

6. KONSTRUKCJA



Inwestor / Zamawiający:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
ul. Siemiradzkiego 5a, 60-763 Poznań

Jednostka projektowa:

URS Polska Sp. z o.o. ul. Rejtana 17, 02-516 Warszawa
Biuro we Wrocławiu ul. Klecińska 123, 54-413 Wrocław



Temat opracowania	BUDOWA DROGI S5 POZNAŃ – WROCŁAW, ODCINEK RADOMICKO – KACZKOWO. Etap I od km 0+000 do km 19+140. <i>Budowa MOP III „Wilkowice Wschód” – zakres Dzierżawcy</i>
Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY (PW)
Branża	MIEJSCA OBSŁUGI PODRÓŻNYCH
Kod CPV	45223
Nr tomu Nazwa tomu	11 MIEJSCA OBSŁUGI PODRÓŻNYCH 11/04/02 (I) Budynek WC – MOP III „Wilkowice Wschód”
Nr projektu	PL1292
Nr umowy	149/2007

KONSTRUKCJA

Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień / Specjalność /Numer z Izby Inż. Budownictwa	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Artur Sokołowski	72/PW/91 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej WKP/BO/4637/01	07.2014	
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Marciniak	7131/89/P/2002 w specjalności konstrukcyjno- budowlanej WKP/BO/0146/03	07.2014	

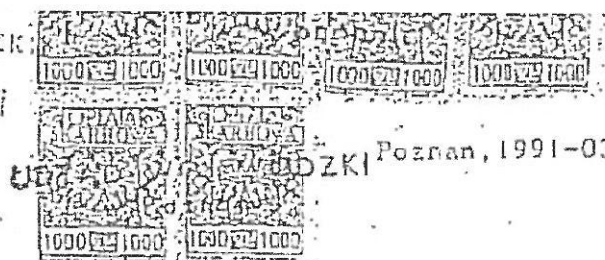
nr egzemplarza **1**

Zakres Dzierżawcy

Wrocław, lipiec 2014 r.

KOPIE UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZEŃ

URZĄD WOJEWÓDZKI



Poznań, 1991-03-05

Nr 72/PW/91

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie par.4 ust.2, par.6 ust.3, par.7 i par.13 ust.1
pkt 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8,poz.46) stwierdza się, że:

Pan Artur S O K O Ł O W S K I
magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 25 września 1958 r. w Strzelinie posiada przygotowanie
zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
w zakresie konstrukcji budowlanych

Pan Artur S O K O Ł O W S K I

jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

BM/



Z G. WOJEWODY
mgr inż. Andrzej Gysiek
Zaświadczenie
Główny Inżynier Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-C9C-ANJ-FU1 *

Pan Artur Sokołowski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/4637/01

adres zamieszkania ul. Bieszczady 6, 60-416 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-02-04 roku przez:

Zenon Woškowiak, Zastępcą Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Nr uprawn. 7131/89/P/2002

DECYZJA
o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1, 5 i 6, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 2 i ust. 3 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan **Krzysztof MARCINIAK**

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

syn Stanisława i Wandy

urodzony 18 lipca 1973 r. w Poznaniu

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Panu uprawnienia budowlane do projektowania **bez ograniczeń** w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan **Krzysztof Marciniak**

jest uprawniony do:

- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru budowlanego.



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak
Dyrektor
Wydziału Rozwoju Regionalnego
Główny Architekt Wojewódzki



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ABK-7DW-IEI *

Pan Krzysztof Marciniak o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0146/03

adres zamieszkania ul. Glebowa 53, 61-312 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-02-25 roku przez:

Zenon Woškowiak, Zastępcą Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

WYKAZ NORM I PRZEPISÓW

WYKAZ PRZEPISÓW PRAWNYCH

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane. (Tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118+ zmiany)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690).
3. Zarządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140, poz. 906).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 126, poz. 839).

