text{ kNm}$

$$N_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju: $b_w = 24,0 \text{ cm}$

$$d = h - a_l = 24,0 - 4,6 = 19,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 576 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 2304 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 288 / 240 = 1,06 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 6,03 > 1,06 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 2304 \times 10^{-3} = 5,07 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 20,25 > 5,07 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 6,03 / 131 = 0,04609$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 16 / 0,04609 = 84,71$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 205,7 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (5,07 / 20,25)^2] = 0,00100$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 84,71 \times 0,00100 = 0,14 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,14 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie Nadproże N-1, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 1,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 1,00} = 15000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 2304 \times 10^{-3} = 5,07 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 20,25 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 20,25 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 12,0 \text{ cm}$ $I_I = 36456 \text{ cm}^4$

$$x_{II} = 7,6 \text{ cm} \quad I_{II} = 15433 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{15000 \times 15433}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (5,07 / 20,25)^2 \times (1 - 15433 / 36456)} \times 10^{-5} = 2358 \text{ kNm}^2$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,100 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

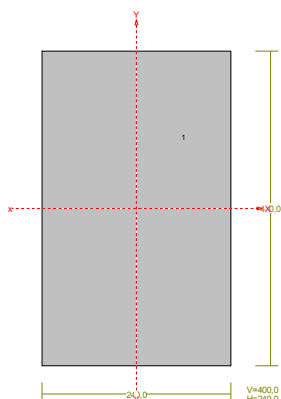
$$a = a_{\infty,d} = 4,3 \text{ mm}$$

$$a = 4,3 < 8,8 = a_{\text{lim}}$$

3. Nadproże N-2

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 400x240"



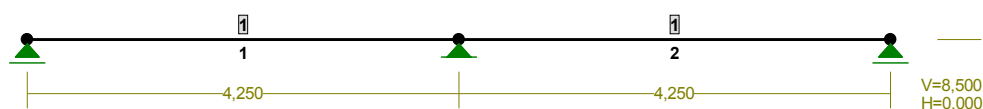
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 79 B25

| | | |
|---|--------------|---------------|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]: | Xc= 12,0 | Yc= 20,0 |
| | | alfa= 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm ⁴]: | Jx= 128000,0 | Jy= 46080,0 |
| Moment dewiacji [cm ⁴]: | | Dxy= 0,0 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]: | Ix= 128000,0 | Iy= 46080,0 |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= 11,5 | iy= 6,9 |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]: | Wx= 6400,0 | Wy= 3840,0 |
| | Wx= -6400,0 | Wy= -3840,0 |
| Powierzchnia przek. [cm ²]: | | F= 960,0 |
| Masa [kg/m]: | | m= 230,4 |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]: | | Jzg= 128000,0 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm ³] | Sy: [cm ³] | F: [cm ²] |
|-----|------------|-----------|----------|----------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 | B 400x240 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 960,0 |

PRZEKROJE PRĘTÓW:



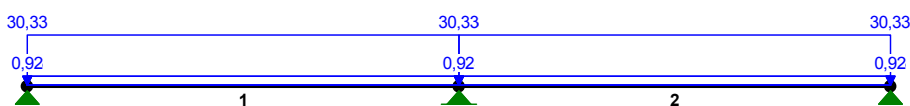
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A [cm ²] | Ix [cm ⁴] | Iy [cm ⁴] | Wg [cm ³] | Wd [cm ³] | h [cm] | Materiał: |
|-----|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|-----------|
| 1 | 960,0 | 128000 | 46080 | 6400 | 6400 | 40,0 | 79 B25 |

STAŁE MATERIAŁOWE:

| Materiał: | Moduł E: [kN/mm ²] | Napręż.gr.: [N/mm ²] | AlfaT: [1/K] |
|-----------|--------------------------------|----------------------------------|--------------|
| 79 B25 | 30 | 13,300 | 1,0E-5 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]: | b[m]: |
|--------|---------|-------------------------------------|----------|----------|-------------------|-------|
| Grupa: | CW | "Ciężar własny" | | Stałe | $\gamma_f = 1,10$ | |
| Grupa: | A | "reakcja dach " | | Stałe | $\gamma_f = 1,35$ | |
| 1 | Linowe | 0,0 | 30,33 | 30,33 | 0,00 | 4,25 |
| | | 0.1.5. Reakcja Wiązar | | | | |
| 2 | Linowe | 0,0 | 30,33 | 30,33 | 0,00 | 4,25 |
| | | 0.1.5. Reakcja Wiązar | | | | |
| Grupa: | B | "wieniec" | | Stałe | $\gamma_f = 1,20$ | |
| 1 | Linowe | 0,0 | 0,43 | 0,43 | 0,00 | 4,25 |
| | | 0.1.6. wieniec 24x2 | | | | |
| 2 | Linowe | 0,0 | 0,43 | 0,43 | 0,00 | 4,25 |
| | | 0.1.6. wieniec 24x2 | | | | |
| Grupa: | D | "ściana " | | Stałe | $\gamma_f = 1,21$ | |
| 1 | Linowe | 0,0 | 0,92 | 0,92 | 0,00 | 4,25 |
| | | 0.1.3. ściana nadziemi p=2,62*0,350 | | | | |
| 2 | Linowe | 0,0 | 0,92 | 0,92 | 0,00 | 4,25 |
| | | 0.1.3. ściana nadziemi p=2,62*0,350 | | | | |

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria II-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.88 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa: | Znaczenie: | γ_f : | ψ_d : |
|--------------------|------------|--------------|------------|
| CW-"Ciężar własny" | Stałe | 1,10 | |
| A -"reakcja dach " | Stałe | 1,35 | |
| B -"wieniec" | Stałe | 1,20 | |
| D -"ściana " | Stałe | 1,21 | |

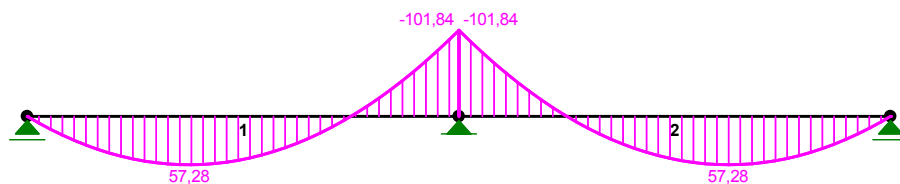
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

| Grupa obc.: | Relacje: |
|---------------------|-------------|
| Ciężar wł. | ZAWSZE |
| CW -"Ciężar własny" | ZAWSZE |
| A -"reakcja dach " | EWENTUALNIE |
| B -"wieniec" | EWENTUALNIE |
| D -"ściana " | EWENTUALNIE |

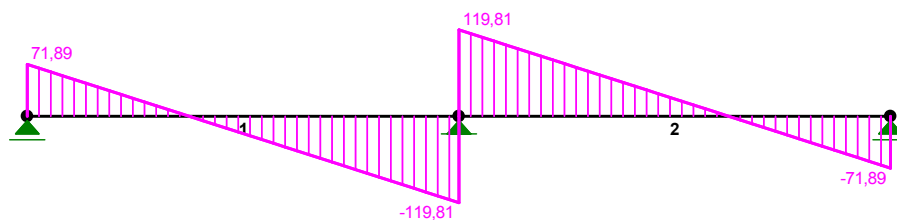
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

| Nr: | Specyfikacja: |
|-----|-----------------------------------|
| 1 | ZAWSZE : CW+A+B+D EWENTUALNIE: |

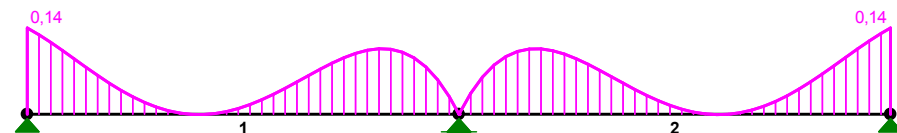
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

| | | | | | |
|---|-------|-----------------|-----------------|--------------|--------|
| 1 | 1,594 | 57,28* | 0,00 | 0,00 | CW ABD |
| | 4,250 | -101,84* | -119,81 | 0,00 | CW ABD |
| | 4,250 | -101,84 | -119,81* | 0,00 | CW ABD |
| | 0,000 | 0,00 | 71,89 | 0,14* | CW ABD |
| | 4,250 | -101,84 | -119,81 | 0,00* | CW ABD |
| | 1,594 | 57,28 | 0,00 | 0,00* | CW ABD |
| 2 | 2,656 | 57,28* | 0,00 | 0,00 | CW ABD |
| | 0,000 | -101,84* | 119,81 | 0,00 | CW ABD |
| | 0,000 | -101,84 | 119,81* | 0,00 | CW ABD |
| | 4,250 | 0,00 | -71,89 | 0,14* | CW ABD |
| | 0,000 | -101,84 | 119,81 | 0,00* | CW ABD |
| | 2,656 | 57,28 | 0,00 | 0,00* | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

| | | | | | |
|---|--------------|----------------|----------------|--|--------|
| 1 | 0,00* | 71,89 | 71,89 | | CW ABD |
| | 0,00 | 71,89* | 71,89 | | CW ABD |
| | 0,00 | 71,89 | 71,89* | | CW ABD |
| 2 | 0,00* | 239,62 | 239,62 | | CW ABD |
| | 0,00 | 239,62* | 239,62 | | CW ABD |
| | 0,00 | 239,62 | 239,62* | | CW ABD |
| 3 | 0,00* | 71,89 | 71,89 | | CW ABD |
| | 0,00 | 71,89* | 71,89 | | CW ABD |
| | 0,00 | 71,89 | 71,89* | | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

| | | | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|--|--------|
| 1 | 0,00* | 54,16 | 54,16 | | CW ABD |
| | 0,00 | 54,16* | 54,16 | | CW ABD |
| | 0,00 | 54,16 | 54,16* | | CW ABD |
| 2 | 0,00* | 180,52 | 180,52 | | CW ABD |

| | | | | |
|---|--------------|----------------|----------------|--------|
| | 0,00 | 180,52* | 180,52 | CW ABD |
| | 0,00 | 180,52 | 180,52* | CW ABD |
| 3 | 0,00* | 54,16 | 54,16 | CW ABD |
| | 0,00 | 54,16* | 54,16 | CW ABD |
| | 0,00 | 54,16 | 54,16* | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

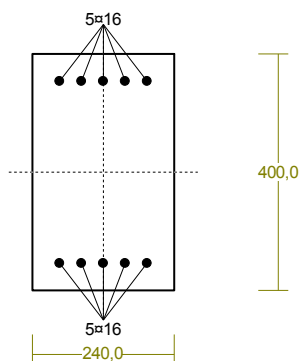
| Węzeł: | Ux [m]: | Uy [m]: | Wypadkowe [m]: | Kombinacja obciążeń: |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 1 | 0,00000* | 0,00000 | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000* | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000* | CW ABD |
| 2 | 0,00000* | 0,00000 | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000* | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000* | CW ABD |
| 3 | 0,00000* | 0,00000 | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000* | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000* | CW ABD |

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-B-03264:2002 (Skrócone)

RM_Zelb v. 6.15 licencja nr 18862

Cechy przekroju:

zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2, przekrój: $x_a=2,13$ m, $x_b=2,13$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=40,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=960$ cm², $J_{cx}=128000$ cm⁴, $J_{cy}=46080$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=20,11$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 20,11/960=2,09$ %,

$$J_{Sx}=4768 \text{ cm}^4, J_{Sy}=551 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: Nadproże N-2, pręt nr 2, przekrój: $x_a=2,13 \text{ m}$, $x_b=2,13 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABD**

Momenty zginające: $M_x = -50,92 \text{ kNm}$, $M_y = 0,00 \text{ kNm}$,

Siły poprzeczne: $V_y = 23,96 \text{ kN}$, $V_x = 0,00 \text{ kN}$,

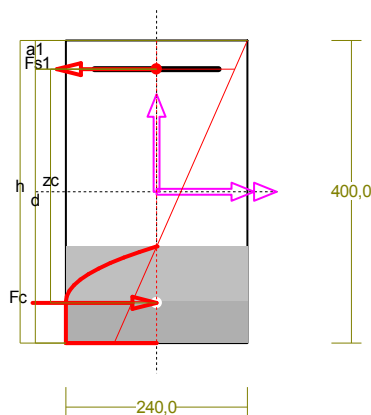
Siła osiowa: $N = 0,01 \text{ kN} = N_{Sd}$.

