

PROJEKT

Pracownia Projektowa
Dariusz Ciecieląg
ul. Langiewicza 42/3; ul. Kilińskiego 31
26-600 Radom; tel. 512-833-380
REG. 145829714 NIP 948-224-77-25

EGZ. 2

STAROSTWO POWIATOWE
W RADOMIU
26-600 Radom

**PROJEKT ROBÓT BUDOWLANYCH W BUDYNKU STRAŻNICY OSP
W MIEJSCOWOŚCI BARDZICE NA DZIAŁCE nr 847
jedn.ewid - Kowala; obr. BARDZICE; woj. mazowieckie
kategoria budynku IX**

**INWESTOR: GMINA KOWALA
Kowala 105A
26-624 Kowala**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

STRONA TYTUŁOWA.....	str. 1
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW.....	str. 2
UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW.....	str. 3- 4
INFORMACJA BIOZ.....	str. 5- 7
INWENTARYZACJA.....	str. 8- 14
PROJEKT ROBÓT BUDOWLANYCH.....	str. 15- 49

PROJEKTOWAŁ:	<i>D.C.</i> mgr inż. Dariusz Ciecieląg nr upr. MAZ/0270/POOK/10
SPRAWDZIŁ:	<i>P. Chmielewski</i> mgr inż. Piotr Chmielewski nr upr. MAZ/0252/POOK/11

BA. 6740. 895. 2018
21774

Oświadczenie

Oświadczam, iż projekt robót budowlanych budynku strażnicy OSP zlokalizowanego w miejscowości Bardzice nr dz. 847 którego inwestorem jest Gmina Kowala, zostały sporządzone zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (Dz. U. Z 2017 r., poz 1332 z późn. zmianami) oraz obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

III. 2018 r

Projektował:
mgr inż. Dariusz Ciecieląg



Sprawdził:
mgr inż. Piotr Chmielewski





sygn. akt MAZ/7131/716/10/K

Warszawa, dnia 28 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11, ust. 1 i 4, art. 24, ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12, ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13, ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 24, ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11, ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17, ust. 1 pkt 1, rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83, poz. 578 późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje

Panu Dariuszowi Sebastianowi Ciecieląg

inżynierowi inżynierowi
urodzonemu dnia 27 lipca 1980 roku w Radomiu, synowi Jana

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0270/POOK/10

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12, ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13, ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,

2/ sprawowania kontroli technicznej przyznania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do: sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

III. Na mocy § 17, ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do: sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

UZASADNIENIE
W związku z uwzględnieniem, w całości zwołania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odrzucenie się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12, ust. 7, ustawy - Prawo budowlane, podległe do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków władzowej Izby samorządu zawodowego.

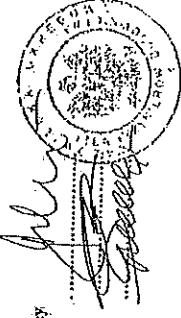
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

SNiasz Orzekający

1/ mgr inż. Leszek Ganowicz

2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



Orzynamy:

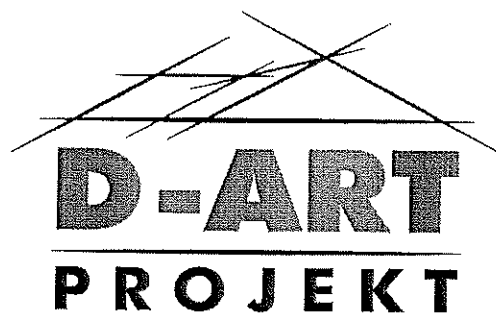
1. Pan Dariusz Sebastian Ciecieląg

ul. Ciesielskiego 1 m. 18

26-600 Radom

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. 4/4



Dariusz Ciecieląg
ul. Langiewicza 42/3
ul. Kilińskiego 31
26-600 Radom
tel. 512-833-380

STACJONOWO I BIURO
W RADOMIU
26-600 Radom

**INFORMACJA
DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY
ZDROWIA
dot. robót budowlanych**

Lokalizacja: Bardzice nr dz. 847

Inwestor: Gmina Kowala

Opracował: mgr inż. Dariusz Ciecieląg

mgr inż. Dariusz Ciecieląg
Uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń o specjalności
konstrukcyjno budowlanej
MAZ/0270/POGR/10 MAZ/30/0128/11

Radom III 2018

INFORMACJA
dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r
(Dz. U. 120 z dnia 10 lipca 2003r).

1. Zakres robót:

- wykonanie pokrycia dachu
- wykonanie fundamentów i słupów żelbetowych
- wykonanie wzmocnienia stropu belkami stalowymi
- wykonanie ocieplenia i elewacji

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Budynek objęty opracowaniem

3. Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- betoniarka
- skład materiałów

4. Zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi występujące podczas budowy

4.1 Prowadzenie prac na wysokości powyżej 5m a w szczególności:

- wykonywanie więźby dachowej, ołączenia dachu, pokrycia, wykonywania obróbek blacharskich: niebezpieczeństwo upadku z rusztowań bądź dachu
- wznoszenie ścian: niebezpieczeństwo upadku z rusztowań
- wykonywanie stropów: niebezpieczeństwo upadku z rusztowań
- wykonywanie elewacji: niebezpieczeństwo upadku z rusztowań

4.2 Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości powyżej 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości ponad 3m

- wykonywanie fundamentów: niebezpieczeństwo przysypania ziemią

4.3 Wykonywanie prac z udziałem dźwigu: niebezpieczeństwo związane z zerwaniem się transportowanego materiału oraz uszkodzeniem dźwigu.

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

5.1 Przy wykonywaniu ścian: wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlanych; Dz.U. Nr 47 poz. 401 rozdział 8 – Rusztowania i ruchome podesty robocze, rozdział 9 – Roboty na wysokościach; rozdział 12 – Roboty murarskie i tynkarskie,

5.2 Przy wykonywaniu stropów: wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlanych; Dz.U. Nr 47 poz. 401 rozdział 9 – Roboty na wysokościach; rozdział 14 – Roboty zbrojarskie i betoniarskie

5.3 Przy wykonywaniu konstrukcji i pokrycia dachu: wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlanych; Dz.U. Nr 47 poz. 401 rozdział 9 Roboty na wysokościach; rozdział 13 – Roboty ciesielskie; rozdział 17 – Roboty dekarские i izolacyjne

STAROSTWO MIĘDZYGÓRSKI
W RABOU
20-600 KANICE

5.4 Przy wykonywaniu prac z użyciem dźwigu: wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlanych; Dz.U. Nr 47 poz. 401 rozdział 7- Maszyny i inne urządzenia techniczne.

6. Wykaz środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwu w wyniku wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

6.1 Na pomieszczeniu socjalnym oznaczonym na planie terenu budowy (sporządza kierownik budowy) należy wywiesić wykaz zawierający adresy i numery telefonów:

- najbliższego punktu lekarskiego
- najbliższej straży pożarnej
- posterunku policji
- najbliższego punktu telefonicznego
- adresy i telefony powinny być znane pracownikowi nadzoru technicznego .

6.2 W pomieszczeniu socjalnym oznaczonym na planie j/w umieścić punkt pierwszej pomocy z apteczką,

6.3 Ogrodzenie placu budowy wykonać o wys. min. 1,5 m, oznakować na planie j/w.

6.4 Barierki wykonane z desek krawężnikowych o szerokości 15 cm, poręczy umieszczonych na wysokości 1,1 m oraz deskowania ażurowego pomiędzy poręczą a deską krawężnikową

6.5 Rozmieścić tablice ostrzegawcze,

6.6 Skarpy wykopów o odpowiednim nachyleniu

6.7 Wykonać skarpy zabezpieczające wykop przed wodami opadowymi

6.8 Zejścia do wykopów wykonać co 20 m

6.9 Na terenie budowy za pomocą tablic informacyjnych wyznaczyć drogę ewakuacyjną i oznaczyć na planie j/w

STANISŁAW JAWIŃSKI
W RADOMIU

26-500 Radom

Opracował:

mgr inż. Dariusz Ciecieląg

mgr inż. *Dariusz Ciecieląg*
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
MAZ/0270/P00K/10 MAZ/BO/0128/11

INWENTARYZACJA

dotycząca budynku OSP w Bardzicach

Lokalizacja: Bardzice 24 dz.nr 847 gm. Kowala

Zleceniodawca: **Gmina Kowala**
Kowala 105 a
26-624 Kowala

Opracował: mgr inż. Dariusz Ciecieląg

mgr inż. Dariusz Ciecieląg
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjności
konstrukcyjno budowlanej
MAZ/0270/PDOK/10 MAZ/BO/0128/11

Radom, III 2018 r.

1.0. Część ogólna.

1.1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest inwentaryzacja budynku strażnicy OSP w Bardzicach, dz. nr ewid. 847 w celu wykonania projektu robót budowlanych (konstrukcyjnych i izolacyjnych) zaleconych w ocenie stanu technicznego sporządzonej przez Pana mgr inż. Mariana Wachowicza.

1.2. Materiały źródłowe i dane wyjściowe do opracowania.

Podstawą opracowania niniejszej opinii są:

- wizje lokalne
- ocena stanu technicznego
- Polskie normy, branżowe normy i literatura techniczna

2.0. Opis przedmiotu opracowania.

Budynek strażnicy OSP zlokalizowany jest w Bardzicach dz. nr ewid. 847

Obiekt wybudowany w technologii tradycyjnej murowanej z dachem dwuspadowym. Oddany do użytku w 1926 r. W latach 80 został rozbudowany dobudowano garaż oraz pomieszczenia gospodarcze.

Dane wymiarowe:

- powierzchnia zabudowy	~ 177 m ²
- powierzchnia użytkowa	~ 146 m ²
- kubatura netto	~ 1046 m ³

Wymiary strażnicy w rzucie: długość ok 21,1 m, szerokość ok. 8,40 m. Wysokość od poziomu terenu do kalenicy dachu ok. 7,70 m

Wysokość od poziomu terenu do okapu ok. 4,10 m.