WYKAZ NORM DO PROJEKTOWANIA

1. PN-80/B-02000 – „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.”
2. PN-80/B-02001 – „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.”
3. PN-82/B-02003 – „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.”
4. PN-80/B-02010/Az1 – „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.”
5. PN-77/B-02011/Az1 – „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.”
6. PN-81/B-03020 – „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
7. PN-B-03002:2007 – „Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.”
8. PN-B-03264:2002/Ap1– „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
9. PN-03150:2000/Az3 – „Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

OPIS TECHNICZNY

I. OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp	OT-2
1.1. Przedmiot opracowania	OT-2
1.2. Cel opracowania	OT-2
1.3. Podstawa opracowania	OT-2
1.4. Lokalizacja obiektu	OT-2
2. Dane ogólne	OT-2
2.1. Opis ogólny projektowanego obiektu.....	OT-2
2.2. Warunki gruntowo wodne	OT-2
2.3. Obciążenia	OT-3
3. Opis zaprojektowanych rozwiązań konstrukcyjno – materiałowych	OT-3
3.1. Podstawowe materiały konstrukcyjne	OT-3
3.2. Warunki posadowienia	OT-3
3.3. Podstawowe elementy konstrukcyjne	OT-4
3.3.1. Ławy fundamentowe	OT-4
3.3.2. Ściany fundamentowe	OT-4
3.3.3. Ściany konstrukcyjne nad poziomem terenu.....	OT-4
3.3.4. Nadproża	OT-4
3.3.5. Wieńce żelbetowe	OT-4
3.3.6. Dach – konstrukcja drewniana	OT-4
3.3.7. Strop	OT-4
3.3.8. Konstrukcja zadaszenia wejść	OT-5
3.3.9. Połączenia montażowe elementów konstrukcyjnych	OT-5
3.4. Zabezpieczenie konstrukcji	OT-5
3.5. Zabezpieczenie przeciwpożarowe konstrukcji	OT-5
4. Postanowienia końcowe	OT-5

II. OBLICZENIA

OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Opracowanie zawiera projekt wykonawczy konstrukcji budynków WC na terenie budowy drogi S5 Poznań – Wrocław, odcinek Radomicko -Kaczkowo.

Projekt opracowano wg aktualnie obowiązujących norm i przepisów konstrukcyjno - budowlanych.

1.2. Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie dokumentacji wykonawczej pozwalającej na wykonanie wszystkich elementów konstrukcji budynków WC. Opracowanie wraz z Projektem Zagospodarowania Terenu, projektem architektonicznym i projektami pozostałych branż stanowią podstawę realizacji obiektu.

1.3. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczny budynku WC
- projekt budowlany konstrukcji budynku WC
- „Geotechniczne badania podłoża gruntowego”
- warunki techniczne i uzgodnienia branżowe
- literatura i normy przedmiotowe

1.4. Lokalizacja obiektu

Zadanie inwestycyjne zlokalizowane jest w województwie wielkopolskim - w powiecie leszczyńskim, na terenie gminy Lipno.

2. Dane ogólne

2.1. Opis ogólny projektowanych obiektów

Projektowane budynki WC zostaną zrealizowane wg technologii tradycyjnej murowanej z bloczków gazobetonowych. Konstrukcja zadaszenia budynku zaprojektowana w postaci drewnianej więźby dachowej krytej blachą tytanowo-cynkową na deskowaniu – nie ocieplona. Ocieplenie przyjęto na ruszcie sufitu podwieszonego.

2.2. Warunki gruntowo wodne

2.2.1. „Wilkowice wsch”

Na podstawie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej opracowanej dla rejonu drogi ekspresowej S5 odcinek: Radomicko - Kaczkowo stwierdza się, że warunki gruntowo-wodne dla posadowienia projektowanego budynku WC są korzystne. Budynek WC będzie posadowiony na głębokości 1.0m od powierzchni projektowanego terenu w wykonanym nasypie drogowym o miąższości około 2.8m i wskaźniku zagęszczenia $I_s > 0,98$. Pod warstwą nasypu zalega warstwa piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym.

W przebadanym profilu gruntowym nie natrafiono na wodę gruntową.

2.2.2. „Wilkowice zach”

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej opracowanej dla rejonu drogi ekspresowej S5 odcinek: węzeł Radomicko - Kaczkowo stwierdza się, że warunki gruntowo-wodne dla posadowienia projektowanego budynku WC są korzystne.