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,25 \text{ m}$)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,00 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(101,84^2 + 0,00^2)} = 101,84 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td}.$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=6,43 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=7,85 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 16 = 8,04 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,85 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 7,85/960=0,82 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=40,0, d=36,2, x=12,8 (\xi=0,352),$$

$$a_1=3,8, a_c=5,3, z_c=30,9, A_{cc}=306 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=6,43 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -329,65, F_{s1} = 329,65,$$

$$M_c = 48,44, M_{s1} = 53,40,$$

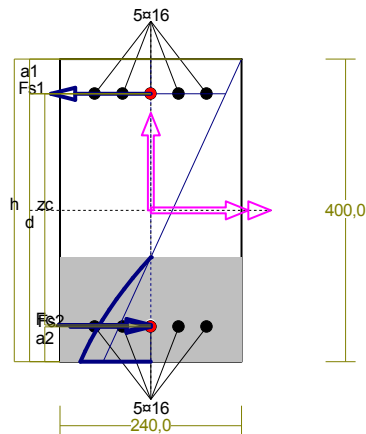
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}=-329,65+(329,65)=0,00 \text{ kN} (N_{Sd}=0,00 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}=48,44+(53,40)=101,84 \text{ kNm} (M_{Sd}=101,84 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=4,25 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,00 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(101,84^2+0,00^2)}=101,84 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa}=f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=10,05 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=10,05 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=20,11 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 20,11/960=2,09 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=40,0, d=35,4, x=13,8 (\xi=0,389),$$

$$a_1=4,6, a_2=4,6, a_c=4,8, z_c=30,6, A_{cc}=331 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-1,05 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2}=-0,70 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=1,65 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-191,03, F_{s1}=332,13, F_{s2}=-141,10,$$

$$M_c=28,96, M_{s1}=51,15, M_{s2}=21,73,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd}=132,86 \text{ kNm} > M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=28,96+(51,15)+(21,73)=101,84 \text{ kNm}$$

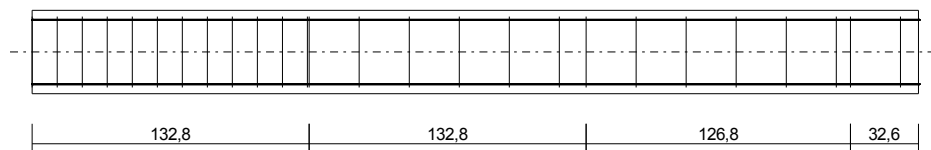
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=8$ mm ze stali A-IIIIN, dla której $f_{ywd}=420$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min}=0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk}=0,08 \times \sqrt{20} / 500=0,00072$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 132,8$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 354 = 266 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 266$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (12,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00349$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00349} > \mathbf{0,00072} = \rho_w \text{ min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 132,8$ $x_b = 265,6$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 354 = 266 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 266$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00175$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00175} > \mathbf{0,00072} = \rho_w \text{ min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 265,6$ $x_b = 392,4$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 354 = 266 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 266$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00175$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00175} > \mathbf{0,00072} = \rho_w \text{ min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: $x_a = 392,4$ $x_b = 425,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 354 = 266 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 266$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **24,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

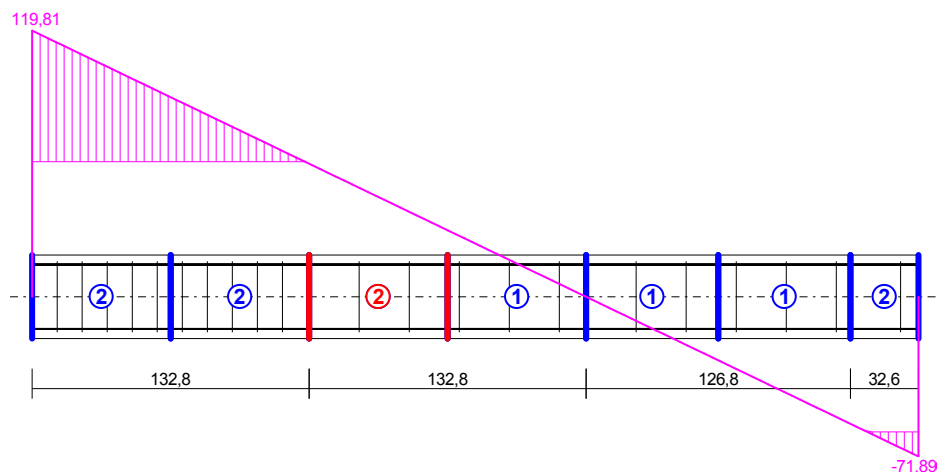
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00175$$

$$\rho_w = 0,00175 > 0,00072 = \rho_w \text{ min}$$

Ścinanie

zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 3

Początek i koniec odcinka: $x_a = 132,8$ $x_b = 199,2$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,07$;

$$V_{Sd \max} = 59,91 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{10,05}{24,0 \times 35,4} = 0,01183; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,01000$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,07 / 1094,04 \times 10 = 0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,25 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,00] \times 24,0 \times 35,4 \times 10^{-1} = 59,47 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 59,91 > 59,47 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt $\theta = 42,2^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\frac{\Delta V}{R_{d2}} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\frac{\Delta V}{R_{d2}} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto $\Delta V_{Rd} = 0,00 \text{ kN}$.

$$\begin{aligned} \frac{V}{R_{d2}} &= v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} = \\ &= 0,552 \times 13,3 \times 24,0 \times 30,8 \frac{1,104}{1 + 1,104^2} \times 10^{-1} + 0,00 = 270,32 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 59,91 < 270,32 = V_{Rd2}$$

$$\begin{aligned} \frac{V}{R_{d3}} &= V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha = \\ &= \frac{1,01 \times 420}{24,0} 30,8 \times 1,104 \times 10^{-1} = 59,91 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 59,91 = 59,91 = V_{Rd3}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2.

Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,000 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 119,81 \times (1,114 - 0,00 / 119,81 \times 0,000) = 66,75 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 332,13 + 66,75 = 398,88 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 332,13 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 332,13 \text{ kN}$

$$F_{td} = 332,13 < 422,23 = 10,05 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2,

Położenie przekroju: $x = 4,250 \text{ m}$

Siły przekrojowe: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm}$

$$N_{Sd} = 0,08 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = -54,16 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju: $b_w = 24,0 \text{ cm}$

$$d = h - a_l = 40,0 - 4,6 = 35,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 960 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 6400 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciągającego dla rozciągania osiowego, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 1,0 \times 1,0 \times 2,2 \times 960 / 240 = 8,80 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 20,11 > 8,80 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 6400 \times 10^{-3} = 14,08 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c + 1 / A_c} = \frac{2,2}{0,0 / 6400,00 + 1 / 960,00} \times 10^6 = 211,20 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 0,08 < 211,20 = N_{cr}$$

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$\rho_{w1} = \frac{A_{sw1}}{s_1 b_w} = \frac{1,01}{24,0 \times 24,0} = 0,00175$$

$$\rho_{w2} = \frac{A_{s2}}{s_2 b_w \sin \alpha} = 0,00000$$

$$\rho_w = \rho_{w1} + \rho_{w2} = 0,00175 + 0,00000 = 0,00175$$

$$\lambda = \frac{1}{3 \left[\frac{\rho_{w1}}{\eta_1 \phi_1} + \frac{\rho_{w2}}{\eta_2 \phi_2} \right]} = \frac{1}{3 \times [0,00175 / (0,7 \times 8,0)]} = 1069,52$$

$$\tau = \frac{V_{Sd}}{b_w d} = \frac{-54,16}{24,0 \times 35,4} \times 10 = 0,637 \text{ MPa}$$

$$w_k = \frac{4 \tau^2 \lambda}{\rho_w E_s f_{ck}} = \frac{4 \times 0,637^2 \times 1069,52}{0,00175 \times 200000 \times 20} = 0,25 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,25 < 0,3 = w_{lim}$$

Ugięcia

zadanie Nadproże N-2, pręt nr 2

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 1,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 1,00} = 15000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 6400 \times 10^{-3} = 14,08 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -76,72 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -76,72 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 20,0 \text{ cm}$ $I_I = 191578 \text{ cm}^4$

$x_{II} = 12,7 \text{ cm}$ $I_{II} = 94251 \text{ cm}^4$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$
$$= \frac{15000 \times 94251}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (14,08 / 76,72)^2 \times (1 - 94251 / 191578)} \times 10^{-5} = 14260 \text{ kNm}^2$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 2,457 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

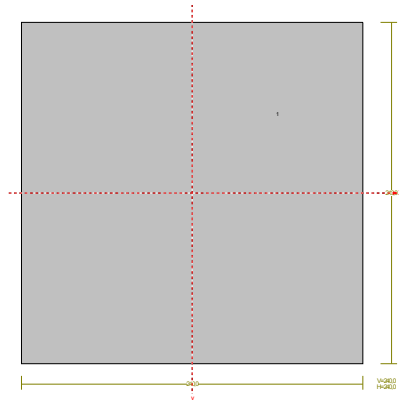
$$a = a_{\infty,d} = 4,1 \text{ mm}$$

$$a = 4,1 < 17,0 = a_{lim}$$

4. Nadproże N-4

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 240x240"



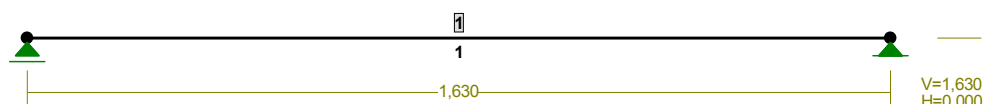
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 79 B25

| | | | |
|---|-------------|--------------|-----------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]: | Xc= 12,0 | Yc= 12,0 | alfa= 0,0 |
| Momenty bezwładności [cm4]: | Jx= 27648,0 | Jy= 27648,0 | Dxy= 0,0 |
| Moment dewiacji [cm4]: | | | |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]: | Ix= 27648,0 | Iy= 27648,0 | |
| Promienie bezwładności [cm]: | ix= 6,9 | iy= 6,9 | |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]: | Wx= 2304,0 | Wy= 2304,0 | |
| | Wx= -2304,0 | Wy= -2304,0 | |
| Powierzchnia przek. [cm2]: | | F= 576,0 | |
| Masa [kg/m]: | | m= 138,2 | |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]: | | Jzg= 27648,0 | |

| Nr. | Oznaczenie | Fi: [deg] | Xs: [cm] | Ys: [cm] | Sx: [cm3] | Sy: [cm3] | F: [cm2] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B 240x240 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 576,0 |

PRZEKROJE PRĘTÓW:

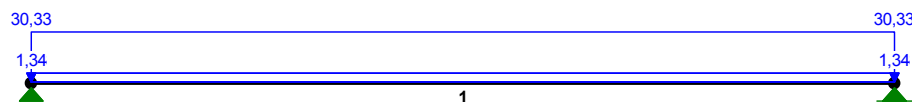


WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A[cm ²] | I _x [cm ⁴] | I _y [cm ⁴] | W _g [cm ³] | W _d [cm ³] | h[cm] | Materiał: |
|-----|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|-----------|
| 1 | 576,0 | 27648 | 27648 | 2304 | 2304 | 24,0 | 79 B25 |

STAŁE MATERIAŁOWE:

| Materiał: | Moduł E: [kN/mm ²] | Napręż.gr.: [N/mm ²] | AlfaT: [1/K] |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 79 B25 | 30 | 13,300 | 1,0E-5 |

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

| Pręt: | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg) : | P2 (Td) : | a [m] : | b [m] : |
|--------|-------------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------------------|---------|
| Grupa: | CW | "Ciężar własny" | | Stałe | γ _f = 1,10 | |
| Grupa: | A | "reakcja dach " | | Stałe | γ _f = 1,35 | |
| 1 | Liniove | 0,0 | 30,33 | 30,33 | 0,00 | 1,63 |
| | 0.1.5. Reakcja Wiązar | | | | | |
| Grupa: | B | "wieniec" | | Stałe | γ _f = 1,20 | |
| 1 | Liniove | 0,0 | 0,43 | 0,43 | 0,00 | 1,63 |
| | 0.1.6. wieniec 24x2 | | | | | |
| Grupa: | D | "ściana " | | Stałe | γ _f = 1,21 | |
| 1 | Liniove | 0,0 | 1,34 | 1,34 | 0,00 | 1,63 |
| | 0.1.3. ściana nadziemi p=2,62*0,510 | | | | | |

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria II-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.88 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa: | Znaczenie: | γ _f : | ψ _d : |
|--------------------|------------|------------------|------------------|
| CW-"Ciężar własny" | Stałe | 1,10 | |
| A -"reakcja dach " | Stałe | 1,35 | |
| B -"wieniec" | Stałe | 1,20 | |
| D -"ściana " | Stałe | 1,21 | |

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

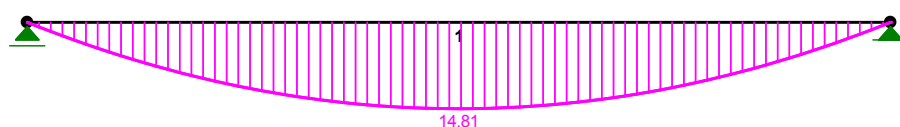
| Grupa obc.: | Relacje: |
|---------------------|-------------|
| Ciężar wł. | ZAWSZE |
| CW -"Ciężar własny" | EWENTUALNIE |
| A -"reakcja dach " | EWENTUALNIE |
| B -"wieniec" | EWENTUALNIE |
| D -"ściana " | EWENTUALNIE |

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

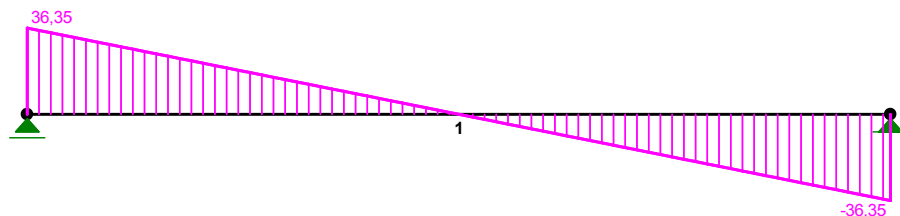
| Nr: | Specyfikacja: |
|-----|---------------|
|-----|---------------|

1 ZAWSZE : CW+A+B+D
 EWENTUALNIE:

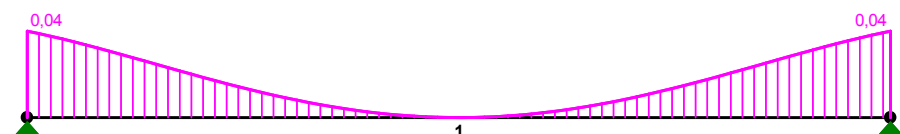
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

| | | | | | |
|---|-------|---------------|----------------|--------------|--------|
| 1 | 0,815 | 14,81* | 0,00 | 0,00 | CW ABD |
| | 0,000 | 0,00* | 36,35 | 0,04 | CW ABD |
| | 1,630 | 0,00* | -36,35 | 0,04 | CW ABD |
| | 1,630 | 0,00 | -36,35* | 0,04 | CW ABD |
| | 0,000 | 0,00 | 36,35* | 0,04 | CW ABD |
| | 0,000 | 0,00 | 36,35 | 0,04* | CW ABD |
| | 1,630 | 0,00 | -36,35 | 0,04* | CW ABD |
| | 0,815 | 14,81 | 0,00 | 0,00* | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

| | | | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|--|--------|
| 1 | 0,00* | 36,35 | 36,35 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,35* | 36,35 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,35 | 36,35* | | CW ABD |
| 2 | 0,00* | 36,35 | 36,35 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,35* | 36,35 | | CW ABD |
| | 0,00 | 36,35 | 36,35* | | CW ABD |