3.0. Opis techniczny elementów budynku.

3.1. Fundamenty.

Fundamenty z kamienia, brak izolacji przeciwwilgociowej.

3.2. Ściany zewnętrzne.

Ściany zewnętrzne w części pierwotnej murowane z cegły grubości 58 cm, w części rozbudowanej z bloczków gazobetonowych gr 24 cm. Brak ocieplenia ścian.

3.3. Strop.

W części pierwszej strop na dwuteownikach stalowych podparty w środku słupami drewnianymi. Wykonanie podparcia stropu słupami drewnianymi wykonano w późniejszym czasie z powodu zbyt dużego ugięcia stropu. Brak wieńców żelbetowych.

3.4. Dach.

Dach w konstrukcji drewnianej dwuspadowy. Krokwie w rozstawie co 1 m. Pokrycie eternit.

3.5. Wykończenie.

Ściany od wewnątrz wykończone tynkiem cementowo-wapiennym, pomalowane do wysokości 1,5 m farbą olejną (lamperia) powyżej farbą kredową. Z zewnątrz ściany wykończono tynkiem cementowym


Posadzki betonowe na gruncie w części podłogi drewniane na legarach. Brak izolacji przeciwwilgociowej oraz termicznej.

3.5. Stolarka

Stolarka okienna PCV, drzwiowa metalowa.

Opracował:

mgr inż. Dariusz Ciecieląg

mgr inż.  Dariusz Ciecieląg
Uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń o specjalności
konstrukcyjna budowlanej
KAZ/0270/POK/10 KAZ/00/0128/11

STROBIMO BOWIATOW
W SĄDOWIE
25-600 Radom

Opis techniczny

do projektu robót budowlanych w istniejącym budynku strażnicy OSP
zlokalizowanej w miejscowości Bardzice na działce nr 847

gmina Kowala

woj. mazowieckie

STAROSTWO POWIATOWE
W RADOMIU
25-600 Radom

1. Dane ogólne o budynku

- wysokość budynku od terenu do kalenicy - 7,78 m
- powierzchnia użytkowa - 146 m²
- powierzchnia zabudowy - 177 m²
- kubatura - 1046 m³
- forma architektoniczna – budynek prosty z dachem dwuspadowym,

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są roboty budowlane zalecane w ocenie stanu technicznego w celu polepszenia stanu technicznego istniejącego budynku. Głównymi elementami projektu są:

- zaprojektowanie nowego pokrycia dachu
- zaprojektowanie wzmocnienia istniejącego stropu nad parterem
- zaizolowanie podłogi na gruncie, stropu oraz ścian zewnętrznych oraz wykonanie elewacji
- wymiana stolarki drzwiowej i bramowej

Zagospodarowanie

Budynek którego dotyczy opracowanie znajduje się na działce nr 847 w miejscowości Bardzice gm. Kowala. Działka jest zagospodarowana. Znajduje się na niej budynek strażnicy OSP. Dojazd na działkę istniejącym zjazdem. Działka posiada istniejące przyłącza. Projektowana budowa nie wprowadza zmian w istniejące zagospodarowanie działki.

3. Opis budowlany.

3.1. Fundamenty

Istniejące fundamenty posadowione poniżej strefy przemarzania. Należy zaizolować istniejące ściany fundamentowe przeciwilgociowo poprzez pomalowanie np.: Abizolem R+P, ociepleniem styrodurem gr 5 cm oraz obłożyć folią kubełkową. Projektowane stopy posadzić na poziomie istniejących fundamentów.

UWAGA!

Należy zachować połączenia izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych z izolacją przeciwwilgociową ław fundamentowych oraz połączenie izolacji ścian fundamentowych z izolacją przeciwwilgociową posadzki. Zaizolować mury z gazobetonu izolacją pionową do wysokości 50 cm ponad poziom terenu. W styku ze styropianem stosować wyłącznie lepiki niepowodujące rozpuszczania styropianu bez wypełniaczy mineralnych. **Wykop pod stopy przy istniejących fundamentach istniejącego budynku wykonywać ręcznie. Najpierw wykonać jedną stopę środkową następnie przystąpić do wykonywania dwóch pozostałych. Zabrania się podkopywania istniejących fundamentów.**

3.2. Ściany

Istniejące ściany zewnętrzne docieplone warstwą styropianu gr 15 cm metodą lekką mokłą. Tynki zewnętrzne cienkowarstwowe np. silikonowe. Współczynnik przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych wynosi $U=0,20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

3.3. Stropy

Istniejący strop typu Klaina z belkami stalowymi I 120 należy wzmocnić poprzez podparcie w połowie rozpiętości stropu, dwoma belkami stalowymi I 180 opartymi na projektowanych słupach żelbetowych oraz istniejących ścianach. Wykonać zgodnie z zaleceniami projektu konstrukcyjnego.

3.4. Więźba dachowa

W projekcie sprawdzono istniejące elementy konstrukcyjne i stwierdzono że więźba po wymianie pokrycia na blachę spełnia wymogi nośności. Po usunięciu pokrycia należy dokonać przeglądu istniejącej więźby dachowej, oraz w razie potrzeby wymienić elementy konstrukcyjne skorodowane biologicznie lub zawilgocone, niespełniające wymogów nośności. Projektuje się nowe łąty i kontrłąty zabezpieczone. Elementy drewniane zabezpieczyć należy impregnatami (solnymi, olejowymi)

3.5. Dach

Poszycie dachowe należy wykonać z blachy trapezowej, układanej na łątach drewnianych, a obróbki dekarские z blachy ocynkowanej powlekaną farbą olejną w kolorze pokrycia.

CENNIK PRAC WYKONAWCZYCH
W PRACOWNI

26-500 Radom

3.6. Podłogi

Posadzki wykonane będą na gruncie w następującym układzie warstw: podsypka, płyta betonowa, izolacja przeciwwilgociowa (2x folia PE), izolacja termiczna (styropian FS20), paraizolacja (folia polietylenowa), wylewka cementowa poziomująca, warstwa wykończeniowa. Jako warstwy wykończeniowe zastosowano: gres, terrakotę (w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych). Współczynnik przenikania ciepła dla podłogi na gruncie wynosi $U=0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Należy wykonać nowe posadzki.

3.7. Stolarka

Zastosowano stolarkę drzwiową typową aluminiową lub z PVC. Współczynnik przenikania, dla drzw zewnętrznych i i bramy $U_{\text{max}}=1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

3.8. Rynny i rury spustowe.

Rynny i rury spustowe z PCV lub stali ocynkowanej. Rynny $\phi 15$, rury spustowe $\phi 10$.

3.9 Izolacje.

- Przeciwwilgociowa:
pozioma podłogi na gruncie :2x folia,
pionowa ścian fundamentowych: abizol R+P, folia kubełkowa

- Termiczna:
strop : wełna mineralna 25 cm,
ściany zewnętrzne istniejące: styropian EPS 036 gr 15 cm

Paroprzepuszczalna:

nad krokwiami w dachu folia o wysokiej paroprzepuszczalności ($3000 \text{ g/m}^2/\text{dobę}$).

- Paroszczelna:

folia polietylenowa w stropie nad parterem

3.10. Instalacje.

Budynek zaopatrzony jest w istniejące instalacje. Nie dotyczą opracowania

CIEPŁOTA I WYKONANIE
W PRACOWNI
26-500 Radom

STANOWISKO POWIATOWY
URZĄDOWY
20-600 Raonm

5. Opis do rozbiórki.

Budynek jest własnością inwestora. Wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Dach wykonany jest w konstrukcji drewnianej. Prace należy wykonywać zgodnie z rozporządzeniem MGP i B z dn. 15 grudnia 1994r w sprawie warunków i trybu postępowania przy robotach rozbiórkowych. (Dz. U. Z 1995r nr 10 poz..47).

Podczas rozbiórki należy uniemożliwić przejścia i przejazdy w ich rejonie, jak ich penetrację przez osoby postronne. Teren powinien być ogrodzony oraz oznaczony tablicami informacyjnymi i ostrzegawczymi. Usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zwałania innego elementu. Prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji przez wiatr jest zabronione.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie przy użyciu narzędzi.

Projektuje się następującą kolejność wykonywania robót rozbiórkowych:

roboty przygotowawcze,

- rozbiórka pokrycia dachu na dachu znajduje się eternit ok. 260 m² dlatego wykonanie rozbiórki należy zlecić uprawnionym firmom, które zapewnią utylizację),
- demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i bram.

Roboty muszą być nadzorowane przez kierownika budowy.

6. Ochrona środowiska.

Projektowane roboty budowlane wraz z otoczeniem nie ma ujemnego wpływu na środowisko i nie ogranicza osób trzecich.

7. Opinia geologiczna.

Obiekt należy do pierwszej kategorii geotechnicznej, posadowienie proste za pomocą fundamentów bezpośrednich łąw fundamentowych (wg. Rozporządzenia MTBiGM z dnia 27.04.2012). Dopuszczalne naprężenia na grunt przyjęto do 160 kPa.

Uwagi końcowe.

Posadowienia łąw należy wykonać na gruntach rodzimych, powyżej zwierciadła wody gruntowej, w razie natrafienia na grunty nienośne należy je wybrać i zastąpić chudym betonem. Wykop należy odebrać w obecności geologa, kierownika budowy lub inspektora nadzoru i potwierdzić to wpisem do dziennika budowy. Projekt dostosowany jest do warunków stref: III- klimatycznej, II -śniegowej wg. PN-80/B-02010 oraz I- wiatrowej PN-77/B-012011. Wszystkie użyte materiały budowlane i wykończeniowe powinny posiadać atest oraz podlegać ustaleniom


odnośnych norm.