Budynek WC będzie posadowiony na głębokości 1.0m od powierzchni terenu w wykonanym nasypie drogowym o miąższości około 2.0m i wskaźniku zagęszczenia $I_s > 0,98$. Pod warstwą nasypu zalega warstwa piasków drobnych i średnich o miąższości około 1,70m w stanie średnio zagęszczonym, a poniżej zalega glina w stanie twardo plastycznym. W przebadanym profilu gruntowym woda gruntowa występuje na rzędnej 108,04 m n.p.m., czyli około 2,0m poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

2.3. Obciążenia

- śnieg wg PN-80/B-02010/Az1 (II strefa)
- wiatr wg PN-77/B-02011/Az1 (I strefa – teren A)
- obciążenia użytkowe wg PN-82/B-02003
- obciążenia stałe wg PN-82/B-02001

3. Opis zaprojektowanych rozwiązań konstrukcyjno – materiałowych

3.1. Podstawowe materiały konstrukcyjne

Podbeton	C8/10
Beton konstrukcyjny	C16/20, C20/25 (fundamenty)
Stal zbrojeniowa	A-IIIN (RB500W), A-0 (St0S)
Stal profilowa	S235JR
Drewno	C24
Drewno klejone	GL24

3.2. Warunki posadowienia

3.2.1. „Wilkowice wsch”

W miejscu lokalizacji budynku WC poziom posadowienia ław fundamentowych: -1,10 m (P.P.P. $\pm 0,00 = 112,12$ m n.p.m, na podstawie projektu architektonicznego). Istniejący poziom terenu w miejscu lokalizacji budynku wynosi 109,35 m n.p.m. zatem po usunięciu gleby z terenu lokalizacji budynku należy na rodzimym gruncie wykonać nasyp budowlany o grubości ok. 2,80 m z dobrze uziarnionej pospółki (zagęszczony do $I_s = 0,98$) a następnie wykonać wykop fundamentowy pod ławy fundamentowe. Na dnie wykopu należy ułożyć 10 cm warstwę chudego betonu. Po zabetonowaniu fundamentów oraz wymurowaniu ścian fundamentowych uzupełnić nasyp do poziomu spodu warstwy podkładowej z chudego betonu o gr. 10 cm, na której zostaną wykonane posadzki. Przyjęto chudy beton klasy C8/10.

3.2.2. „Wilkowice zach”

W miejscu lokalizacji budynku WC poziom posadowienia ław fundamentowych: -1,10 m (P.P.P. $\pm 0,00 = 111,02$ m n.p.m, na podstawie projektu architektonicznego). Istniejący poziom terenu w miejscu lokalizacji budynku wynosi 109,04m n.p.m. zatem po usunięciu

gleby z terenu lokalizacji budynku należy na rodzimym gruncie wykonać nasyp budowlany o grubości ok. 2,00 m z dobrze uziarnionej pospółki (zagęszczony do $I_s=0,98$), a następnie wykonać wykop fundamentowy pod ławy fundamentowe. Na dnie wykopu należy ułożyć 10 cm warstwę chudego betonu. Po zabetonowaniu fundamentów oraz wymurowaniu ścian fundamentowych uzupełnić nasyp do poziomu spodu warstwy podkładowej z chudego betonu o gr. 10 cm, na której zostaną wykonane posadzki. Przyjęto chudy beton klasy C8/10.