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
 Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

| | | | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|--|--------|
| 1 | 0,00* | 27,29 | 27,29 | | CW ABD |
| | 0,00 | 27,29* | 27,29 | | CW ABD |
| | 0,00 | 27,29 | 27,29* | | CW ABD |
| 2 | 0,00* | 27,29 | 27,29 | | CW ABD |
| | 0,00 | 27,29* | 27,29 | | CW ABD |

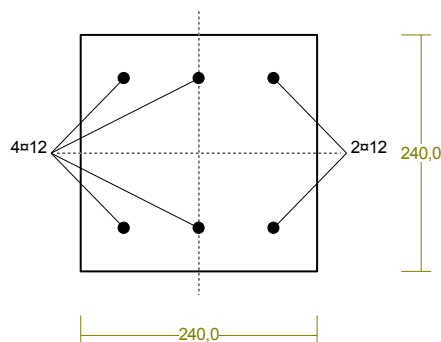
| | | | | |
|---|----------|----------|---------------|----------------------|
| | 0,00 | 27,29 | 27,29* | CW ABD |
| ----- | | | | |
| * = Wartości ekstremalne | | | | |
| PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf. | | | | |
| Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń" | | | | |
| ----- | | | | |
| Węzeł: | Ux[m]: | Uy[m]: | Wypadkowe[m]: | Kombinacja obciążeń: |
| ----- | | | | |
| 1 | 0,00000* | 0,00000 | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000* | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000* | CW ABD |
| 2 | 0,00000* | 0,00000 | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000* | 0,00000 | CW ABD |
| | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000* | CW ABD |
| ----- | | | | |

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-B-03264:2002 (Skrócone)

RM_Zelb v. 6.15 licencja nr 18862

Cechy przekroju:

zadanie Nadproże N-4, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,81$ m, $x_b=0,81$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=24,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=576$ cm², $J_{cx}=27648$ cm⁴, $J_{cy}=27648$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=6,79$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 6,79/576=1,18$ %,

$J_{sx}=392$ cm⁴, $J_{sy}=261$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: Nadproże N-4, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,81$ m, $x_b=0,81$ m

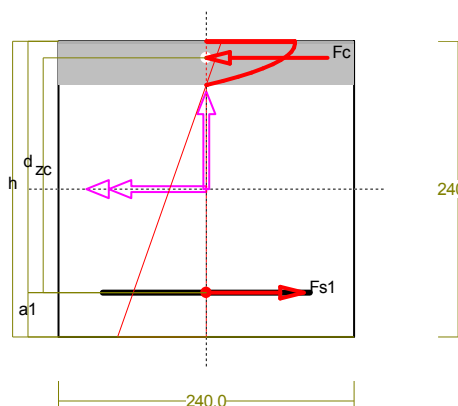
Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABD**

Momenty zginające: $M_x = -14,81$ kNm, $M_y = 0,00$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y = 0,00 \text{ kN}$, $V_x = 0,00 \text{ kN}$,
 Siła osiowa: $N = 0,00 \text{ kN} = N_{Sd}$.

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Nadproże N-4, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,77 \text{ m}$, $x_b=0,86 \text{ m}$)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,00 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-14,77^2 + 0,00^2)} = 14,77 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=1,85 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 12 = 2,26 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=1,85 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 1,85/576=0,32 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=24,0, d=20,4, x=3,6 (\xi=0,174),$$

$$a_1=3,6, a_c=1,3, z_c=19,1, A_{cc}=85 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-2,11 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -77,51, F_{s1} = 77,51,$$

$$M_c = 8,26, M_{s1} = 6,51,$$

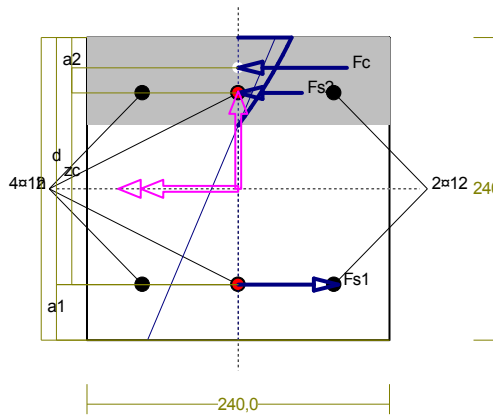
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -77,51 + (77,51) = 0,00 \text{ kN} (N_{Sd}=0,00 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 8,26 + (6,51) = 14,77 \text{ kNm} (M_{Sd}=14,77 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Nadproże N-4, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,77 \text{ m}$, $x_b=0,86 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,00 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-14,77^2 + 0,00^2)} = 14,77 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{S1} = 3,39 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{S2} = 3,39 \text{ cm}^2,$$

$$A_S = A_{S1} + A_{S2} = 6,79 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_S / A_C = 100 \times 6,79 / 576 = 1,18 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, \quad d = 19,6, \quad x = 7,0 \quad (\xi = 0,356),$$

$$a_1 = 4,4, \quad a_2 = 4,4, \quad a_c = 2,4, \quad z_c = 17,2, \quad A_{Cc} = 167 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,72 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s2} = -0,26 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = 1,30 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -70,07, \quad F_{s1} = 87,96, \quad F_{s2} = -17,89,$$

$$M_c = 6,73, \quad M_{s1} = 6,69, \quad M_{s2} = 1,36,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 24,62 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 6,73 + (6,69) + (1,36) = 14,77 \text{ kNm}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Nadproże N-4, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali A-IIIN, dla której $f_{ywd} = 420 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 0,0 \quad x_b = 20,4 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 196 = 147 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 147 \text{ mm.}$$

$$\text{Ze względu na pręty ściskane } s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0 \text{ mm.}$$

Maksymalny rozstaw strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 240,0 \text{ mm.}$$

$$\text{Ze względu na zbrojenie } s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,6** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_W = A_{SW} / (s b_W \sin \alpha) = 0,57 / (14,6 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00162$$

$$\rho_W = \mathbf{0,00162} > \mathbf{0,00072} = \rho_{W \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 20,4$ $x_b = 81,5$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 196 = 147 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 147$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,6** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_W = A_{SW} / (s b_W \sin \alpha) = 0,57 / (14,6 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00162$$

$$\rho_W = \mathbf{0,00162} > \mathbf{0,00072} = \rho_{W \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 81,5$ $x_b = 142,6$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 196 = 147 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 147$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,6** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_W = A_{SW} / (s b_W \sin \alpha) = 0,57 / (14,6 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00162$$

$$\rho_W = \mathbf{0,00162} > \mathbf{0,00072} = \rho_{W \min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: $x_a = 142,6$ $x_b = 163,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 196 = 147 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 147$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 240,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **14,6** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (14,6 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00162$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00162} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Nadproże N-4, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.

Odcinek nr 4

Początek i koniec odcinka: $x_a = 142,6$ $x_b = 163,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,04$;

$$V_{Sd \max} = -36,35 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{3,39}{24,0 \times 19,6} = 0,00721; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00721$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,04 / 621,24 \times 10 = 0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,00 \text{ MPa}$.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,40 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00721) + 0,15 \times 0,00] \times 24,0 \times 19,6 \times 10^{-1} = 34,31 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 36,35 > 34,31 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka II-go rodzaju:

Przyjęto kąt $\theta = 37,8^\circ$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z \cos \alpha \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \leq v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} \frac{\cot \alpha}{2 \cot \theta + \cot \alpha} \times 10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto $\Delta V_{Rd} = 0,00 \text{ kN}$.

$$V_{Rd2} = v f_{cd} b_w z \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0,552 \times 13,3 \times 24,0 \times 17,3 \frac{1,287}{1 + 1,287^2} \times 10^{-1} + 0,00 = 147,67 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{36,35} < \mathbf{147,67} = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1} f_{ywd1}}{s_1} z \cot \theta + \frac{A_{sw2} f_{ywd2}}{s_2} z (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha =$$

$$= \frac{0,57 \times 420}{14,6} 17,3 \times 1,287 \times 10^{-1} = 36,35 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 36,35 = 36,35 = V_{Rd3}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,662$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 6,82 \times (1,000) = 3,41 \text{ kN}$$

Summaryczna siła w zbrojeniu rozciągany:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 85,07 + 3,41 = 88,48 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 88,21 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 88,21 \text{ kN}$

$$F_{td} = 88,21 < 142,50 = 3,39 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Nadproże N-4, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 0,000 \text{ m}$

Siły przekrojowe: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm}$

$$N_{Sd} = 0,02 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 27,29 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju: $b_w = 24,0 \text{ cm}$

$$d = h - a_l = 24,0 - 4,4 = 19,6 \text{ cm}$$

$$A_c = 576 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 2304 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla rozciągania osiowego, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 1,0 \times 1,0 \times 2,2 \times 576 / 280 = 4,53 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 6,79 > 4,53 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 2304 \times 10^{-3} = 5,07 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c + 1 / A_c} = \frac{2,2}{0,0 / 2304,00 + 1 / 576,00} \times 10^{-1} = 126,72 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 0,02 < 126,72 = N_{cr}$$

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$\rho_{w1} = \frac{A_{sw1}}{s_1 b_w} = \frac{0,57}{14,6 \times 24,0} = 0,00162$$

$$\rho_{w2} = \frac{A_{s2}}{s_2 b_w \sin \alpha} = 0,00000$$

$$\rho_w = \rho_{w1} + \rho_{w2} = 0,00162 + 0,00000 = 0,00162$$

$$\lambda = \frac{1}{3 \left[\frac{\rho_{w1}}{\eta_1 \phi_1} + \frac{\rho_{w2}}{\eta_2 \phi_2} \right]} = \frac{1}{3 \times [0,00162 / (0,7 \times 6,0)]} = 864,53$$

$$\tau = \frac{V_{sd}}{b_w d} = \frac{27,29}{24,0 \times 19,6} \times 10 = 0,580 \text{ MPa}$$

$$w_k = \frac{4 \tau^2 \lambda}{\rho_w E_s f_{ck}} = \frac{4 \times 0,580^2 \times 864,53}{0,00162 \times 200000 \times 20} = 0,18 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,18 < 0,3 = w_{lim}$$

Ugięcia

zadanie Nadproże N-4, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 1,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 1,00} = 15000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 2304 \times 10^{-3} = 5,07 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = 11,12 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{sd} = 11,12 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 12,0 \text{ cm}$ $I_I = 32874 \text{ cm}^4$

$$x_{II} = 6,5 \text{ cm} \quad I_{II} = 10160 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

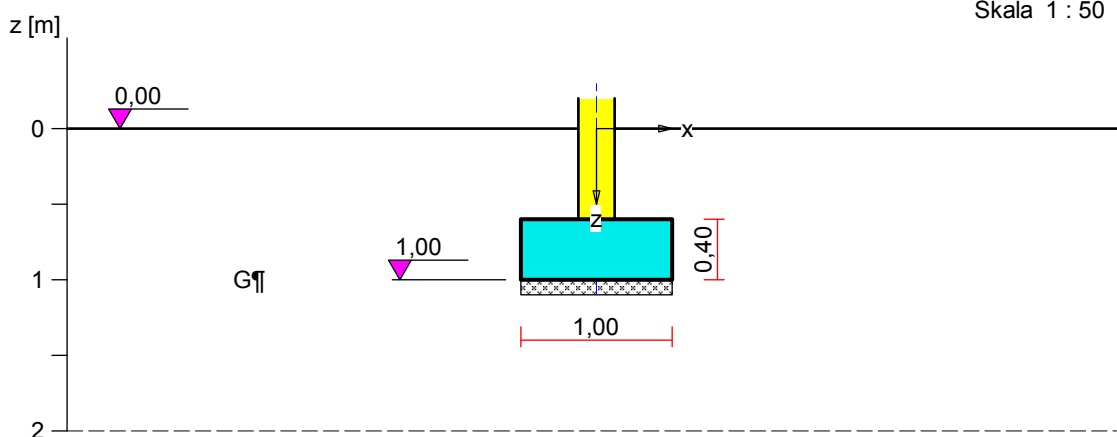
$$= \frac{15000 \times 10160}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (5,07 / 11,12)^2 \times (1 - 10160 / 32874)} \times 10^{-5} = 1642 \text{ kNm}^2$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 0,815 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 1,8 \text{ mm}$$

$$a = 1,8 < 6,5 = a_{lim}$$

5. Fundamenty



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

| Lp. | Poziom stropu | Grubość warstwy | Nazwa gruntu | Poz. wody grunt. |
|-----|---------------|-----------------|---------------|------------------|
| | [m] | [m] | | [m] |
| 1 | 0,00 | nieokreśl. | Gлина pylasta | brak wody |

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,24$ m, długość: $l = 21,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 10,50 \text{ m}, \quad y_1 = 0,00 \text{ m}, \quad x_2 = -10,50 \text{ m}, \quad y_2 = 0,00 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 90,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,60$ m.