Roboty budowlane i rzemieślnicze należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych" (tom 1) i normami, pod nadzorem osób uprawnionych.

STANOWISKO INŻYNIER
W RADCYMIU
26-500 Radom

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Dariusz Ciecieląg

mgr inż.  Dariusz Ciecieląg
Uprawnienie budowlane do projektowania
bez ograniczeń o specjalności:
konstrukcyjno budowlanej
KAZ/0270/PODK/10 MAZ/JO/0128/11

Projekt Konstrukcji

OBLICZENIA STATYCZNO-WTRZYMAŁOŚCIOWE

dla istniejącego budynku OSP w Bardzicach gm. Kowala

Lokalizacja: Bardzice, nr dz. 847 gm. Kowala

Inwestor: Gmina Kowala

Projektował: mgr inż. Dariusz Ciecieląg *D. C.*

Sprawdził: mgr inż. Piotr Chmielewski *P. Chmielewski*

Radom, III 2018

Pozycja 1. Dach

Projektuje się zmianę pokrycia dachowego na blachę trapezową

Zebranie obciążeń na dach

0.1. Ciężar

Typ: stałe

0.1.1. Krokiew

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,23 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

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

$$Q_{o2} = 0,21 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

blachodachówka

$$Q_k = 0,151 \text{ kN/m}^2 = 0,15 \text{ kN/m}^2.$$

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

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

łaty kontrłaty

$$Q_k = 5,5 \cdot 0,015 = 0,08 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

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

0.2. Śnieg

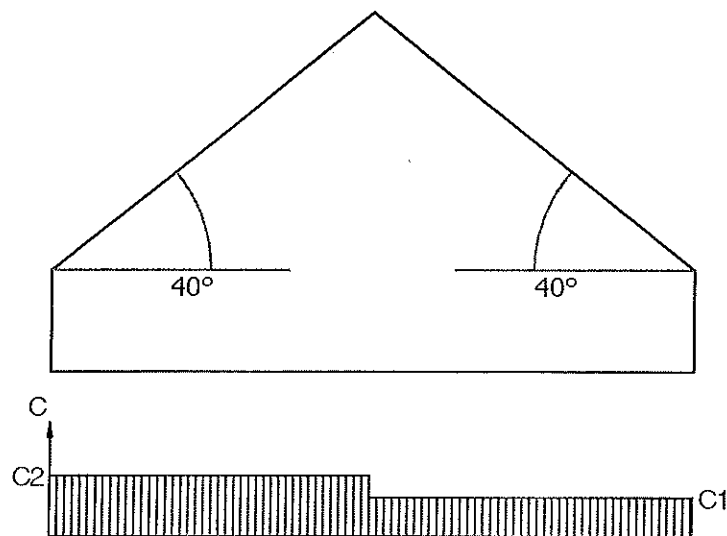
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

0.2.1. Śnieg C1

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = 1,2 \cdot (60-40)/30 = 0,80$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \cdot (60 - 40) / 30 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

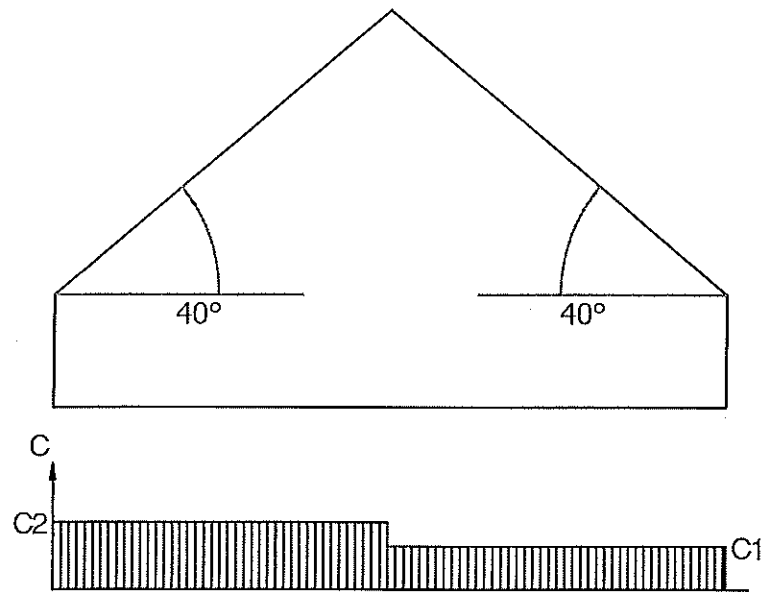
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.2.2. Śnieg C2

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = 0,8 \cdot (60 - 40) / 30 = 0,53$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 \cdot (60 - 40) / 30 = 0,48 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 0,72 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.3. Wiatr

Typ: zmienne

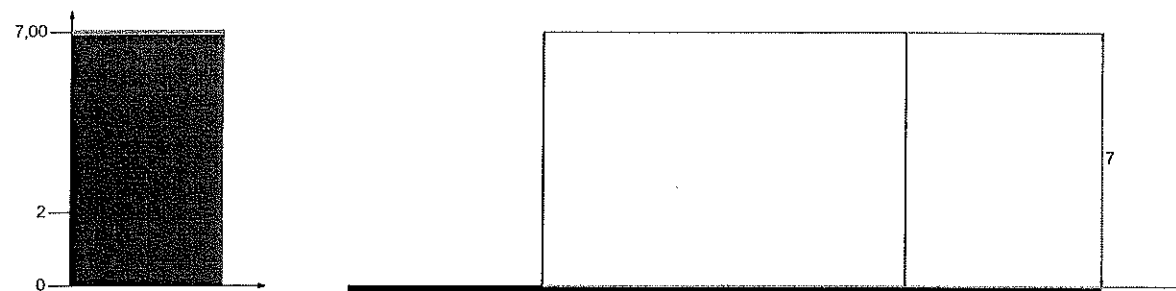
0.3.1. Wiatr nawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,85$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu

$z = 7,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji

C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

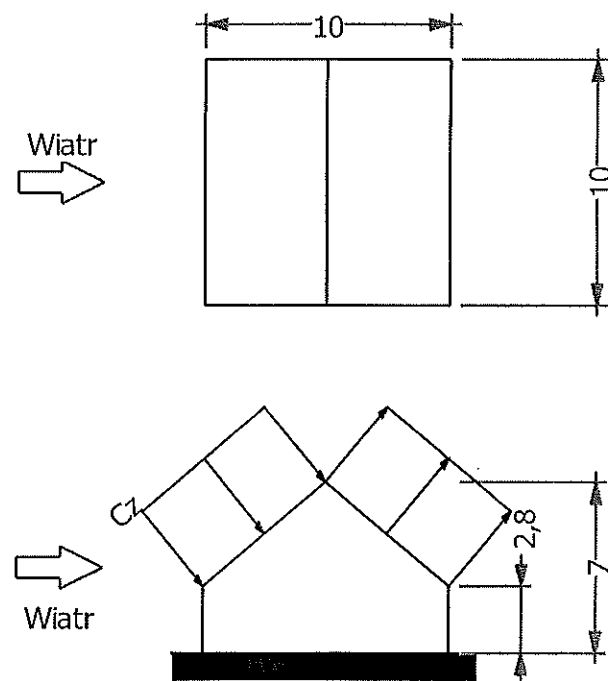


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20$ s).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci zewnętrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 40^\circ$) 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:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,85 \cdot (0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,18 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

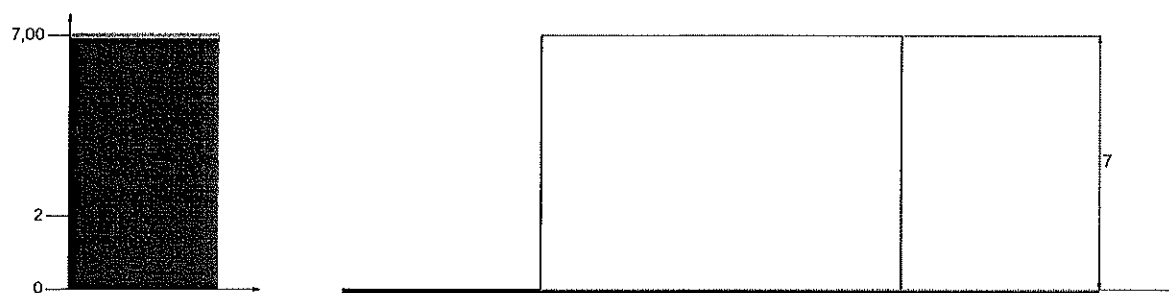
0.3.2. Wiatr zawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 0,85$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu

$z = 7,00$ 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 $T = 0,20$ s).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci zawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 40^\circ$) 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:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,85 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,18 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_0 = -0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 3 klasę użytkowania konstrukcji (*warunki powodujące wyższą wilgotność w materiale niż dla klasy 2*) oraz klasę trwania obciążenia: *Średniotrwale (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe)*.

$$K_{mod} = 0,65$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 12,00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 7,00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 10,50 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

SPRAWDZENIE ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW WIĘŻBY PO ZMIANIE POKRYCIA

Pozycja 1.1 Krokiew 8x13

Wymiary przekroju:

$$h=130,0 \text{ mm} \quad b=80,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=1464,7; \quad J_z=554,7 \text{ cm}^4; \quad A=104,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=3,8; \quad i_z=2,3 \text{ cm}; \quad W_y=225,3; \quad W_z=138,7 \text{ cm}^3.$$

Sprawdzenie nośności

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=3,96 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 104,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 4,087 / 104,00 \times 10 = 0,39 < 7,00 = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,96 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 3955 + 130 + 130 = 4215 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4215 \times 130 \times 12,00}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,420$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,716 / 225,33 \times 10^3 = 7,61 < 12,00 = 1,000 \times 12,00 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,96 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,39}{7,00} + \frac{7,61}{12,00} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} = 0,691 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,39}{7,00} + 0,7 \times \frac{7,61}{12,00} + \frac{0,00}{12,00} = 0,500 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=3,96 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 2,747 / 104,00 \times 10 = 0,40 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 104,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,40^2 + 0,00^2} = 0,40 < 1,25 = 1,000 \times 1,25 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,73$ m; $x_b=2,22$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 200 = 19,8 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -0,4 \times (1 + 2,00) = -1,1 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 2,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („ABC”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: *Średniotrwałe (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe)*.