3.3. Podstawowe elementy konstrukcyjne

- 3.3.1. Ławy fundamentowe – zaprojektowano z betonu C20/25 o szerokościach 0,40 m pod ściany wewnętrzne i zewnętrzne. Zbrojenie podłużne fundamentów prętami $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN + strzemiona $\varnothing 6$ ze stali A-0.
- 3.3.2. Ściany fundamentowe – zaprojektowano murowane z bloczków M-6 z betonu B15 na zaprawie cementowej 5MPa. Na ścianach fundamentowych należy wykonać obustronną izolację przeciwwilgociową rozwiązaną zgodnie z projektem architektonicznym.
- 3.3.3. Ściany konstrukcyjne nad poziomem terenu - zaprojektowano ściany o grubościach 20 cm (wewnętrzne) i 24 cm (zewnętrzne). Ściany zewnętrzne będą wykonane z bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego klasy 4MPa o gęstości 600 kg/m^3 murowanych na cienkie spoiny przy użyciu zaprawy klejowej. Ściany wewnętrzne wzdłuż korytarza technicznego o gr. 20cm, ze względu na konieczność wykonania w nich dużej ilości nieregularnie rozmieszczonych otworów do zamontowania wyposażenia technicznego toalet, zaprojektowano w części dolnej betonowe (beton C16/20) zbrojone konstrukcyjnie wzdłuż krawędzi otworów prętami $\varnothing 10$ ze stali A-IIIIN natomiast w części górnej murowane z bloczków z betonu komórkowego na cienkie spoiny przy użyciu zaprawy klejowej.
- 3.3.4. Nadproża – nad otworami drzwiowymi w ścianach zewnętrznych zaprojektowano prefabrykowane typu L19/N długości dopasowanej do rozpiętości otworu. Przy większych rozpiętościach zaprojektowano nadproża monolityczne żelbetowe z betonu C16/20. Zbrojone stalą A-IIIIN. Nad otworami w murowanych ściankach działowych zamontować nadproża systemowe do ścianek działowych.
- 3.3.5. Wieńce żelbetowe – zaprojektowano o przekroju $24 \times 25 \text{ cm}$ na ścianach zewnętrznych i o przekroju $20 \times 25 \text{ cm}$ na ścianach wewnętrznych nośnych. Zbrojenie podłużne $4\varnothing 12$, strzemiona $\varnothing 6$ co 25cm. Konstrukcja wieńców w projekcie wykonawczym. Beton wieńców – C16/20, stal A-IIIIN.
- 3.3.6. Dach – konstrukcja drewniana.
Budynek zostanie pokryty dachem dwuspadowym o nachyleniu połaci 24° . Zaprojektowano więźbę o konstrukcji drewnianej typu płatwiowo-kleszczowego. Krokwie o przekrojach 6×20 co 90 cm, oparte na murlacie 12×12 i na płatwi $12 \times 15 \text{ cm}$ podpartej słupkami $12 \times 12 \text{ cm}$ w rozstawie 2,70 m. W poziomie płatwi krokwie połączone są kleszczami o przekroju $2 \times 4/16$. Słupy mocowane łącznikami stalowymi do wykonanych na podłużnych ścianach wewnętrznych wieńców żelbetowych. Drewno konstrukcyjne sosnowe kl. C24. Połączenia elementów – na złącza stalowe ocynkowane do drewna.
- 3.3.7. Strop – konstrukcję nośną dla projektowanych sufitów podwieszanych stanowi układ belek drewnianych $6 \times 18 \text{ cm}$ rozmieszczonych co 120 cm. Belki oparte na namurnicach $6 \times 18 \text{ cm}$ mocowanych z boku wieńców żelbetowych. Do belek podwiesić od spodu izolację paroszczelną a między nimi umieścić izolację termiczną z wełny mineralnej (szczegóły wg projektu architektonicznego).

3.3.8. Konstrukcja zadaszenia wejść

Konstrukcja złożona jest z trzech ram z drewna klejonego klasy GL24 z profili 12x25cm połączonych u góry z wieńcem dachu, a na dole z wieńcem wykonanym na murku fundamentowym. Połączenia wykonać za pomocą złączy systemowych do drewna z profili ocynkowanych.

3.3.9. Połączenia montażowe elementów konstrukcyjnych

Wzajemne połączenia elementów konstrukcji drewnianej – na gwoździe stalowe i złącza ocynkowane do drewna.

3.4. Zabezpieczenie konstrukcji

Drewno konstrukcyjne powinno być wysuszone do wilgotności 20%, oczyszczone z pozostałości kory i łyka. Jako środek do impregnacji zastosować preparat solny o działaniu przeciwzapalnym i grzybobójczym. Impregnację wykonać zgodnie z instrukcją producenta środka. Impregnować należy poszczególne elementy konstrukcyjne przed ich ostatecznym zmontowaniem.

3.5. Zabezpieczenie przeciwpożarowe konstrukcji

Warunki zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku zostały szczegółowo omówione w projekcie architektonicznym.

Elementy konstrukcyjne budynku zostały zaprojektowane z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia, konstrukcja dachu i stropu z drewna uodpornionego do poziomu SRO (słabo rozprzestrzeniające ogień). Ściany budynku mają odporność ogniową powyżej 60 min.

4. Postanowienia końcowe

- Zmiany w stosunku do rozwiązań w niniejszym projekcie są możliwe jedynie po uzyskaniu akceptacji projektanta konstrukcji.
- Roboty budowlane prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” i sztuką budowlaną.
- Projekt rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi.

Sprawdził:

mgr inż. Krzysztof Marciniak

Opracował:

mgr inż. Artur Sokołowski

Poznań, lipiec 2014 r.