Lista obciążeń:

| Lp | Rodzaj | N | Hx | My | γ |
|----|-------------|--------|--------|---------|----------|
| | obciążenia* | [kN/m] | [kN/m] | [kNm/m] | [-] |
| 1 | D | 60,1 | 0,0 | 0,00 | 1,20 |

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25,

Grubość otuliny zbrojenia: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,00$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 1,00$ m, $L = 21,00$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

| Nr obc. | Rodzaj obciążenia | Poziom [m] | Wsp. nośności | Wsp. mimośr. |
|---------|-------------------|------------|---------------|--------------|
| * 1 | D | 1,00 | 0,66 | 0,00 |

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 1,00 \text{ m}$, $L = 21,00 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,00 \text{ m}$.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 60,10 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,

moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 21,53 \text{ kN/m}$, moment: $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (60,10 + 21,53) \cdot 21,00 = 1714,17 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-60,10 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 21,00 = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 1714,17 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,17 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,00 - 2 \cdot 0,00 = 1,00 \text{ m}, \quad L' = L = 21,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,80 \text{ t/m}^3$, min. wysokość: $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$,

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,80 \cdot 9,81 \cdot 1,00 = 17,66 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 12,40 \cdot 0,90 = 11,16^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 11,90 \cdot 0,90 = 10,71 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,26 \quad N_C = 8,87, \quad N_D = 2,75.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 21,00 / 1714,17 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,1973 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,00 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 17,66 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,99, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,01, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,07.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 3212,02 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 1714,17 \text{ kN} < m \cdot Q_{\text{fNB}} = 0,81 \cdot 3212,02 = 2601,73 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Wymiarowanie fundamentu

7.1. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebicie

| Nr obc. | Przekrój | Siła tnąca | Nośność betonu | Nośność strzemion |
|---------|----------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | | $V \text{ [kN/m]}$ | $V_r \text{ [kN/m]}$ | $V_s \text{ [kN/m]}$ |
| * 1 | 1 | 2 | 343 | – |

7.2. Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

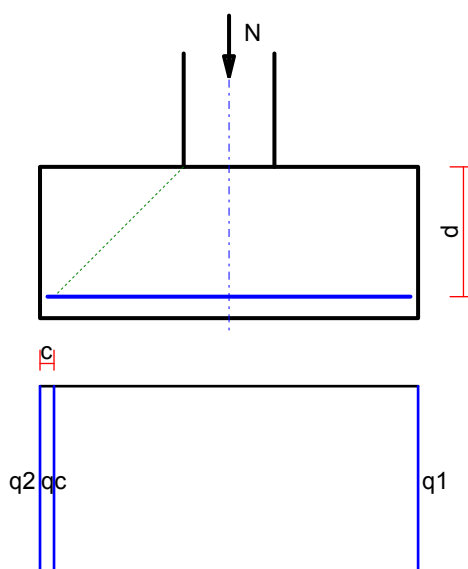
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 60 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Przebicie ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{\text{sd}} = 0,5 \cdot (q_2 + q_c) \cdot c = 2 \text{ kN/m}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{\text{Rd}} = f_{\text{ctd}} \cdot d = 1000 \cdot 0,34 = 343 \text{ kN/m}$.

$$V_{\text{sd}} = 2 \text{ kN/m} < V_{\text{Rd}} = 343 \text{ kN/m}.$$

Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.

7.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

| Nr obc. | Przekrój | Moment zginający | Nośność betonu |
|---------|----------|---------------------|-----------------------|
| | | $M \text{ [kNm/m]}$ | $M_r \text{ [kNm/m]}$ |
| * 1 | 1 | 4 | – |

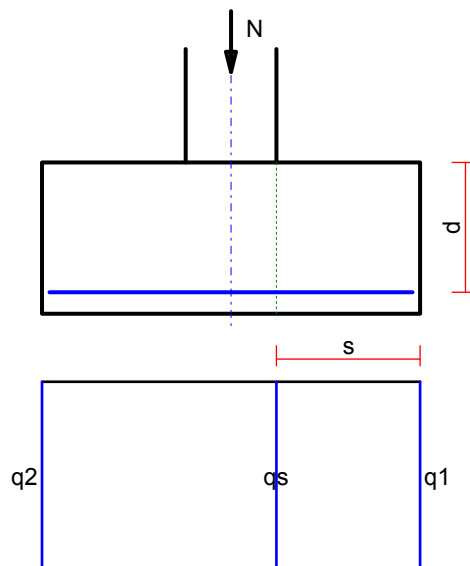
7.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 60 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy: $e_r = |M_r/N_r| = 0,00 \text{ m}$.



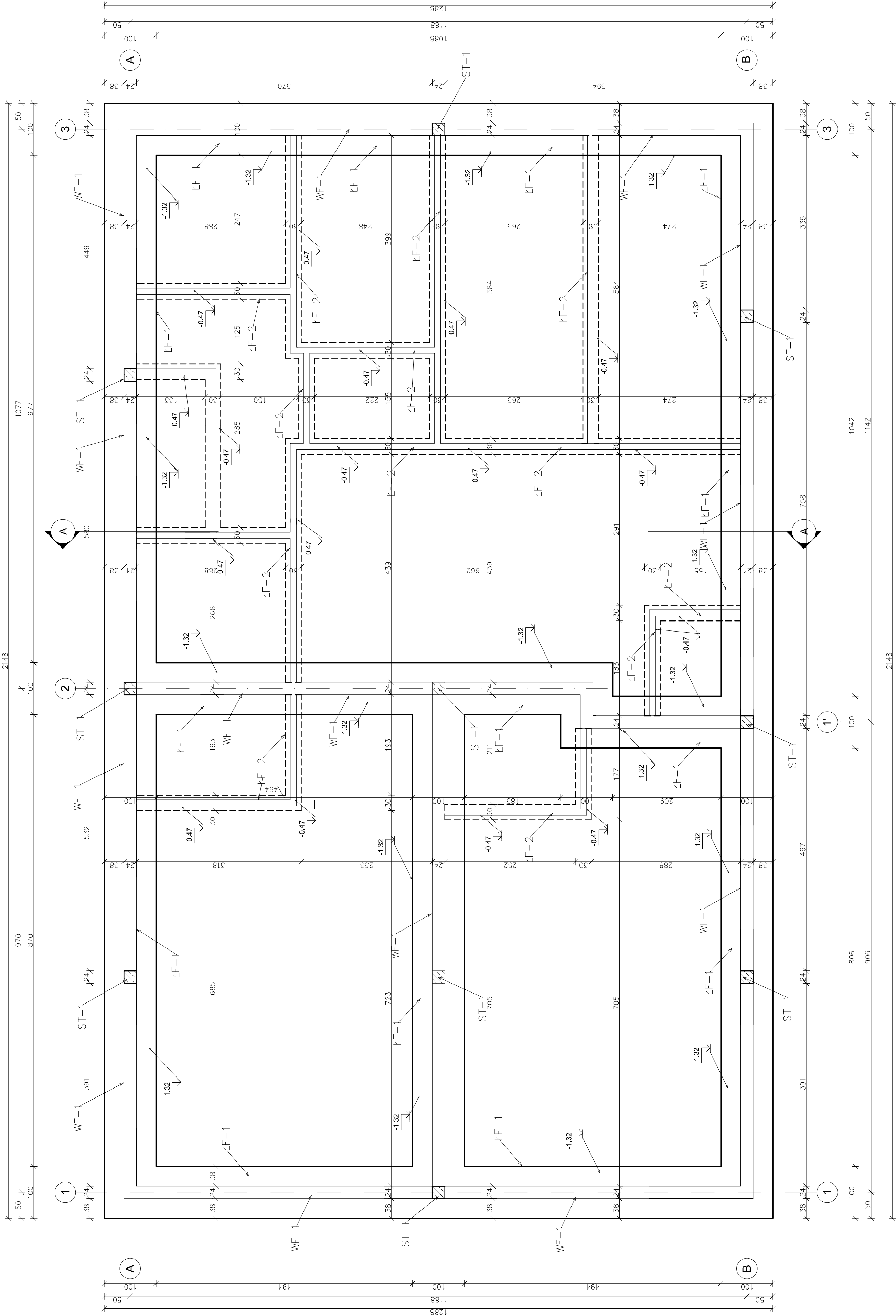
Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający: $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 60,1 + 60,1) \cdot 0,14^2 / 6 = 4 \text{ kNm/m}$.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,7 \text{ cm}^2/\text{m}$.


Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

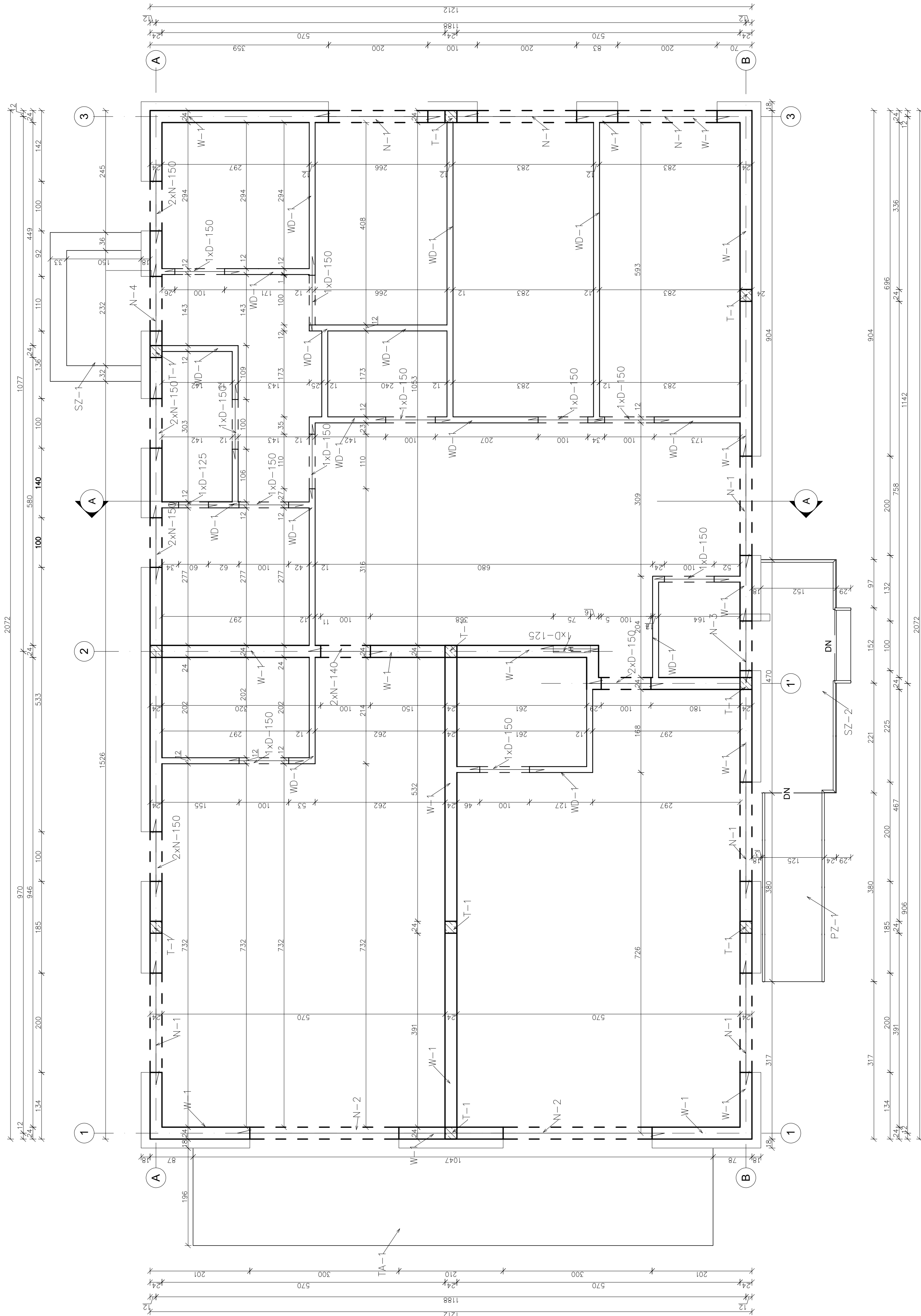
III. CZĘŚĆ GRAFICZNA



- UWAGI:
- FUNDAMENTY ZAPROJEKTOWANO NA GRUNTACH SPOISTYCH, PYLE Z POGRANICZA GLINY PYLASTEJ, O STOPNIU PLASTYCZNOŚCI IL ≤ 0,35
 - W PRZYPADKU NATRAFIENIA W POZIOME POSADOWIENIA NA NASYPY LUB GRUNTY SZABSZE, NALEŻY WYBRAĆ JĘ I LUZUPELNIĆ CHUDYM BETONEM.
 - FUNDAMENT POSADOWIĆ NA WARSTWIE CHUDEGO BETONU MIN 10cm.
 - PRACE FUNDAMENTOWE WYKONYWAĆ W OKRESACH SUCHYCH, A WYKOPY ZABEZPIECZYĆ PRZED ZALANIEM WODY, PRZYJAĆ HARMONOGRAM PRAC, ABY WYKOPY BYŁY OTWARTE JAK NAIKRÓCEJ.
 - IZOLACJA POZIOMA I PIONOWA POWIERZCHNI BETONOWYCH STYKAJĄCYCH SIĘ Z GRUNTEM WG. OPISU TECHNICZNEGO ARCHITEKTURY.
 - Z FUNDAMENTU NALEŻY WYPUŚCIĆ PŁASKOWNIK UZIEMIĄCY WEDŁUG BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.
 - SOCIAŁY FUNDAMENTOWE NA ŁAWIE WYKONAĆ Z BŁOCZKÓW BETONOWYCH PEŁNYCH GR.24cm, KLASY C 16, NA ZAPRAWIE CEMENTOWEJ KLASY M10.