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -8,6 \times (1 + 0,75) = -15,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,75) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -1,1 + -15,0 = 16,1 < 19,8 = u_{net,fin}$$

Krokiew spełnia wymogi nośności i użytkowania

Pozycja 1.2 Płatew 12x13

Wymiary przekroju:

$$h=130,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=2197,0; \quad J_z=1872,0 \text{ cm}^4; \quad A=156,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=3,8; \quad i_z=3,5 \text{ cm}; \quad W_y=338,0; \quad W_z=312,0 \text{ cm}^3.$$

Sprawdzenie nośności

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,00$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 2000 + 130 + 130 = 2260 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \frac{\lambda}{\sqrt{\pi b^2 E_k}} = \frac{\sqrt{l_d h f_{m,d}}}{\sqrt{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \frac{\sqrt{2260 \times 130 \times 12,00}}{\sqrt{3,142 \times 120^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,205$$

Wartość współczynnika zwężenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,536 / 338,00 \times 10^3 = 10,46 < 12,00 = 1,000 \times 12,00 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,00$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{10,46}{12,00} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} = 0,872 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{10,46}{12,00} + \frac{0,00}{12,00} = 0,610 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,00$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 8,840 / 156,00 \times 10 = 0,85 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 156,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,85^2 + 0,00^2} = 0,85 < 1,25 = 1,000 \times 1,25 = k_{v,f} f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,88 \text{ m}$; $x_b=1,13 \text{ m}$, przy obciążeniach „C”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 10,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (130,0/2000)^2] (1 + 2,00) = -0,1 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (120,0/2000)^2] (1 + 2,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („C”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: *Średniotrwałe (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe)*.

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = -1,9 \times [1 + 19,2 \times (130,0/2000)^2] (1 + 0,75) = -3,6 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (120,0/2000)^2] (1 + 0,75) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -0,1 + -3,6 = 3,7 < 10,0 = u_{\text{net,fin}}$$

Płatew spełnia wymogi nośności i użytkowania

Pozycja 1.3 Jętka 7x12

Wymiary przekroju:

$$h=120,0 \text{ mm} \quad b=70,0 \text{ mm}$$

Sprawdzenie nośności

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=3,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 84,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,309 / 84,00 \times 10 = 0,16 < 8,62 = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,50 \text{ m}$; $x_b=1,50 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABC”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 3000 + 120 + 120 = 3240 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel,m}} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{3240 \times 120 \times 14,77}{3,142 \times 70^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,449$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

dla $\lambda_{rel,m} \leq 0,75$ $k_{crit} = 1$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M/W = 0,044 / 168,00 \times 10^3 = 0,26 < 14,77 = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,50$ m; $x_b=1,50$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,16}{8,62} + \frac{0,26}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = 0,036 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,16}{8,62} + 0,7 \times \frac{0,26}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = 0,030 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,00$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,058 / 84,00 \times 10 = 0,01 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 84,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,01^2 + 0,00^2} = 0,01 < 1,54 = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,50$ m; $x_b=1,50$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 200 = 15,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = 0,3 \times (1 + 0,60) = 0,5 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („ABC”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: *Krótkotrwałe (mniej niż 1 tydzień, np. śnieg i wiatr)*.

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,00) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = 0,5 + 0,0 = 0,5 < 15,0 = u_{net,fin}$$

Jętką spełnia wymogi nośności i użytkowania

Pozycja 1.4 Słup 10x12

Wymiary przekroju:

$$h=120,0 \text{ mm} \quad b=100,0 \text{ mm}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=1440,0; \quad J_z=1000,0 \text{ cm}^4; \quad A=120,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=3,5; \quad i_z=2,9 \text{ cm}; \quad W_y=240,0; \quad W_z=200,0 \text{ cm}^3$$

Sprawdzenie nośności

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,50$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”.

- długość wyboyczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 2,500 = 2,500 \text{ m}$$

- długość wyboyczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 2,500 = 2,500 \text{ m}$$

Długości wyboyczeniowe dla wyboyczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 2,500 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 2,500 \text{ m}$$

Współczynniki wyboyczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 2,500 / 0,0346 = 72,17$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 2,500 / 0,0289 = 86,60$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (72,17)^2 = 14,02 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (86,60)^2 = 9,74 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 14,02} = 1,224$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 9,74} = 1,469$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,224 - 0,5) + (1,224)^2] = 1,321$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,469 - 0,5) + (1,469)^2] = 1,675$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,321 + \sqrt{1,321^2 - 1,224^2}) = 0,550$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,675 + \sqrt{1,675^2 - 1,469^2}) = 0,403$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 120,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 17,750 / 120,00 \times 10 = 1,48 < 4,23 = 0,403 \times 10,50 = k_{c,f} f_{c,0,d}$$

Słup spełnia wymogi nośności i użytkowania

Strop nad parterem (istniejący)

Pozycja 2.1 Belka Stropu I 120 sprawdzenie nośności

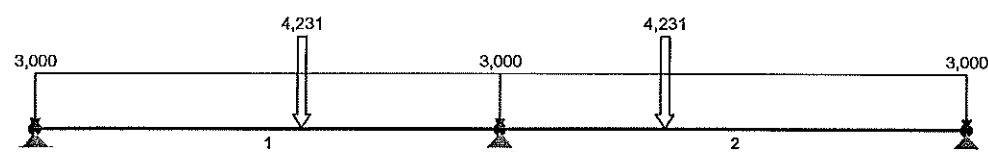
Zebranie obciążeń

Lp.	Obciążenie	Wartość charakt. q_k [kN/m]	Współcz. obciążenia γ_f	Wartość obliczeniowa q_o [kN/m]
1	Wełna gr. 25 cm $1,2 \cdot 0,25 \cdot 1,0$	0,3	1,2	0,36
4	Płyta stropu $25 \cdot 0,09 \cdot 1,0$	2,25	1,1	2,47
5	Tynk cem-wap $19 \cdot 0,015 \cdot 1,0$	0,285	1,3	0,37
6	Obciążenie zmienne	0,5	1,4	0,7
RAZEM		5,86		3,9

Obciążone od dachu siłą $P=6 \text{ kN} \times 2$

Sprawdzenie nośności stalowych belek stropowych I 120 podpartych w połowie rozpiętości stropu. Belki w rozstawie ok. 1,1 m

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE:



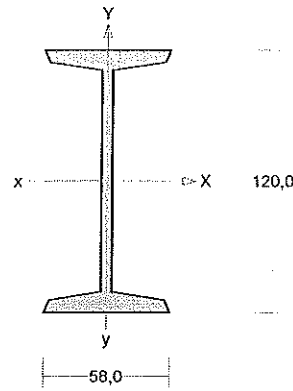
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:

Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Skupione	0,0	4,231		2,20	
2	Skupione	0,0	4,231		1,35	

Grupa:	C ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	3,000	3,000	0,00	3,85
2	Liniowe	0,0	3,000	3,000	0,00	3,85

Przekrój: I 120



Wymiary przekroju:

I 120 $h=120,0$ $g=5,1$ $s=58,0$ $t=7,7$ $r=5,1$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_xg=328,0$ $J_yg=21,5$ $A=14,20$ $i_x=4,8$ $i_y=1,2$ $J_w=681,0$ $J_t=2,6$ $i_s=5,0$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=7,7$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Sily przekrojowe:

$x_a = 3,850$; $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: AC

$$M_x = 11,478 \text{ kNm}, \quad V_y = -13,868 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 210,0$ MPa $\sigma_C = -210,0$ MPa.

Naprężenia:

$x_a = 3,850$; $x_b = 0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 210,0$ MPa $\sigma_C = -210,0$ MPa.

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = 0,0 \quad \Delta\sigma = 210,0 \text{ MPa} \quad \psi_{0c} = 1,000$$

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } A_v = 6,12 \text{ cm}^2 \quad \tau = 22,7 \text{ MPa} \quad \psi_{0v} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{0c} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 210,0 = 210,0 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{0v} = 22,7 / 1,000 = 22,7 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{210,0^2 + 3 \times 0,0^2} = 210,0 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 0,400 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,790 \quad \text{dla } l_0 = 3,850$$

$$l_w = 0,790 \times 3,850 = 3,041 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 3,850$$
$$l_w = 1,000 \times 3,850 = 3,850 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 3,850 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 3,850 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 328,0}{3,041^2} 10^{-2} = 717,384 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 21,5}{3,850^2} 10^{-2} = 29,347 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{5,0^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 681,0}{3,850^2} 10^{-2} + 80 \times 2,6 \times 10^2 \right) = 880,775 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 3850 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 12}{0,550} \times \sqrt{215 / 215} = 783 < 3850 \quad \begin{matrix} = l \\ l \end{matrix}$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_0 = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_0 = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_0 N_y + \sqrt{(A_0 N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 29,347 + \sqrt{(0,000 \times 29,347)^2 + 0,000^2 \times 0,050^2 \times 29,347 \times 880,775} = 0,000$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 3,850$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 54,7 \times 215 \times 10^{-3} = 11,753 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{11,478}{1,000 \times 11,753} = 0,977 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 3,850$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A V f d = 0,58 \times 6,1 \times 215 \times 10^{-1} = 76,316 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,6 V_R = 45,790 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 13,868 < 76,316 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 3,850$; $x_b = 0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 13,868 < 45,790 = V_0$

$$M_{R,v} = M_R = 11,753 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,v}} = \frac{11,478}{11,753} = 0,977 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,850$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_0 t_w \eta_c f d = 164,1 \times 5,1 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 179,981 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 179,981 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 8,5 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 3850 / 250 = 15,4 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 8,5 < 15,4 = a_{gr}$$

Poz. 3. Belka stalowa podpierająca strop (projektowana) 2x I180

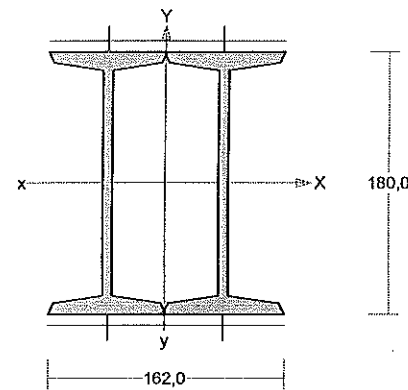
zespawane ze sobą.