OBLICZENIA

II. OBLICZENIA

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

DACH

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha 7,85x0,001	0,01	1,20	--	0,01
2.	Deskowanie 6,0x0,025	0,15	1,20	--	0,18
Σ :		0,16	1,20	--	0,19

Strop

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Deskowanie 6,0x0,025	0,15	1,20	--	0,18
2.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 20 cm [0,6kN/m ³ ·0,20m]	0,12	1,20	--	0,14
3.	Sufit podwieszany	0,15	1,20	--	0,18
4.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ :		0,92	1,31	--	1,20

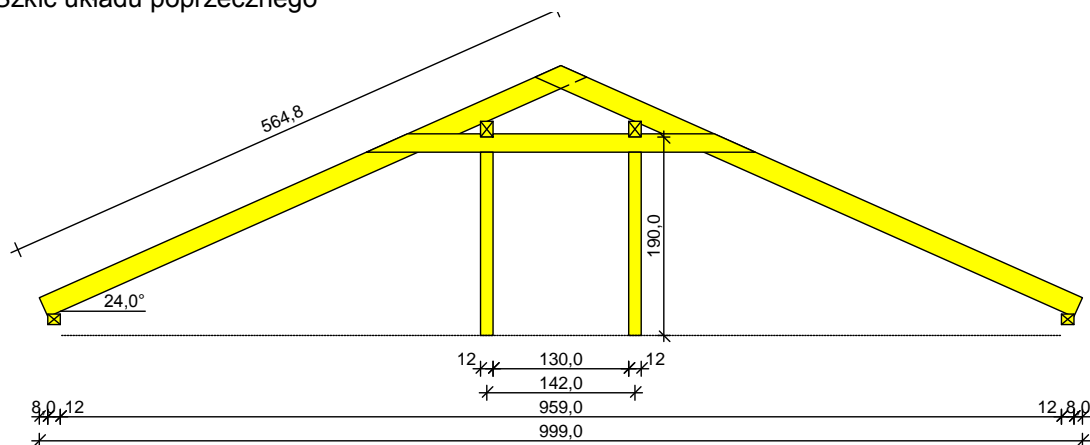
POZ.1.DACH

POZ.1.1. Wiązary dachowy

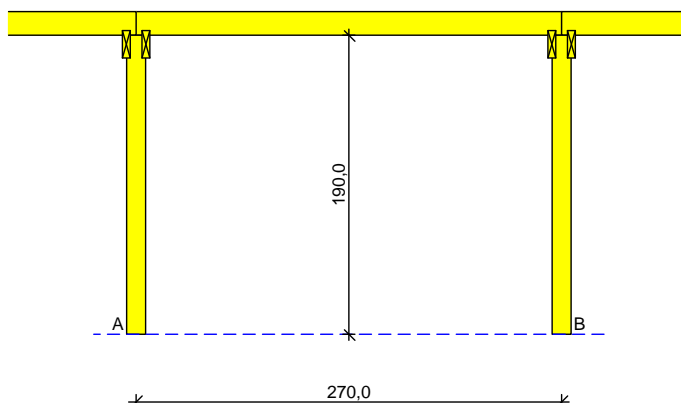
DANE

Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 24,0^\circ$

Rozpiętość wierzchołka $l = 9,99 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 9,59 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 1,42 \text{ m}$

Rozstaw krokwi $a = 0,90 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 2,70 \text{ m}$

- lewy koniec płatwi oparty na słupie

- prawy koniec płatwi oparty na słupie

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 1,90 \text{ m}$

Rozstaw podparć murłaty $= 1,80 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 6/20cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 12/15 cm z drewna C24
- słup 12/12 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 5/17,5 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 7,5 cm z drewna C24
- murłata 12/10 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

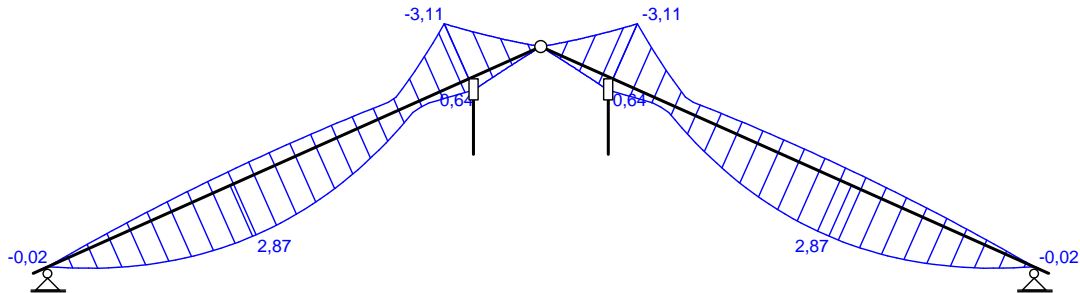
- pokrycie dachu : $g_k = 0,160 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,192 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci $24,0^\circ$ st.):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 0,936 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,404 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,720 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,080 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 5,5 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,301 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,452 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,067 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,100 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,167 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,251 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,120 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,144 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