BETON KONSTR. C 20/25
CHUDY BETON C 12/15
STAL ZBROJENIOWA :
A-III – #RB 500W
OTULINA 50mm


| | |
|---|---|
|  | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68 |
| NAMWA I ADRES OBIEKTU: | BRANŻA: BUDOWA BUDYNKU ZŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. CO., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2 |
| INWESTOR: | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | RZUT FUNDAMENTÓW |
| PROJEKTOWAŁ | inż. JAN DWORZYCKI UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA UDZ. IT LUB/0274/P00K/05 BEZ ORGANIZMER W SPECJALNOSCI KONSTRUKCYJNOBUDOWLANEJ |
| SPRAWDZIŁ | mgr inż. Robert Adamek UDZ. IT LUB/0111/P00K/13 BEZ ORGANIZMER W SPECJALNOSCI KONSTRUKCYJNOBUDOWLANEJ |
| | ETAP: PROJEKT BUDOWLANY DATA: 06.2020 |
| | SKALA: 1:50 |
| | K-01 |

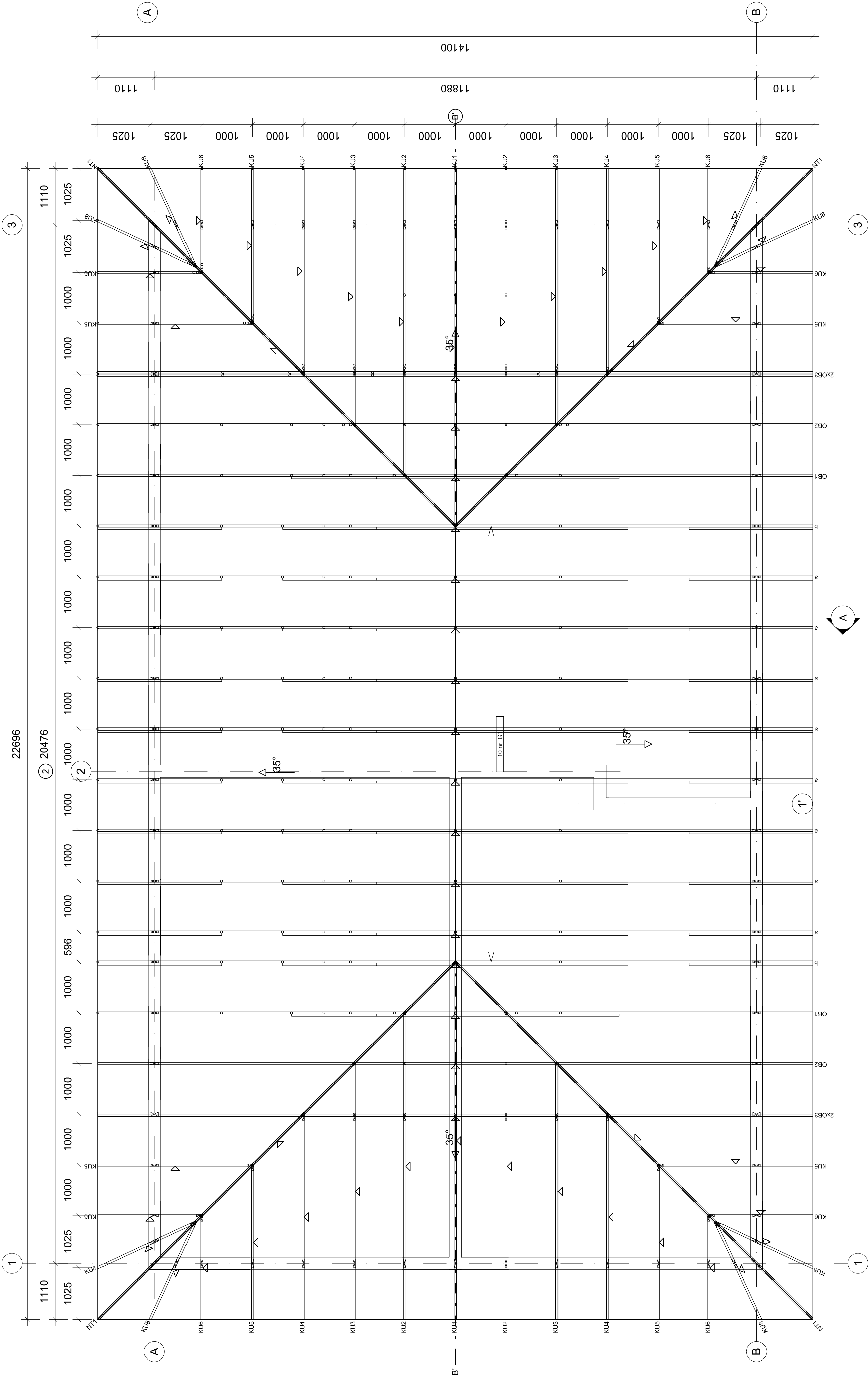


UWAGI:

1. SCHODY ZEWNĘTRZNE SZ-1, TA-1, PZ-1, SZ-2 SCHODY WYKONANE NA GRUNIE, Z KOSTKI BRUKOWEJ, ZABEZPIECZONE PALISADĄ.
3. NADPROŻE 2xN-150; 1xD150; 1xD-125; 2xD-150, NADPROŻE SYSTEMOWE GAZOBETONOWE


BETON KONSTR. C 20/25
STAL ZBROJENIOWA :
A-III- #RB 500W
OTULINA 30mm

| | | | |
|---|---|---|-----------------------|
|  DWORZYCKI | BIURO PROJEKTOWE JANDWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: jandekdworzycki@interia.pl NIP 9271-163-45-68 | | |
| | NAZWA I ADRES OBJEKTU: | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z NEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALCZNIKOWĄ I INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEN WODOCIEGOWYM I, KANALIZACYJNYM I SITNO DZ. NR EWID. 468/2 | |
| | INWESTOR: | GMINA SITNO, SITNO 73, 22-424 SITNO | |
| | PRZEDMIOT RYSUNKU: | RZUT PARTERU | |
| | PROJEKTOWAŁ | inż. JAN DWORZYCKI UPR. nr LUB/0274/POOK/05 <small>UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCJI ARCHITECTURALNEJ</small> | PODPIS: |
| SPRAWDZIŁ | mgr inż. Robert Adamek UPR. nr LUB/0111/POOK/13 <small>UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCJI ARCHITECTURALNEJ</small> | PODPIS: | K-02 |
| ETAP: PROJEKT BUDOWLANY | | DATA: 06.2020 | SKALA: 1:50 |
| BRANŻA: KONSTRUKCYJNA | | | |



UWAGI:
1. WIAZARY DACHOWE PREFABRYKOWANE WYKONANE Z WYKORZYSTANIEM PŁYTEK KOLCZASTYCH, Z DREWNA KONSTRUKCYJNEGO ŚWIERKOWEGO, CERTYFIKOWANEGO GRUBOŚCI 45mm, KLASY WYTRZYMAŁOŚCI C24, SUSZONEGO KONIMOWO, STRUGANEGO, IMPREGNOWANEGO ŚRODKIEM PRZECIW GRZYBOM, PLESNIOMI OIWAOM ORAZ PRZECIWO OGNIOWO DO KLASY NIEROZPRZESTRZENIANIA OGNA "NRO".

DREWNO C24

| | | |
|---|--|---|
|  | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68 | |
| | NAZWA I ADRES OBIEKTU: | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNA POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2 |
| INWESTOR: | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO | |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | RZUT KONSTRUKCJI DACHU | |
| PROJEKTOWAŁ | inż. JAN DWORZYCKI UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNEJ KONSTRUKCJI BUDOWLANEJ | PODPIS: |
| SPRAWDZIŁ | mgr inż. Robert Adamek UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNEJ KONSTRUKCJI BUDOWLANEJ | PODPIS: |
| ETAP: PROJEKT BUDOWLANY | | DATA: 06.2020 |
| SKALA: 1:50 | | |
| K-03 | | |

| D1-DACH | |
|---------|---|
| | BLACHA PANELOWA MATA WŁOCHATA PŁYTA OSB-3 WIAZAR DACHOWY |
| 2.2cm | |
| | |

| ST1 U=0,27 W/m2*K | |
|-------------------|---|
| 30cm | WIEŻNA MINERALNA PAROIZOLACJA RUSZT ALUMINIOWY 2xPŁYTA GKF |
| 9.5cm | |
| 2.5cm | |

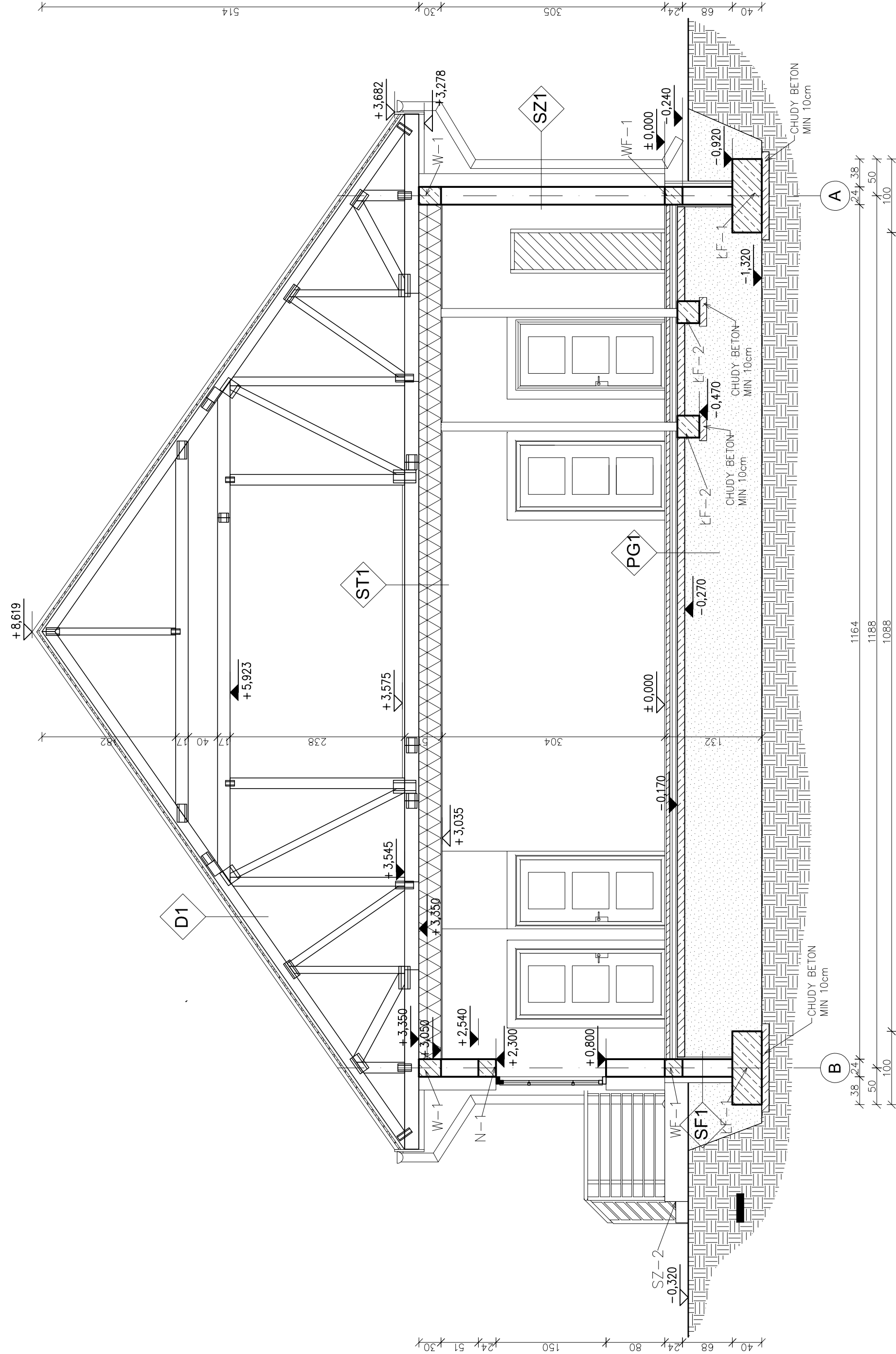
| SZ1 U=0,179 W/m2*K | |
|--------------------|----------------|
| 1.5cm | TYNK CEM.-WAP. |
| 24cm | GAZOBETON |
| 18cm | STYROPIAN |
| 1.0cm | TYNK MINERALNY |


| PG1 U=0,18 W/m2*K | |
|-------------------|-------------------|
| 1.5cm | TERAKOTA |
| 5cm | POS. CEMENTOWA |
| 10cm | STYROPIAN EPS100 |
| 10cm | CHUDY BETON |
| 15cm | PODSYPKA PIASKOWA |

| SFZ1 U=0,27 W/m2*K | |
|--------------------|--------------------|
| 5cm | STYROPIAN XPS |
| | HYDROIZOLACJA |
| 24cm | BLOCZKI FUNDAMENT. |
| 8cm | HYDOIZOLACJA |
| | STYROPIAN XPS |
| | FOLIA KUBEŁKOWA |

- UWAGI:
- FUNDAMENTY ZAPROJEKTOWANO NA GRUNTACH SPOISTYCH, PYŁY Z POGRANICZA GLINY PYŁASTEJ, O STOPNIU PLASTYCZNOŚCI $IL \leq 0,35$
 - W PRZYPADKU NATRAFIENIA W POZIOMIE POSADOWIENIA NA NASYPY LUB GRUNTY SŁABSZE, NALEŻY WYBRAĆ JE I UZUPEŁNIC CHUDYM BETONEM.
 - FUNDAMENT POSADOWIĆ NA WARSTWIE CHUDEGO BETONU MIN 10cm.
 - PRACE FUNDAMENTOWE WYKONYWAĆ W OKRESACH SUCHYCH, A WYKOPY ZABEZPIECZYĆ PRZED ZALANIEM WODY, PRZYJAĆ TAKI HARMONOGRAM PRAC, ABY WYKOPY BYŁY OTWARTE JAK NAJKRÓCEJ.
 - IZOLACJA POZIOMA I PIONOWA POWIERZCHNI BETONOWYCH STYKAJĄCYCH SIĘ Z GRUNTEM WG. OPISU TECHNICZNEGO ARCHITEKTURY.
 - Z FUNDAMENTU NALEŻY WYPUSZCIĆ PŁASKOWNIK UZIEMIAJĄCY WEDŁUG BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.
 - ŚCIANY FUNDAMENTOWE NA ŁAWIE WYKONAĆ Z BLOCZKÓW BETONOWYCH PEŁNYCH GR.24cm, KLASY C 16_{20} . NA ZAPRAWIE CEMENTOWEJ KLASY M10.
 - SCHODY ZEWNĘTRZNE SZ-1, TA-1, PZ-1, SZ-2 SCHODY WYKONANE NA GRUNCIE, Z KOSTKI BRUKOWEJ, ZABEZPIECZONE PALISADĄ, NADPROŻE 2xN-150; 1xD150; 1xD-125; 2xD-150, NADPROŻE SYSTEMOWE GAZOBETONOWE
 - WIAZARY DACHOWE PREFABRYKOWANE WYKONANE Z WYKORZYSTANIEM PŁYTEK KOLCZASTYCH Z DREWNA KONSTRUKCYJNEGO ŚWIERKOWEGO, CERTYFIKOWANEGO GRUBOŚCI 45mm, KLASY WYTRZYMAŁOŚCI C24, SUSZONEGO KOMOROWO, STRUGANEGO, IMPREGNOWANEGO ŚRODKIEM PRZECIW GRZYBOMI, PLESNIOMI I OWADOM ORAZ PRZECIW OGNIOWO DO KLASY NIEROZPRZESTRZENIANIA OGNIA "NRO".