Uwaga:

Przed przystąpieniem do realizacji należy podstemplować strop wypychając go do góry. W miejscu montażu dwuteowników należy dokładnie skuć istniejący tynk na suficie. Projektowany podciąg musi się stykać całą powierzchnią półki z istniejącym stropem. Dwuteownik zamocować na poduszce betonowej (podlewka np. cersit zarówno na ścianach jak i projektowanych słupach). Przed podlaniem dwuteowniki wylewarować maksymalnie do góry w celu zapewnienia maksymalnego styku z istniejącym stropem. Szalunki usunąć dopiero po związaniu na podporach.

Pozycja 3.1 Podciąg stalowy 2xI180 L=12m belka trzyprzęsłowa

Przekrój: 2 I 180 zespawane ze sobą spoiną ciągłą.



Wymiary przekroju:

I 180 h=180,0 g=6,9 s=82,0 t=10,3 r=6,9.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_x=2900,0$ $J_y=1055,4$ $A=55,80$ $i_x=7,2$ $i_y=4,3$ $J_w=11671,6$ $J_t=18,0$ $i_s=8,4$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=10,3$.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,100$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$M_x = 49,802$ kNm, $V_y = 60,735$ kN, $N = 0,000$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 154,6$ MPa $\sigma_c = -154,6$ MPa.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości $b = 100,0$ mm i grubości $g = 8,0$ mm w odstępach $l_1 = 820,0$ mm, wykonanymi ze stali St3S (X,Y,V,W).

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 820,0 / 17,1 = 47,95$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 215} = 84,00$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi $\varphi_p = 1,000$. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\bar{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 47,95 / 84,00 = 0,571 \Rightarrow \varphi_1 = 0,908.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

$$\text{- dla zginana względem osi X: } \psi_x = 1,000$$

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi Y

$$\lambda = l_{wy} / i_y = 4100,0 / 43,5 = 94,27$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2} \text{ m} / 2 = \sqrt{94,27^2 + 47,95^2} = 105,77$$

$$\bar{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p} \sqrt{\psi_0} = \frac{105,77}{84,00} \times \sqrt{0,908} = 1,200$$

Nośność przewiązek:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,100$.

Przewiązki prostopadłe do osi Y:

$$Q = 1,2 V = 1,2 \times 0,000 = 0,000 \text{ kN}$$

$$Q \geq 0,012 A f_d = 0,012 \times 55,80 \times 215 \times 10^{-1} = 14,396 \text{ kN}$$

Przyjęto $Q = 14,396 \text{ kN}$

$$V_Q = \frac{Q l_1}{n(m-1)a} = \frac{14,396 \times 820,0}{2 \times (2-1) \times 80,0} = 73,782 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q l_1}{m n} = \frac{14,396 \times 0,8}{2 \times 2} = 2,951 \text{ kNm}$$

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 0,9 \times 100,0 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-3} = 89,784 \text{ kN}$$

$$M_R = W f_d = 8,0 \times 100,0^2 / 6 \times 215 \times 10^{-6} = 2,867 \text{ kNm}$$

$$V_Q = 73,782 < 89,784 = V_R \quad M_Q = 2,951 > 2,867 = M_R$$

Naprężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,100$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 154,6 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -154,6 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = 0,0 \Delta\sigma = 154,6 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } A_v = 24,84 \text{ cm}^2 \quad \tau = 24,5 \text{ MPa} \quad \psi_{ov} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 154,6 = 154,6 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 24,5 / 1,000 = 24,5 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{154,6^2 + 3 \times 0,0^2} = 154,6 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,400 \quad \kappa_b = 0,369 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,629 \quad \text{dla } l_0 = 4,100$$

$$l_w = 0,629 \times 4,100 = 2,579 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 4,100$$

$$l_w = 1,000 \times 4,100 = 4,100 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega 0} = 4,100 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 4,100 \text{ m}$.

Sily krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 2900,0}{2,579^2} 10^{-2} = 8822,316 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1055,4}{4,100^2} 10^{-2} = 1270,290 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_w^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{8,4^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 11671,6}{4,100^2} 10^{-2} + 80 \times 18,0 \times 10^2 \right) = 1,000000E+20 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_0 = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_0 = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_0 N_y + \sqrt{(A_0 N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 1270,290 + \sqrt{(0,000 \times 1270,290)^2 + 0,000^2 \times 0,084^2 \times 1270,290 \times 1,000000E+20} = 0,000$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 4,100.$$

- względem osi X

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 322,2 \times 215 \times 10^{-3} = 69,278 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{49,802}{1,000 \times 69,278} = 0,719 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,100$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_V f_d = 0,58 \times 1,000 \times 24,8 \times 215 \times 10^{-1} = 309,755 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,3 V_R = 92,926 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 60,735 < 309,755 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,100$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 60,735 < 92,926 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 69,278 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{49,802}{69,278} = 0,719 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,100$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 125,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 125,0 / 215 = 0,959$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_0 t_w \eta_c f_d = 186,2 \times 6,9 \times 0,959 \times 215 \times 10^{-3} = 265,007 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 265,007 = P_{R,W}$$

Złożony stan środka

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,100$.

Siły przekrojowe przypadające na środek i nośności środka:

$$N_W = 0,000 \quad N_{R,W} = 215,882 \quad \text{kN}$$

$$M_W = 3,043 \quad M_{R,W} = 5,236 \text{ kNm}$$

$$V = 60,735 \quad V_R = 309,755 \quad \text{kN}$$

$$P = 0,000 \quad P_{R,c} = 265,007 \quad \text{kN}$$

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 1,000$.

Warunek nośności środka:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$

$$\left(\frac{0,000}{215,882} + \frac{3,043}{5,236} + \frac{0,000}{265,007} \right)^2 - 3 \times 1,000 \times \left(\frac{0,000}{215,882} + \frac{3,043}{5,236} \right) \frac{0,000}{265,007} + \left(\frac{60,735}{309,755} \right)^2 = 0,376 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

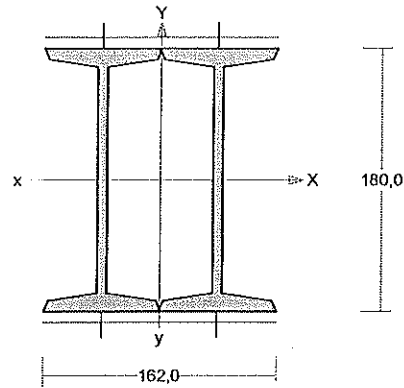
$$a_{\max} = 1,3 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 4100 / 250 = 16,4 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 1,3 < 16,4 = a_{gr}$$

Pozycja 3.2 Podciąg stalowy 2xI180 L=8,5 m belka dwuprzęsłowa

Przekrój: 2 I 180



Wymiary przekroju:

$$\text{I 180 } h=180,0 \text{ g}=6,9 \text{ s}=82,0 \text{ t}=10,3 \text{ r}=6,9.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_x=2900,0 \text{ J}_y=1055,4 \text{ A}=55,80 \text{ i}_x=7,2 \text{ i}_y=4,3 \text{ J}_w=11671,6 \text{ J}_t=18,0 \text{ i}_s=8,4.$$

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215 \text{ MPa}$ dla $g=10,3$.

Siły przekrojowe:

$$x_a = 4,600; \quad x_b = 0,000.$$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$M_x = 63,479 \text{ kNm}, \quad V_y = -79,308 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 197,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -197,0 \text{ MPa}$.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości $b = 100,0 \text{ mm}$ i grubości $g = 8,0 \text{ mm}$ w odstępach $l_1 = 920,0 \text{ mm}$, wykonanymi ze stali St3S (X,Y,V,W).

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 920,0 / 17,1 = 53,80$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 215} = 84,00$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi $\varphi_p = 1,000$. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\bar{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 53,80 / 84,00 = 0,640 \Rightarrow \varphi_1 = 0,874.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

$$\text{- dla zginana względem osi X: } \quad \psi_x = 1,000$$

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi Y

$$\lambda = l_{wy} / i_y = 4600,0 / 43,5 = 105,77$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2} \cdot m / 2 = \sqrt{105,77^2 + 53,80^2} = 118,67$$

$$\bar{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p} \sqrt{\psi_0} = \frac{118,67}{84,00} \times \sqrt{0,874} = 1,321$$

Nośność przewiązek:x_a = 0,000; x_b = 4,600.