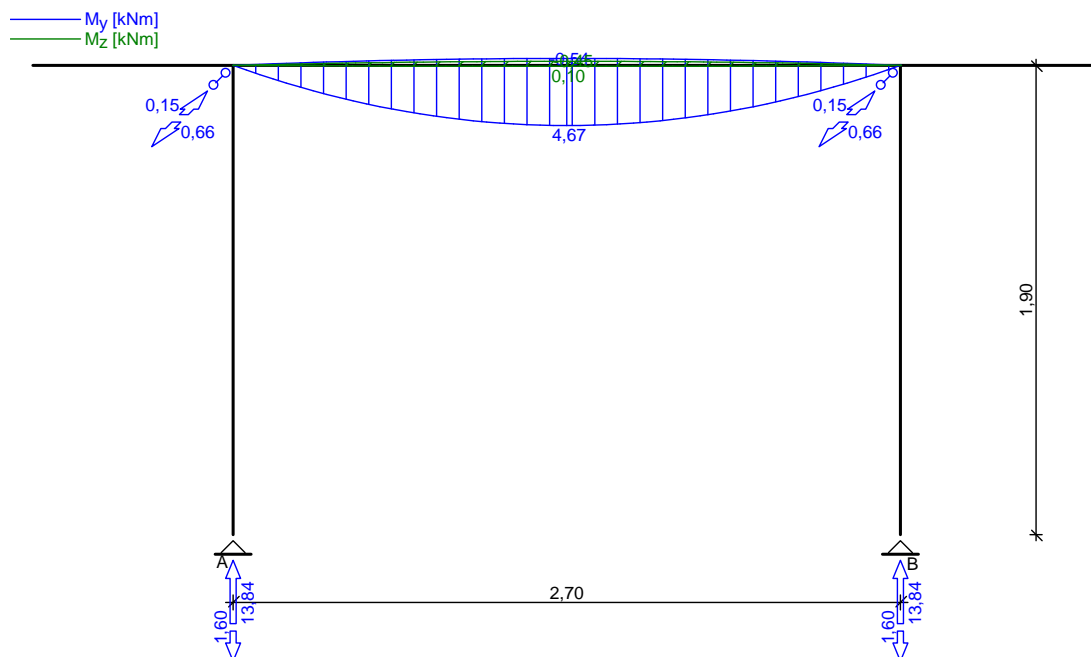
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie wierzchołka $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

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

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

Krokiew 6/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 78,6 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$M_y = 2,87 \text{ kNm}$, $N = -1,43 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{t,0,d} = 8,62 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 7,18 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,t} = 0,12 \text{ MPa}$

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,500 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$M_y = -3,11 \text{ kNm}$, $N = -5,70 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{t,0,d} = 8,62 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 10,76 \text{ MPa}$, $\sigma_{t,0,d} = 0,56 \text{ MPa}$

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,794 < 1$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przęsła górnego)

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{\text{net}} = 2,84 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 777 / 200 = 3,89 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{\text{net}} = 1,14 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 153 / 200 = 1,53 \text{ mm}$$

Płatew 12/15 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 20,8 < 150$$

$$\lambda_z = 26,0 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\text{max}} = 5,13 \text{ kN/m} \quad q_{y,\text{max}} = 0,11 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\text{min}} = -0,59 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w pławie

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

$$M_y = 4,67 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,09 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,38 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,715 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,509 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{\text{net}} = 8,87 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 13,50 \text{ mm}$$

Słup 12/12 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 54,8 < 150$$

$$\lambda_z = 54,8 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

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

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 13,84 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,96 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,788, \quad k_{c,z} = 0,788$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,094 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,094 < 1$$

Kleszcze 2x 5/17,5 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 28,1 < 150$$

$$\lambda_z = 98,4 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 0,43 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,083 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{\text{net}} = 0,23 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 1420 / 200 = 7,10 \text{ mm}$$