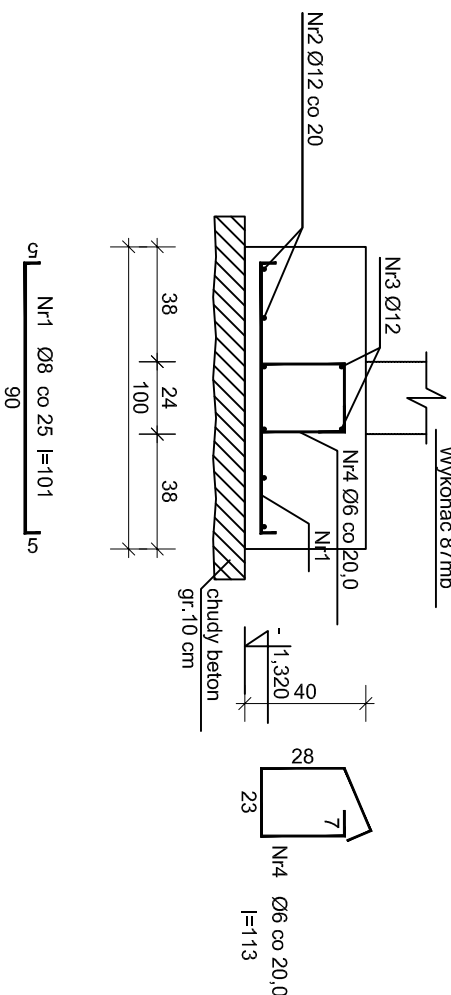
BETON KONSTR. C 20/25
CHUDY BETON C 12/15
STAL ZBROJENIOWA :
A-III- #RB 500W
DREWNO KLASY C24



| | | |
|---|--|----------------------------|
|  DWORZYCKI | BIURO PROJEKTOWE JANDWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68 | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJI, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2 | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA |
| INWESTOR: | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO | ETAP: PROJEKT BUDOWLANY |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | PRZEKRÓJ A – A | DATA: 06.2020 |
| PROJEKTOWAŁ | inż. JAN DWORZYCKI upr. nr LUB/0274/POOK/05 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: |
| SPRAWDZIŁ | mgr inż. Robert Adamek upr. nr LUB/0111/POOK/13 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: |
| | | SKALA: 1:50 |
| | | K-04 |

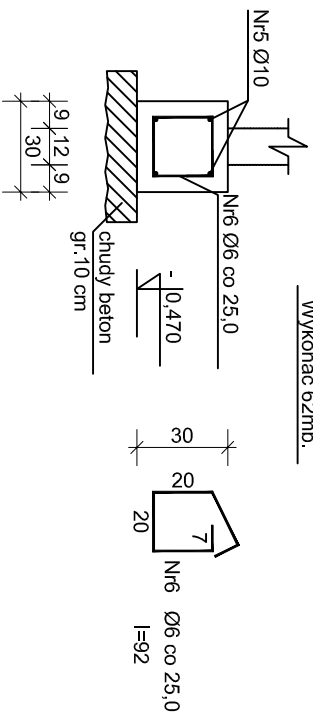
LAWA FUNDAMENTOWA ŁF-1

Wykonać 87mb



ŁAWA FUNDAMENTOWA ŁF-2

Wykonać 62mb.




| Wykaz zbrojenia | | | | | | | | |
|---|------------------|-----------------|-------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------|--------|
| Nr pręta | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | | | Długość całkowita [m] | | |
| | | | prętów w 1 elemencie | elementów | całkowita prętów | Ø6 | Ø8 | Ø12 |
| ŁAWA FUNDAMENTOWA LF-1 (długość l = 87,00 m) - wykonać 1 szt. | | | | | | | | |
| 1 | 8 | 101 | 349 | 1 | 349 | | 352,49 | |
| 2 | 12 | 10005 | 4 | 1 | 4 | | | 400,20 |
| 3 | 12 | 10005 | 4 | 1 | 4 | | | 400,20 |
| 4 | 6 | 113 | 436 | 1 | 436 | | 492,68 | |
| Długość całkowita wg średnic | | | | | | [m] | 492,7 | 800,3 |
| Masa 1mb pręta | | | | | | [kg/mb] | 0,222 | 0,395 |
| Masa prętów wg średnic | | | | | | [kg] | 109,4 | 139,2 |
| Masa prętów wg gatunków stali | | | | | | [kg] | 959,3 | 710,7 |
| Masa całkowita | | | | | | [kg] | | 960 |

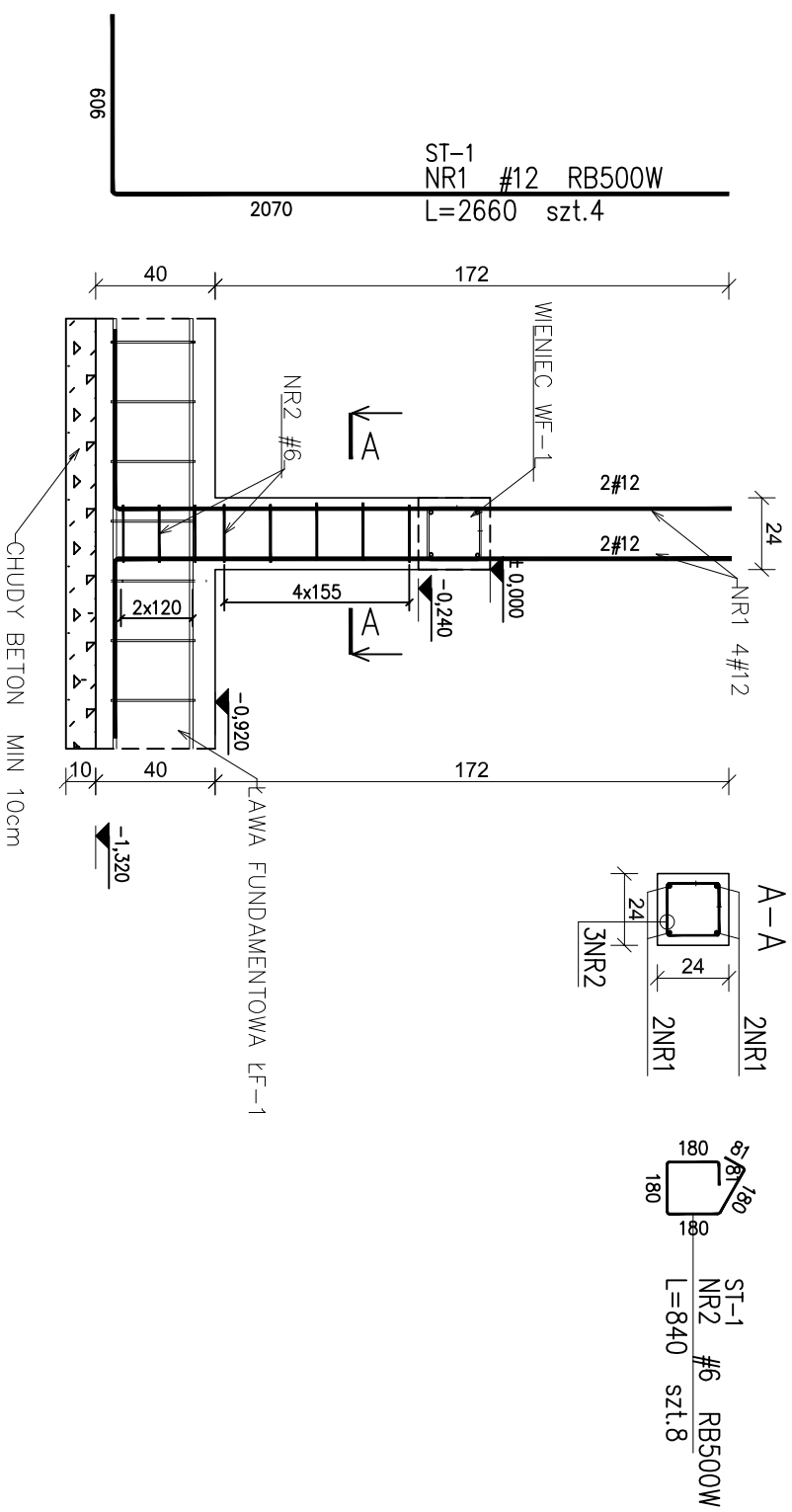
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

| Nr pręta | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | | | Długość całkowita [m] | | |
|---|------------------|-----------------|-------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|--------|-------|
| | | | prętów w 1 elemencie | elementów | całkowita prętów | Ø6 RB500W | Ø10 | |
| ŁAWA FUNDAMENTOWA ŁF-2 (długość l = 62,00 m) - wykonać 1 szt. | | | | | | | | |
| 5 | 10 | 7130 | 4 | 1 | 4 | | 285,20 | |
| 6 | 6 | 92 | 249 | 1 | 249 | | 229,08 | |
| Długość całkowita wg średnic | | | | | | [m] | 229,1 | 285,1 |
| Masa 1mb pręta | | | | | | | | |
| Masa prętów wg średnic | | | | | | [kg/m] | 0,222 | 0,617 |
| Masa prętów wg gatunków stali | | | | | | [kg] | 50,9 | 175,9 |
| Masa całkowita | | | | | | [kg] | 226,8 | |
| | | | | | | [kg] | 227 | |

BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIIN-#RB 500W
OTULINA 50mm

| | | | |
|---|---|--|----------------|
|  DWORZYCKI | | BIURO PROJEKTOWE JANDWORZYCKI ul. Wypiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: jamekdworzycki@interia.pl NIP 92-1-163-45-68 | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCĄGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2 | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA | |
| INWESTOR: | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO | ETAP: PROJEKT BUDOWLANY | |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | KŁAWY FUNDAMENTOWE | DATA: 06.2020 | |
| PROJEKTOWAŁ | inż. JAN DWORZYCKI upr. nr LUB/0274/P.OOK/05 | PODPIS: | SKALA: 1:25 |
| SPRAWDZIŁ | mgr inż. Robert Adamek upr. nr LUB/0111/P.OOK/13 | PODPIS: | K-05 |
| UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | | UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | |

poz. STARTER TRZPIENIA ST-1
sz.10




ZESTAWIENIE STALI

| Nr pręta | Stal | Długość pręta | prętów na 1 poz. | Liczba pozycji | prętów tączne | Długość tączna | |
|--------------------------------|------|------------------|---------------------|-------------------|------------------|----------------|--------|
| | | | | | | #6 | #12 |
| [] | [mm] | [] | [m] | [] | [] | [] | [m] |
| STARTER TRZĘSIA SI-1 | | | | | | | |
| 1 | 12 | RB500W | 2,66 | 4 | 10 | 40 | 106,40 |
| 2 | 6 | RB500W | 0,84 | 8 | 10 | 80 | 67,20 |
| Razem długość prętów | | | | | | [mb] | 106,40 |
| Masa jednostkowa | | | | | | [kg/mb] | 0,888 |
| Masa prętów dla danej średnicy | | | | | | [kg] | 14,9 |
| Masa tączna | | | | | | [kg] | 109,4 |

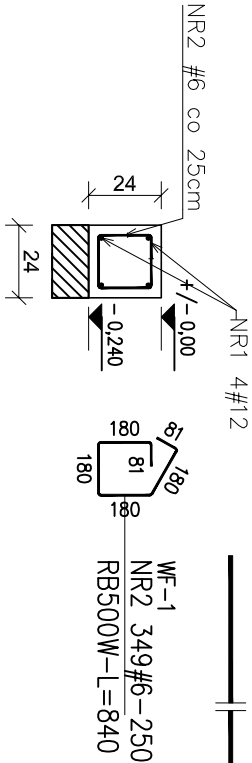
UWAGA : Sumaryczna długość prętów jest długością rzeczywistą w osi pręta metodą B wg PN-EN ISO 3766:2006.

BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIIN- #RB 500W
OTULINA 30/50mm

| | | | |
|---|---|--|--|
|  | | <p align="center">BIURO PROJEKTOWE JANDWORZYCKI</p> <p align="center">ul. Wypsińskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68</p> | |
| <p>NAZWA I ADRES OBIEKTU:</p> | <p>BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD.-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCiąGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2</p> | | <p>BRANŻA:</p> <p>KONSTRUKCYJNA</p> |
| <p>INWESTOR:</p> | <p>GINIA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO</p> | | <p>ETAP:</p> <p>PROJEKT BUDOWLANY</p> |
| <p>PRZEDMIOT RYSUNKU:</p> | <p>STARTER TRZPIENIA ST-1</p> | | <p>DATA:</p> <p>06.2020</p> |
| <p>PROJEKTOWAŁ</p> | <p>inż. JAN DWORZYCKI upr. nr LUB/0274/POOK/05 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANICZEN W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ</p> | <p>PODPIS:</p> | <p>SKALA:</p> <p>1:25</p> |
| <p>SPRAWDZIŁ</p> | <p>inżr inż. Robert Adamek upr. nr LUB/0111/POOK/13 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ ORGANICZEN W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ</p> | <p>PODPIS:</p> | <p>K-06</p> |

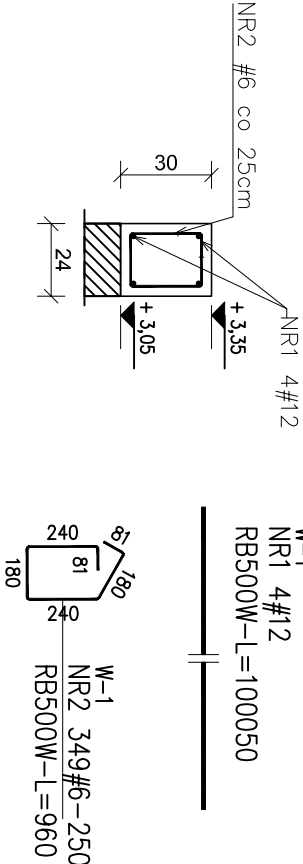
POZ. WF-1
szt.1 87mb

WF-1
NR1 4#12
RB500W-L=100050



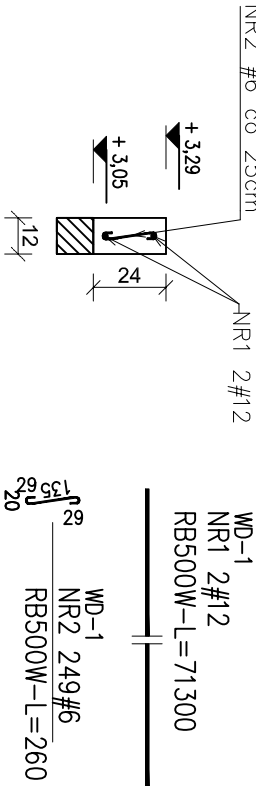
POZ. W-1
szt.1 87mb

W-1
NR1 4#12
RB500W-L=100050



POZ. WD-1
szt.1 62mb

WD-1
NR1 2#12
RB500W-L=71300




WIENICE
1:25

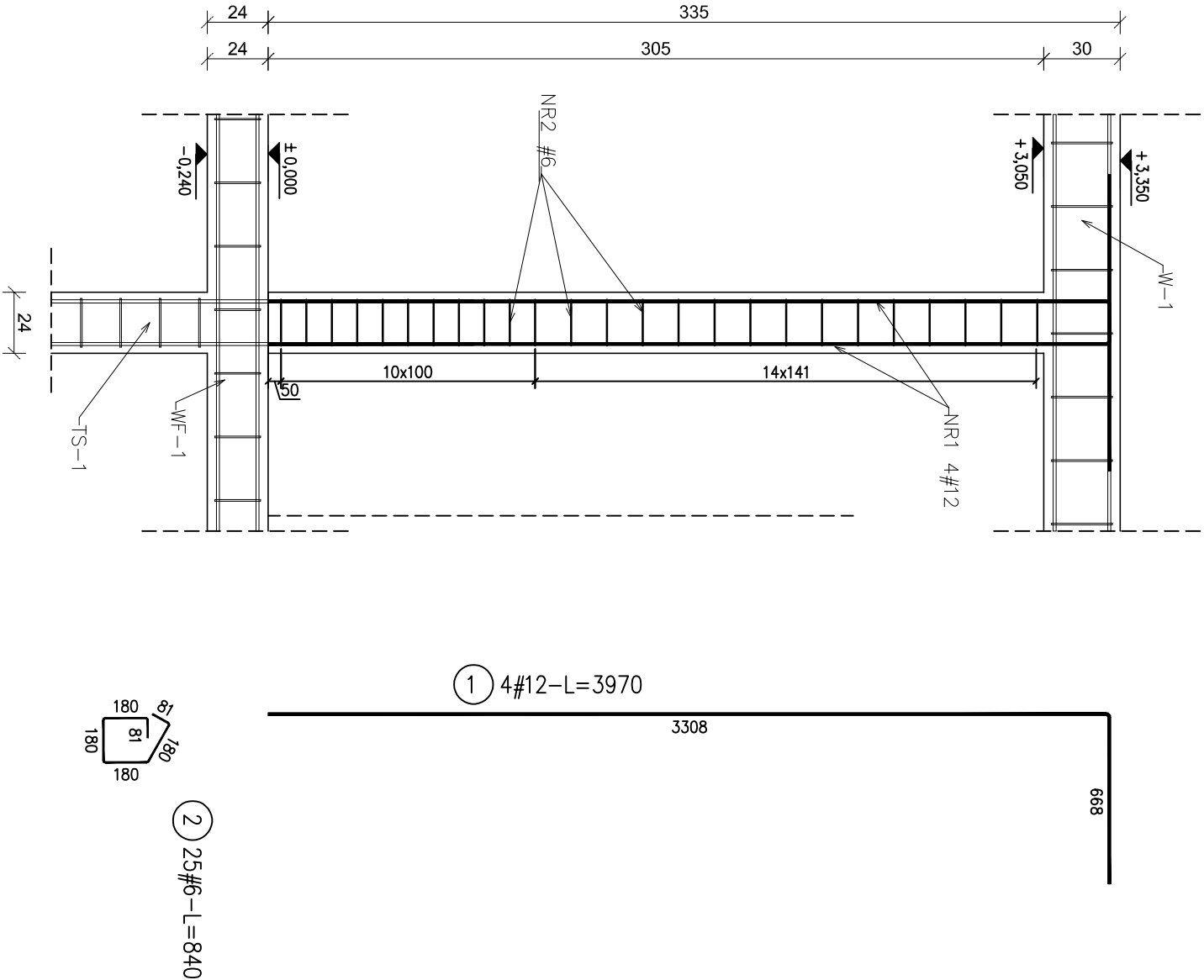
ZESTAWIENIE STALI

| Nr pręta | Stal | Długość pręta [m] | Liczba | | Długość łączna | |
|--------------------------------|------|-------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|
| | | | prętów no 1 poz. | pozycji szt. | prętów łącznie | RB500W #6 #12 [m] |
| W-1 | 1 12 | RB500W 100,05 | 4 | 1 | 4 | 400,20 |
| | 2 6 | RB500W 0,96 | 349 | 1 | 349 | 335,04 |
| WD-1 | 1 12 | RB500W 71,30 | 2 | 1 | 2 | 142,60 |
| | 2 6 | RB500W 0,26 | 249 | 1 | 249 | 64,74 |
| WF-1 | 1 12 | RB500W 100,05 | 4 | 1 | 4 | 400,20 |
| | 2 6 | RB500W 0,84 | 349 | 1 | 349 | 293,16 |
| Rozem długość prętów | | | | | [mb] | 692,94 |
| Masa jednostkowa | | | | | [kg/mb] | 0,888 |
| Masa prętów dla danej średnicy | | | | | [kg] | 153,8 |
| Masa łączna | | | | | [kg] | 991,2 |

UWAGA : Sumaryczna długość prętów jest długością rzeczywistą w osi pręta metodą B wg PN-EN ISO 3766:2006.

BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIN- #RB 500W
OTULINA 30mm

| | | | |
|---|--|--|-------------------------|
|  | | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI | |
| DWORZYCKI | | ul. Wysłpińskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janedkworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68 | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA |
| INWESTOR: | | GMINA SITNO, SITNO 73, 22-424 SITNO | ETAP: PROJEKT BUDOWLANY |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | | WIENICE | DATA: 06.2020 |
| PROJEKTOWAŁ | | inż. JAN DWORZYCKI upr. nr LUB/0274/POK/05 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: |
| SPRAWDZIŁ | | mgr inż. Robert Adamek upr. nr LUB/0111/POK/13 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: K-07 |




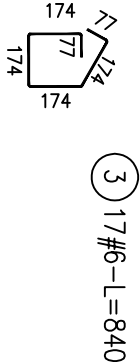
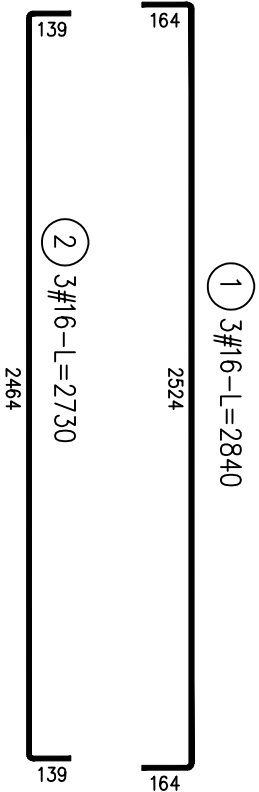
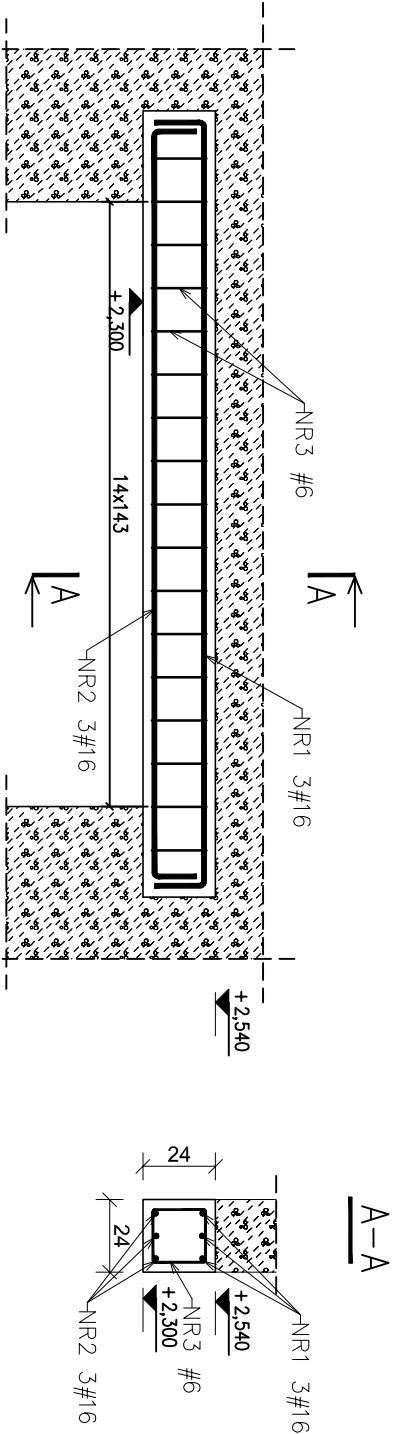
ZESTAWIENIE STALI

| Nr pręta | Stal | Długość pręta | Liczba | | Długość łączna | |
|--------------------------------|------|---------------|------------------|---------|----------------|------------|
| | | | prętów no 1 poz. | pozycji | prętów łączne | RB500W #12 |
| 1 | 12 | RB500W | 3,97 | 4 | 10 | 40 |
| 2 | 6 | RB500W | 0,84 | 25 | 10 | 250 |
| TRZPIEŃ T-1 | | | | | | |
| Razem długość prętów | | | | | | |
| Masa jednostkowa | | | | | | |
| Masa prętów dla danej średnicy | | | | | | |
| Masa łączna | | | | | | |

UWAGA : Sumaryczna długość prętów jest długością rzeczywistą w osi pręta metodą B wg PN-EN ISO 3766:2006.

BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIN- #RB 500W
OTULINA 30mm

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI | |
| DWORZYCKI | | ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski | |
| NIP 921-163-45-68 | | tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM | |
| SITNO DZ. NR EWID. 468/2 | | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA | |
| INWESTOR: | | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO | |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | | TRZPIEŃ T-1 | |
| PROJEKTOWAŁ | | inż. JAN DWORZYCKI | |
| SPRAWDZIŁ | | mgr inż. Robert Adamek | |
| SKALA: | | 1:25 | |
| ETAP: | | DATA: 06.2020 | |
| PROJEKT BUDOWLANY | | K-08 | |




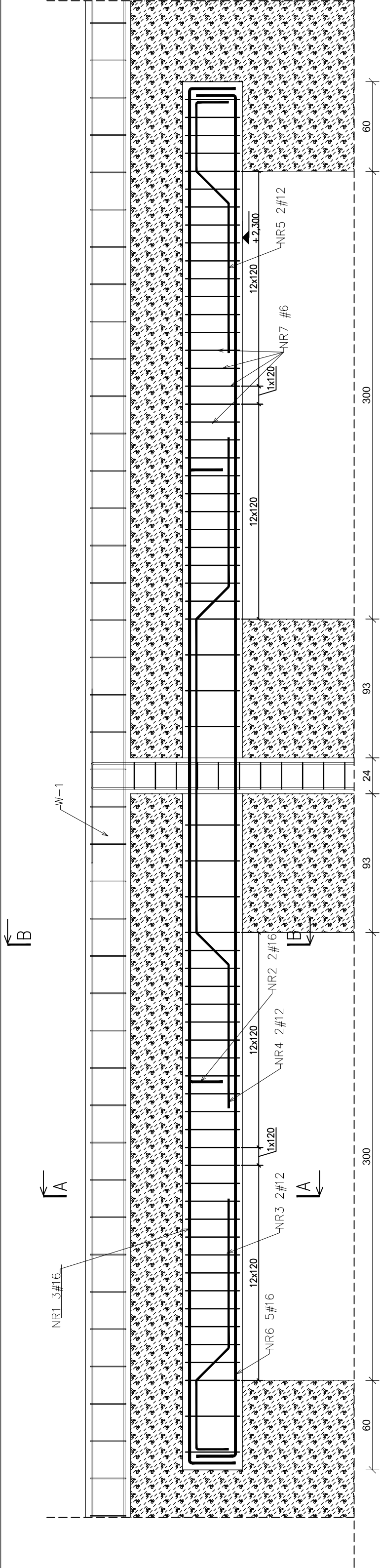
ZESTAWIENIE STALI

| Nr pręta | Stal | Długość pręta | Liczba | | Długość łączna | |
|--------------------------------|-----------|---------------|------------------|---------|----------------|---------------|
| | | | prętów na 1 poz. | pozycji | prętów łączne | RB500W #6 #16 |
| [-] | [-] | [m] | [szt] | [szt] | [m] | [m] |
| NADPROŻE N-1 | | | | | | |
| 1 | 16 RB500W | 2,84 | 3 | 7 | 21 | 59,64 |
| 2 | 16 RB500W | 2,73 | 3 | 7 | 21 | 57,33 |
| 3 | 6 RB500W | 0,84 | 17 | 7 | 119 | 99,96 |
| Razem długość prętów | | | | | [mb] | 116,97 |
| Masa jednostkowa | | | | | [kg/mb] | 0,222 |
| Masa prętów dla danej średnicy | | | | | [kg] | 1,578 |
| Masa łączna | | | | | [kg] | 22,2 |
| | | | | | [kg] | 184,6 |
| | | | | | [kg] | 206,8 |

UWAGA : Sumaryczno długość prętów jest długością rzeczywistą w osi pręta metodą B wg PN-EN ISO 3766: 2006.