Przewiązki prostopadłe do osi Y:

$$Q = 1,2 \quad V = 1,2 \times 0,000 = 0,000 \text{ kN}$$

$$Q \geq 0,012 A f_d = 0,012 \times 55,80 \times 215 \times 10^{-1} = 14,396 \text{ kN}$$

Przyjęto Q = 14,396 kN

$$V_Q = \frac{Q l_1}{n(m-1)a} = \frac{14,396 \times 920,0}{2 \times (2-1) \times 80,0} = 82,779 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q l_1}{m n} = \frac{14,396 \times 0,9}{2 \times 2} = 3,311 \text{ kNm}$$

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 0,9 \times 100,0 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-3} = 89,784 \text{ kN}$$

$$M_R = W f_d = 8,0 \times 100,0^2 / 6 \times 215 \times 10^{-6} = 2,867 \text{ kNm}$$

$$V_Q = 82,779 < 89,784 = V_R \quad M_Q = 3,311 > 2,867 = M_R$$

Naprężenia:x_a = 4,600; x_b = 0,000.Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 197,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -197,0 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 197,0 \text{ MPa}$ $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 24,84 \text{ cm}^2$ $\tau = 31,9 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 197,0 = 197,0 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 31,9 / 1,000 = 31,9 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{197,0^2 + 3 \times 0,0^2} = 197,0 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 0,349 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,776 \quad \text{dla } l_0 = 4,600$$

$$l_w = 0,776 \times 4,600 = 3,570 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 4,600$$

$$l_w = 1,000 \times 4,600 = 4,600 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 4,600 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 4,600 \text{ m}$.**Sily krytyczne:**

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 2900,0}{3,570^2} 10^{-2} = 4604,818 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1055,4}{4,600^2} 10^{-2} = 1009,148 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_w}{l_w^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{8,4^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 11671,6}{4,600^2} 10^{-2} + 80 \times 18,0 \times 10^2 \right) = 1,000000E+20 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_0 = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_0 = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_0 N_y + \sqrt{(A_0 N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 1009,148 + \sqrt{(0,000 \times 1009,148)^2 + 0,000^2 \times 0,084^2 \times 1009,148 \times 1,000000E+20} = 0,000$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 4,600$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \psi W_{cfd} = 1,000 \times 322,2 \times 215 \times 10^{-3} = 69,278 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{63,479}{1,000 \times 69,278} = 0,916 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 4,600$; $x_b = 0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 24,8 \times 215 \times 10^{-1} = 309,755 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,3 V_R = 92,926 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 79,308 < 309,755 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 4,600$; $x_b = 0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 79,308 < 92,926 = V_0$

$$M_R, V = M_R = 69,278 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rk,v}} = \frac{63,479}{69,278} = 0,916 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,600$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0$ mm.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_0 t_w \eta_c f_d = 186,2 \times 6,9 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 276,219 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 276,219 = P_{R,W}$$

Złożony stan środka

$x_a = 4,600$; $x_b = 0,000$.

Siły przekrojowe przypadające na środek i nośności środka:

$$\begin{array}{ll} N_W = 0,000 & N_{R,W} = 215,882 \text{ kN} \\ M_W = 3,879 & M_{R,W} = 5,236 \text{ kNm} \\ V = -79,308 & V_R = 309,755 \text{ kN} \\ P = 0,000 & P_{R,C} = 242,965 \text{ kN} \end{array}$$

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 1,000$.

Warunek nośności środka:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$

$$\left(\frac{0,000}{215,882} + \frac{3,879}{5,236} + \frac{0,000}{242,965} \right)^2 - 3 \times 1,000 \times \left(\frac{0,000}{215,882} + \frac{3,879}{5,236} \right) \frac{0,000}{242,965} + \left(\frac{79,308}{309,755} \right)^2 = 0,614 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 10,9 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 4600 / 250 = 18,4 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 10,9 < 18,4 = a_{gr}$$

Poz. 4. Słupy żelbetowe

Poz. 4.1 Słup żelbetowy wym. 25x25 pod podciąg stalowy

Beton B20

Stal A-III RB 500

Wymiary przekroju 25x25 cm

Przyjęto zbrojenie 4 # 12 $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Strzemiona $\varnothing 6$ ze stali A-0 (St0S) co 15 cm, przy stopie co 10 cm.

Poz. 4.1 Słup żelbetowy wym. 25x25 dla podtrzymania ściany szczytowej

Beton B20

Stal A-III RB 500

Wymiary przekroju 25x25 cm

Przyjęto zbrojenie 6 # 12 $A_s=4,52 \text{ cm}^2$

Strzemiona $\varnothing 6$ ze stali A-0 (St0S) co 15 cm, przy stopie co 10 cm.

W słupie zakotwić kotwy #16 w pionie co 1 m do usztywnienia ściany szczytowej

5. FUNDAMENTY

Dopuszczalne naprężenie na grunt przyjęto 150 kPa

Poz.5.1. Stopa żelbetowa 110x110

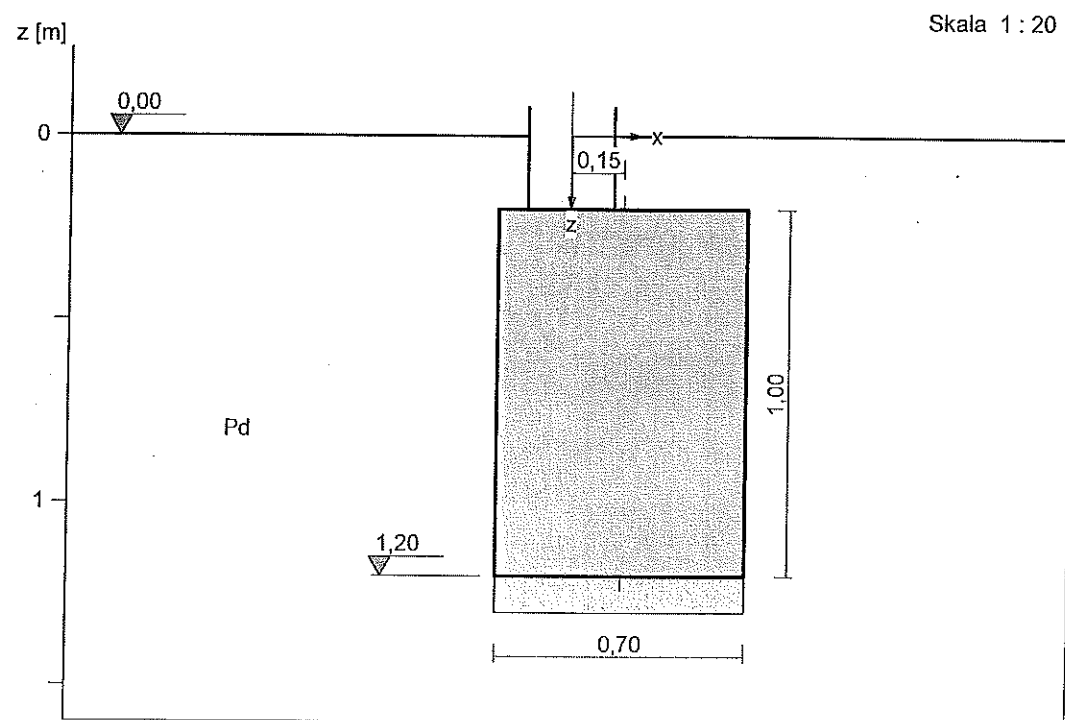
Przyjęto:

Beton B20 Stal RB500 Wymiary stopy 110x110 cm wys. 50 cm

Zbrojenie krzyżowo prętami # 12 co 15 cm

Ze stopy wypuścić startery do kotwienia słupów.

Poz.5.2. Stopa żelbetowa 70x100 (stopa mimośrodowa)



Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 60,00 + 21,38 | 17,11 = 81,38 | 77,11 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 60,00 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 0,15 + 0,00 + (0,00) | 0,00 = 0,00 | 0,00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -60,00 \cdot 0,15 + 0,00 \cdot 0,15 + 0,00 + 0,03 | 0,02 = -8,97 | -8,98$$

kNm.

Mimośrodki sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 8,98/77,11 = 0,12 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/77,11 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,166 + 0,000 = 0,166 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Przyjęto:

Beton B20 Stal RB500 Wymiary stopy 70x100 cm wys. 100 cm

Zbrojenie krzyżowo prętami # 12 co 15 cm

Ze stopy wypuścić startery do kotwienia słupów.

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. *Dariusz Ciecieląg*

upr. Nr MAZ/0270/POOK/10

D. C.

SPRAWDZIŁ:

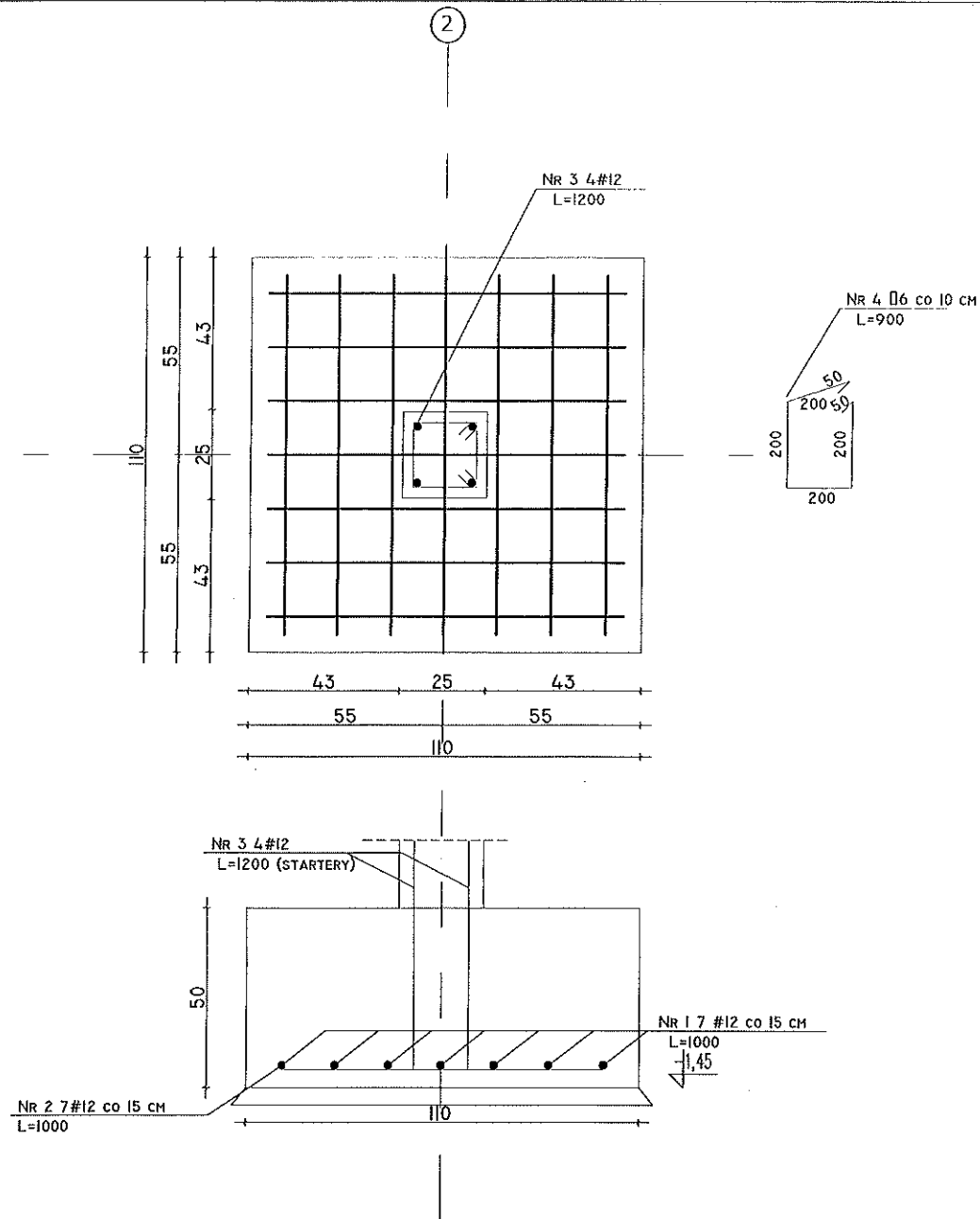
mgr inż. Piotr Chmielewski

upr. Nr MAZ/0252/POOK/11

P. Chmielewski

SI 2 SZT.
1:20

STADYSTWO PZWJATCWI
w RADOMIU
26-600 Radom

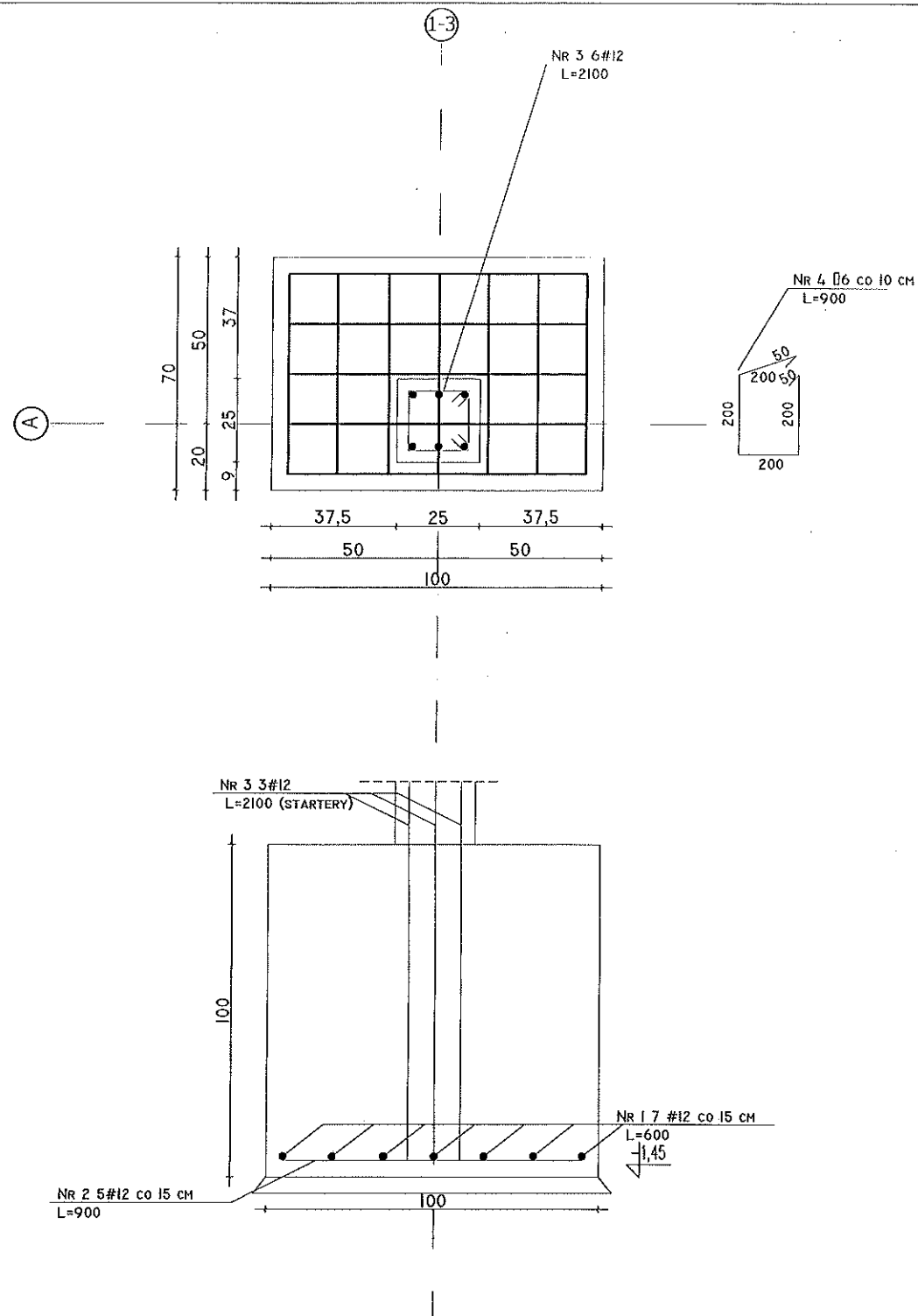


BETON C16/20
STAL AIII-RB500
φ STAL A0-St0S
otulina 5cm

Adres inwestycji Bardzice dz. nr ew. 847 obręb Bardzice; gmina Kowala woj. mazowieckie		Obiekt ROBOTY BUDOWLANE ZALECONE W OCENIE STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU OSP W BARDZICACH	
Nazwa inwestora Gmina Kowala Kowala 105A 26-624 Kowala	Jednostka projektowa Dariusz Ciecieląg ul. Langiewicza 42/3, 26-600 Radom, tel. 612-833-300 ul. Kilińskiego 31 REG. 150-25711 NIP 435-224-77-25	Projektant mgr.inż. Dariusz Ciecieląg	nr uprawnień MAZI0270/POOK/10 podpis D.C.
Stadium: opracowanie PROJEKT BUDOWLANY		Tytuł rysunku STOPA FUNDAMENTOWA Poz. 5,1	
Skala		Data opracowania III 2013	№ rysunku