Murlata 12/10 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 3,93 \text{ kN/m} \quad q_y = 1,01 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,\text{min}} = -0,65 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,35 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,45 \text{ MPa}$$

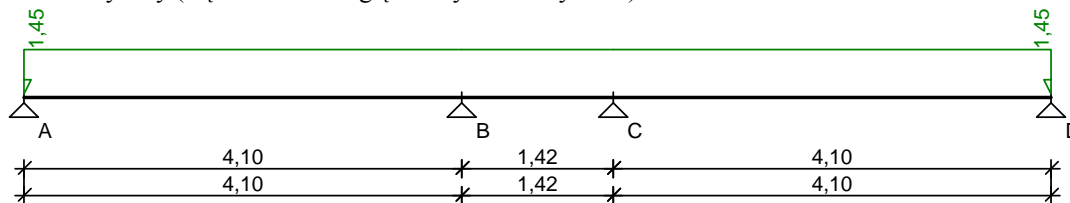
$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,087 < 1$$

POZ.2. STROP I WYLEWKI STROPOWE

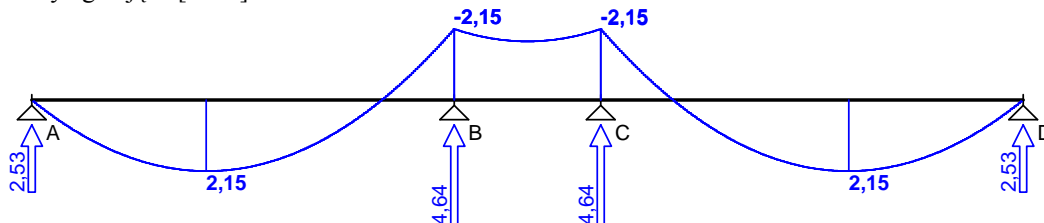
POZ.2.1. Belka stropu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Deskowanie 6,0x0.025 szer. 1,20 m	0,18	1,20	--	0,22
2.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 20 cm, szer. 1,20 m [(0,6kN/m ³ ·0,20m)·1,20m]	0,14	1,20	--	0,17
3.	Sufit podwieszany szer. 1,20 m	0,18	1,20	--	0,22
4.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) szer. 120 cm [0,5kN/m ² ·1,20m]	0,60	1,40	0,80	0,84
Σ :		1,10	1,31	--	1,44

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

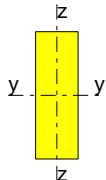


Momenty zginające [kNm]:



- klasa trwania obciążenia od oddziaływania o najkrótszym czasie trwania - stałe
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- klasa użytkowania konstrukcji - 2

Wymiarowanie wg PN-B-03150 :2000



Przekrój prostokątny **6 / 18 cm**

$$W_y = 324 \text{ cm}^3, J_y = 2916 \text{ cm}^4, m = 5,94 \text{ kg/m}$$

drewno z gatunków iglastych, klasy **C24**

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

Belka

Zginanie

Moment maksymalny $M_{\max} = 2,15 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,64 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,60 < 1$$

Zwichrzenie

$$k_{\text{crit}} = 1,00$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,64 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -3,58 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,50 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 4,64 \text{ kN}$

(wymiarowanie na docisk pominięto)

Stan graniczny użytkowości ($\gamma_f = 1,15$; $k_{\text{def}} = 0,80$)

Wartość graniczna ugięcia $u_{\text{net,fin}} = l_o / 250 = 16,40 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $u_{\text{fin}} = 15,94 \text{ mm}$

$$u_{\text{fin}} = 15,94 \text{ mm} < u_{\text{fin,net}} = 16,40 \text{ mm}$$

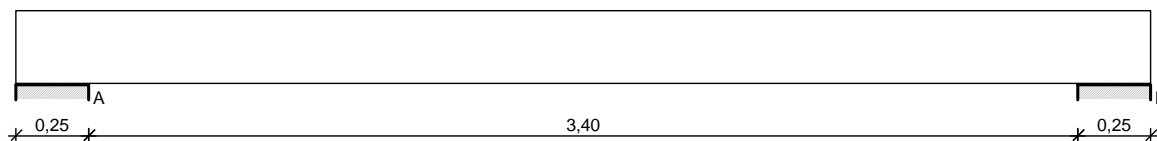
POZ.3. Nadproża

POZ.3.1.

Przyjęto przekrój 20x25, zbrojenie 3 ϕ 12 dołem

POZ.3.2.