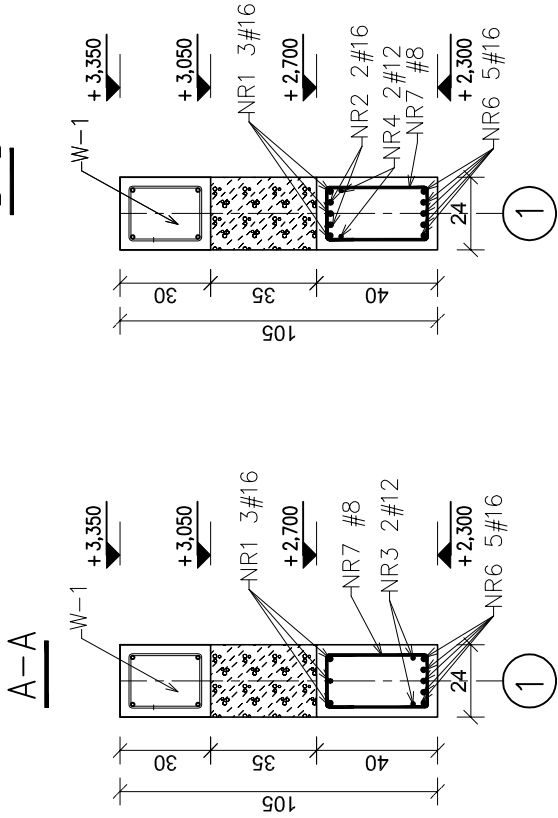
BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIN- #RB 500W
OTULINA 30mm

| | | | |
|---|--|--|----------------------------|
|  | | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janedkworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68 | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2 | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA |
| INWESTOR: | | GMINA SITNO, SITNO 73, 22-424 SITNO | ETAP: PROJEKT BUDOWLANY |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | | NADPROŻE N-1 | DATA: 06.2020 |
| PROJEKTOWAŁ | | inż. JAN DWORZYCKI upr. nr LUB/0274/POOK/05 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: |
| SPRAWDZIŁ | | mgr inż. Robert Adamek upr. nr LUB/0111/POOK/13 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: K09 |



poz. NADPROŻE N-2
szt.1

B-B



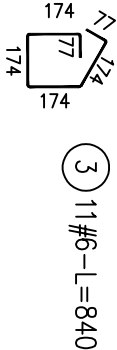
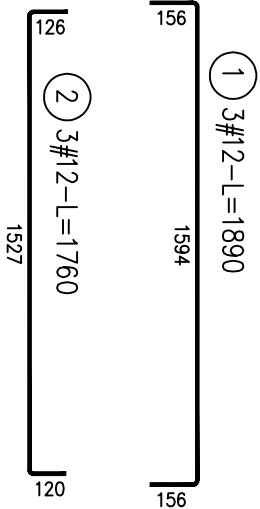
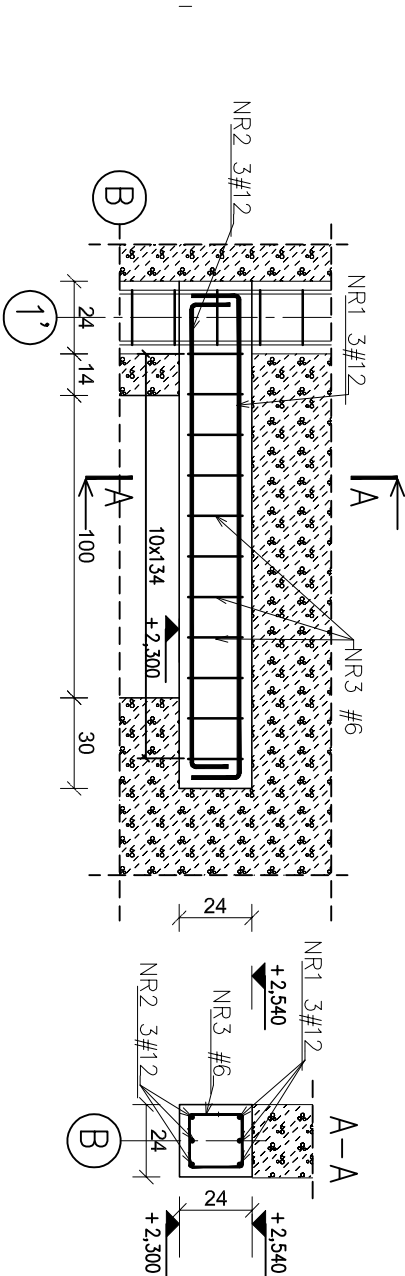
ZESTAWIENIE STALI

| Nr pręta | Stal | Długość pręta | | Liczba | | Długość łączna | | |
|--------------------------------|------|---------------------|-------------------|-------------------|--------|----------------|-------|--|
| | | prętów na 1 poz. | prętów łącznie | prętów łącznie | #8 | #12 | #16 | |
| NADPROŻE N-2 | | | | | | | | |
| 1 | 16 | RB500W | 9,81 | 3 | 1 | 3 | 29,43 | |
| 2 | 16 | RB500W | 4,53 | 2 | 1 | 2 | 9,06 | |
| 3 | 12 | RB500W | 1,98 | 2 | 1 | 2 | 3,96 | |
| 4 | 12 | RB500W | 4,67 | 2 | 1 | 2 | 9,34 | |
| 5 | 12 | RB500W | 1,98 | 2 | 1 | 2 | 3,96 | |
| 6 | 16 | RB500W | 9,62 | 5 | 1 | 5 | 48,10 | |
| 7 | 8 | RB500W | 1,17 | 64 | 1 | 64 | 74,88 | |
| Razem długość prętów | | | | | [m] | 74,88 | 17,26 | |
| Masa jednostkowa | | | | | [kg/m] | 0,888 | 1,578 | |
| Masa prętów dla danej średnicy | | | | | kg | 15,3 | 136,6 | |
| Masa łącznie | | | | | kg | | 181,5 | |

UWAGA : Sumaryczna długość prętów jest długością rzeczywistą w osi pręta metodą B wg PN-EN ISO 3766:2006.

BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIN- #RB 500W
OTULINA 30mm

| | | | |
|----------------------------|---|---------|------------------|
| | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI | | |
| | ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-688, e-mail: janekworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68 | | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. CO., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2 | | |
| | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA | | |
| INWESTOR: | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO | | |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | NADPROŻE N-1 | | |
| PROJEKTOWAŁ | inż. JAN DWORZYCKI UPR. IT LUB/0274/POOK/05 BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: | |
| SPRAWDZIŁ | mgr inż. Robert Adamek UPR. IT LUB/0111/POOK/13 BEZ ORGANIZACJI W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | PODPIS: | |
| ETAP: PROJEKT BUDOWLANY | | | DATA: 06.2020 |
| | | | SKALA: 1:25 |
| | | | K-10 |




ZESTAWIENIE STALI

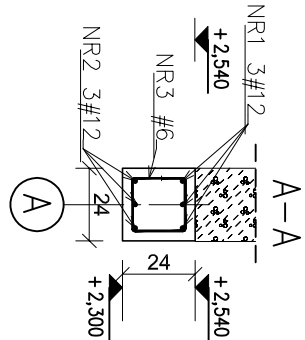
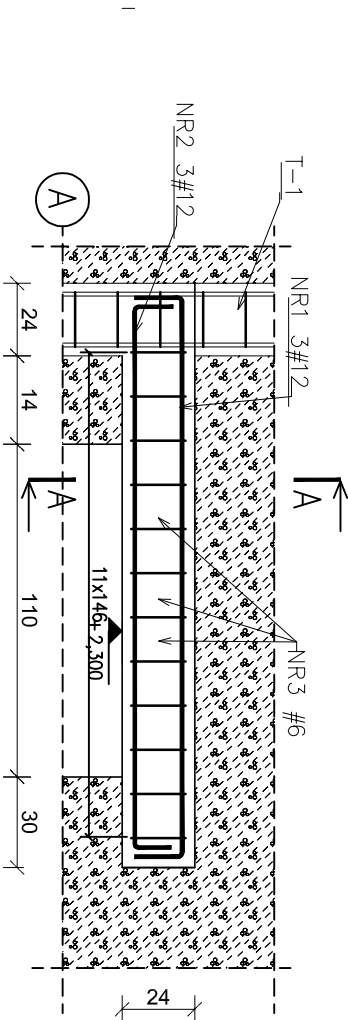
| Nr pręta | Stal | Długość pręta | Liczba prętów na 1 poz. | Liczba pozycji | Długość łączna prętów | #6 | #12 |
|--------------------------------|------|------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------|----|-------|
| | | | | | | | |
| 1 | 12 | RB500W | 1,89 | 3 | 1 | 3 | 5,67 |
| 2 | 12 | RB500W | 1,76 | 3 | 1 | 3 | 5,28 |
| 3 | 6 | RB500W | 0,84 | 11 | 1 | 11 | 9,24 |
| Razem długość prętów | | | | | | 11 | 9,24 |
| Masa jednostkowa | | | | | | | 10,95 |
| Masa prętów dla danej średnicy | | | | | | | 0,222 |
| Masa łączna | | | | | | | 9,7 |
| | | | | | | | 11,8 |

UWAGA : Sumaryczna długość prętów jest długością rzeczywistą w osi pręta
metodą B wg PN-EN ISO 3766:2006.

BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIN- #RB 500W
OTULINA 30mm

| | | | |
|---|--|--|--|
|  | | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl NIP 921-163-45-68 | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM SITNO DZ. NR EWID. 468/2 | |
| INWESTOR: | | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO | |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | | NADPROŻE N-3 | |
| PROJEKTOWAŁ | | inż. JAN DWORZYCKI upr. nr LUB/0274/POOK/05 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | |
| SPRAWDZIŁ | | mgr inż. Robert Adamek upr. nr LUB/0111/POOK/13 UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | |
| | | ETAP: DATA: 06.2020 | |
| | | SKALA: 1:25 | |
| | | K-11 | |

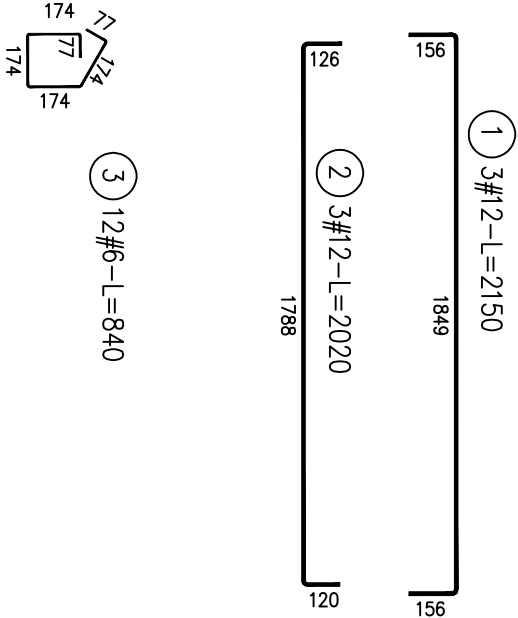
poz. NADPROŻE N-4
szt.1




ZESTAWIENIE STALI

| Nr pręta | Stal | Długość pręta | Liczba | | Długość łączna | | |
|--------------------------------|------|------------------|---------------------|----------------|------------------|---------------------|-------|
| | | | prętów na 1 poz. | pozycji szt | prętów łączne | RB500W #6 #12 | |
| NADPROŻE N-4 | | | | | | | |
| 1 | 12 | RB500W | 2,15 | 3 | 1 | 3 | 6,45 |
| 2 | 12 | RB500W | 2,02 | 3 | 1 | 3 | 6,06 |
| 3 | 6 | RB500W | 0,84 | 12 | 1 | 12 | 10,08 |
| Razem długość prętów | | | | | | [mb] | 12,51 |
| Masa jednostkowa | | | | | | [kg/mb] | 0,272 |
| Masa prętów dla danej średnicy | | | | | | [kg] | 2,2 |
| Masa łączna | | | | | | [kg] | 13,3 |

UWAGA : Sumaryczno długość prętów jest długością rzeczywistą w osi pręta metodą B wg PN-EN ISO 3766:2006.



BETON KONSTR. C 25/30
STAL ZBROJENIOWA :
A-IIIN- #RB 500W
OTULINA 30mm

| | | | |
|---|--|--|----------------------------|
|  | | BIURO PROJEKTOWE JAN DWORZYCKI | |
| DWORZYCKI | | ul. Wyspiańskiego 21/8, 22-600 Tomaszów Lubelski | |
| | | tel. 0-503-052-668, e-mail: janekdworzycki@interia.pl | |
| | | NIP 921-163-45-68 | |
| NAZWA I ADRES OBIEKTU: | | BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA WRAZ Z WEW. INSTALACJĄ WOD-KAN. C.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJĄ, ZEWNĘTRZNĄ POZALICZNIKOWĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ, PRZYŁĄCZEM WODOCIĄGOWYM, KANALIZACYJNYM | BRANŻA: KONSTRUKCYJNA |
| INWESTOR: | | GMINA SITNO, SITNO 73, 22- 424 SITNO | ETAP: PROJEKT BUDOWLANY |
| PRZEDMIOT RYSUNKU: | | NADPROŻE N-3 | DATA: 06.2020 |
| PROJEKTOWAŁ | | inż. JAN DWORZYCKI upr. nr LUB/0274/POOK/05 | PODPIS: |
| | | UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | |
| SPRAWDZIŁ | | mgr inż. Robert Adamek upr. nr LUB/0111/POOK/13 | PODPIS: |
| | | UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ | |
| | | | K-12 |