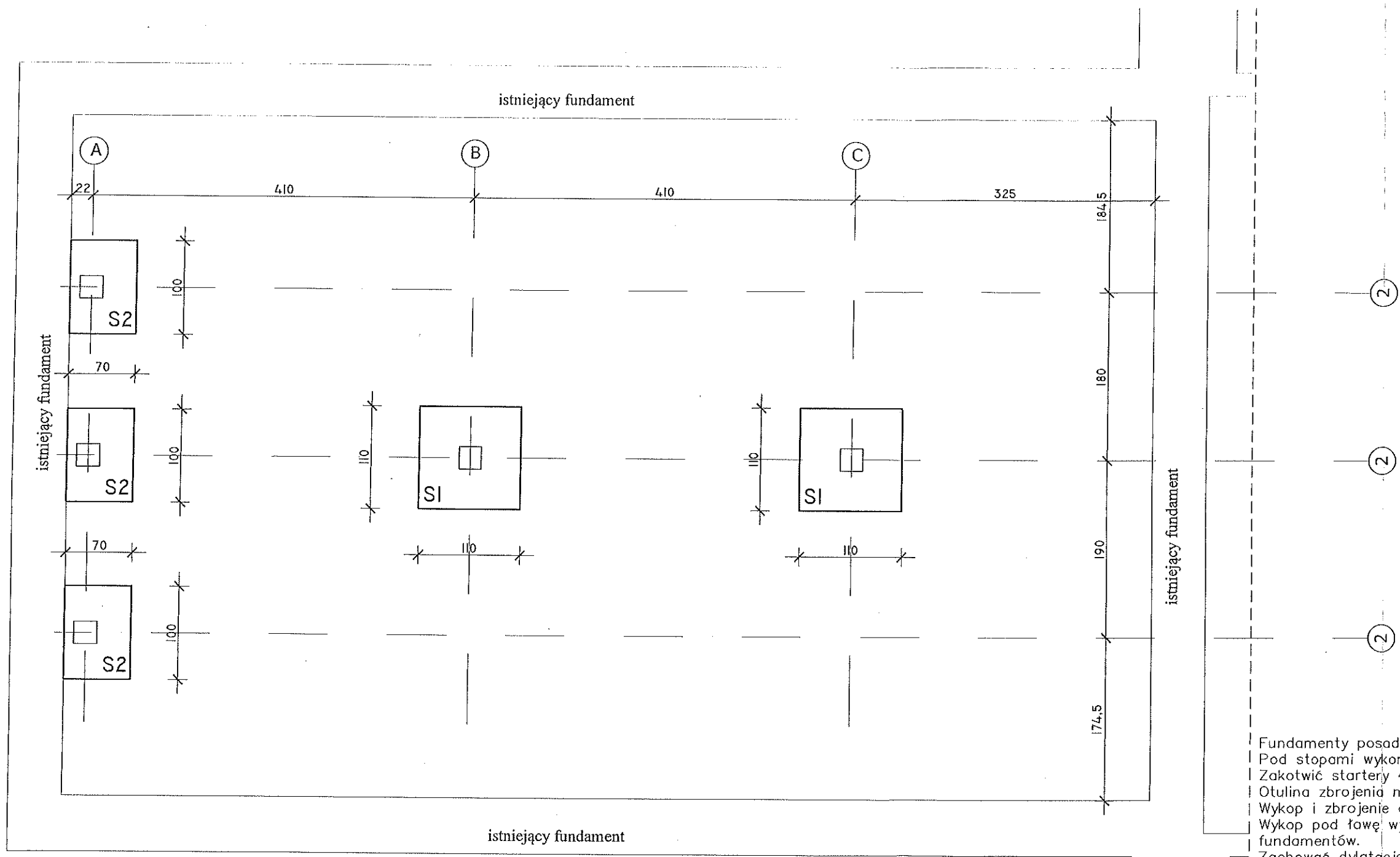
45

S2 3 SZT.
1:20



BETON C16/20
STAL AIII-RB500
φ STAL A0-St0S
otulina 5cm

Adres inwestycji Bardzice dz. nr ew. 847 obręb Bardzice; gmina Kowala woj. mazowieckie		Obiekt ROBOTY BUDOWLANE ZALECONE W OCENIE STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU OSP W BARDZICACH		
Nazwo inwestora Gmina Kowala Kowala 105A 26-624 Kowala	Jednostka projektowa Dariusz Ciecietąg ul. Langiewicza 42/3; 26-600 Radom, tel. 512-833-360 ul. Kłóskiego 31 REG. 1608/3714 NIP 916-224-77-25	Projektant mgr.inż. Dariusz Ciecietąg nr uprawnień MAZ/0270/P00K/10 podpis		
Stadium opracowania PROJEKT BUDOWLANY	Tytuł rysunku STOPA FUNDAMENTOWA Poz. 5,2			
Skala 1:20	Data opracowania III 2018	Nr rysunku K13		
Branża KONSTRUKCJA				

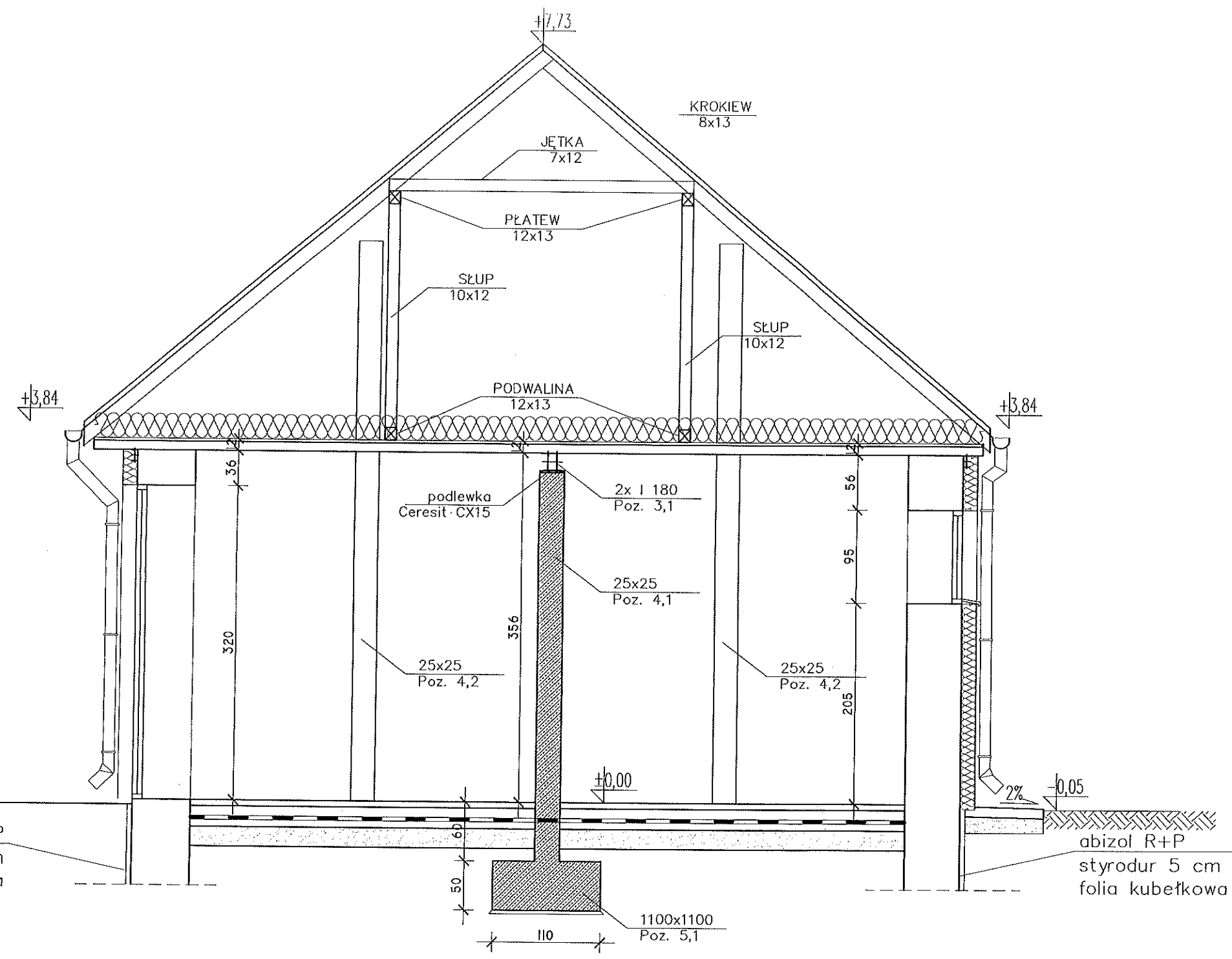


Fundamenty posadawić na gruncie rodzimym nośnym,
Pod stopami wykonać podkład z chudego betonu.
Zakotwić startery 4#12 do słupa żelbetowego
Otulina zbrojenia min 5 cm.
Wykop i zbrojenie odbiera kierownik.
Wykop pod ławę wykonać ręcznie bez podkopywania istniejących fundamentów.
Zachować dylatację min 2cm między nowym a istniejącym fundamentem.
Poziom posadowienia na poziomie istniejących ław z zachowaniem strefy przemarzania min. 1 m

BETON B20
STAL AIII-34GS
φ STAL A0-StOS
otulina 5cm

Adres inwestycji Bardzice dz. nr ew. 847 obręb Bardzice; gmina Kowala woj. mazowieckie		Obiekt ROBOTY BUDOWLANE ZALECONE W OCENIE STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU OSP W BARDZICACH		
Nazwa inwestora Gmina Kowala Kowala 105A 26-624 Kowala	Jednostka projektowa D-ART PROJEKT Dariusz Ciecietąg ul. Langiewicza 42/3, 26-600 Radom, tel. 512-833-380 ul. Kilińskiego 31 REG. 150829714 RP 6-8-224-77-25	mgr.inż. Dariusz Ciecietąg	nr uprawnień MAZ/0270/POOK/10	podpis D.C.
Stadium opracowania PROJEKT BUDOWLANY		Tytuł rysunku RZUT FUNDAMENTÓW		
Branża KONSTRUKCJA	Skala 1:50	Data opracowania III 2018	Nr rysunku K11	

STARSZYSTWO POWIATOWE
w POKOJACH
Pocztowa 100, Radom



- 1 DACH
- BLACHA TRAPEZOWA
 - ŁĄTY gr. 4 cm
 - KONTREŁĄTY gr. 2,5 cm
 - FOLIA PAROPRZEPUSZCZALNA
 - KROKIEW 7x13

- 2 STROP NAD PARTEREM
- FOILA PAROPRZEPUSZCZALNA
 - WEŁNA MINERALNA gr 25 cm
 - FOLIA PE
 - STROP ŻELBETOWY
 - TYNK CEM.-WAP.

- 3 ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
- TYNK CIENKOWARSTWOWY
 - STYROPIAN gr 15 cm
 - MUR Z CEGŁY gr 58 cm
 - TYNK CEM.-WAP.

- 4 PODŁOGA NA GRUNCIE
- GRES/TERAKOTA
 - WYLEWKA BETONOWA ZBROJONA SIATKĄ PRĘTÓW $\phi 4,5$
 - STYROPIAN gr. 10 cm
 - 2x FOLIA PRZECIWIŁGOCIOWA
 - BETON B15 gr. 10 cm
 - PODSYPKA ŻWIROWO-PIASKOWA gr. 20cm

- 5 OPASKA Z KOSTKI
- KOSTKA BRUKOWA
 - PODSYPKA PIASKOWO-CEMENTOWA
 - UBIJANA WARSTWOWO

abizol R+P
styrodur 5 cm
folia kubełkowa

abizol R+P
styrodur 5 cm
folia kubełkowa

Adres inwestycji Bardzice dz. nr ew. 847 obręb Bardzice; gmina Kowala woj. mazowieckie		Obiekt ROBOTY BUDOWLANE ZALECONE W OCENIE STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU OSP W BARDZICACH		
Nazwa inwestora Gmina Kowala Kowala 105A 26-624 Kowala	Jednostka projektowa D-ART PROJEKT Dariusz Ciecieląg ul. Langiewicza 42/3; 26-600 Radom; tel. 512-833-360 ul. Kilińskiego 31 REG. 150829714 NP 9/98-24-17-25	Projektant mgr.inż. Dariusz Ciecieląg	nr uprawnień MAZ/0270/POOK/10	podpis DC
Stadium opracowania PROJEKT BUDOWLANY		Tytuł rysunku PRZEKRÓJ		
Skala 1:50		Data opracowania III 2018		Nr rysunku K/18
Branża KONSTRUKCJA				