SZKIC BELKI

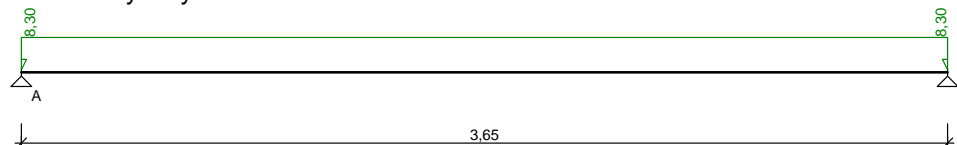


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Dach 3,70/0,9	3,43	1,20	--	4,12	cała belka
2.	Strop	2,11	1,20	--	2,53	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		7,04	1,18		8,30	

Schemat statyczny belki



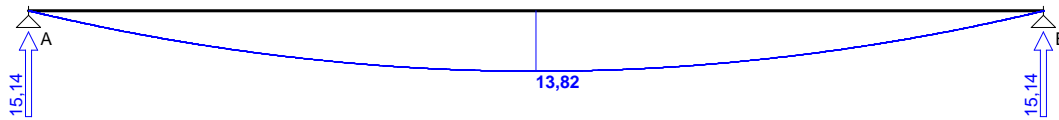
DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

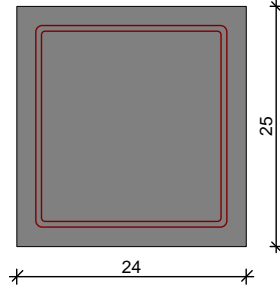
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,61 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,65\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27,10 \text{ kNm}$ (51,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 12,30 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,30 \text{ kN} < V_{Rd1} = 32,01 \text{ kN}$ (38,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,63 \text{ mm} < a_{lim} = 3650/200 = 18,25 \text{ mm}$ (58,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 11,97 \text{ kN}$

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

POZ.3.3.

Przyjęto przekrój 24x25, zbrojenie 2 $\phi 12$ dołem

POZ.4. Trzpienie

Przyjęto przekrój 24x24, zbrojenie 4 $\phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 18cm.

POZ.5. Ściana instalacyjna

Przyjęto beton B25, wodoszczelność W6, stal AIIIIN.

POZ.6. Fundament

DANE:

Opis fundamentu :

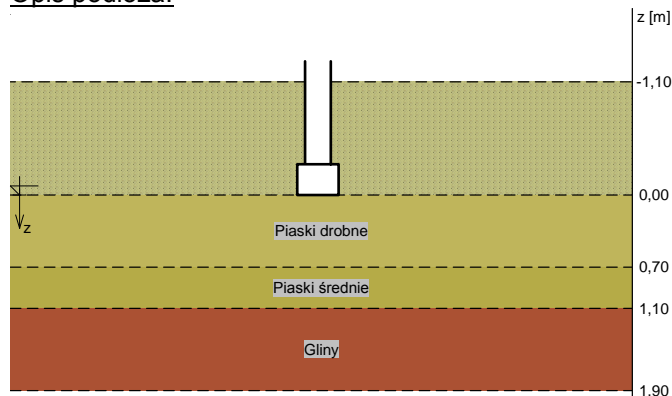
Typ: **ława prostokątna**

Wymiary: $B = 0,40 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$ $B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,70	nie	1,65	0,90	1,10	30,41	0,00	61908	77386
2	Piaski średnie	0,40	nie	1,70	0,90	1,10	29,98	0,00	103215	114683
3	Gliny	0,80	nie	2,15	0,90	1,10	19,80	36,00	65768	87669

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 171,5 \text{ kN}$

$N_r = 56,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 138,9 \text{ kN} \quad (40,4\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 27,4 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 19,7 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{max} = 140,1 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 140,1 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa} \quad (93,4\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 10,95 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 7,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,09 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,10 \text{ cm}$

$s = 0,10 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (10,2\%)$

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Tytuł	Skala	Data wydania
01-01	Konstrukcja drewniana	1:50, 1:20	07.2014
02-01	Konstrukcja wieńców, trzpieni i nadproży	1:20	
03-01	Rzut konstrukcji fundamentów	1:50	
03-02	Rzut konstrukcji parteru	1:50, 1:20	
03-03	Rzut konstrukcji dachu	1:50	
04-01	Konstrukcja ściany instalacyjnej	1:20	