

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:

Gmina Tarnowiec, Tarnowiec 211, 38-204 Tarnowiec

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Nadbudowa dachu dwuspadowego na budynku Szkoły Podstawowej w Łubienku

ADRES:

Dz. nr ewid. 789, miejscowość Łubienko, powiat jasielski, jednostka ewidencyjna Tarnowiec-gm. wiejska, obręb Łubienko, Identyfikator działki: 180511_2.0008.789

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Kategoria IX

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Branża: Architektura (data opracowania: 03-2024):

PROJEKTANT (Odpowiedzialny za cały projekt):

MGR INŻ. ARCH. JAKUB CZERNECKI, NR UPR.: 5/PKOKK/2017

Branża: Konstrukcja (data opracowania: 03-2024):

PROJEKTANT: MGR INŻ. TOMASZ GARBARZ, NR UPR.: PDK/0320/PWOK/18

Spis treści projektu technicznego

str.	
1	Strona tytułowa
2	Spis treści: Projekt techniczny
3	I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU
4	1) O wiadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
5-8	2) Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych (wszystkie branże)
9-12	3) Za wiad. o przynal. projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego (wszystkie branże)
13	II. CZĘŚĆ OPISOWA
14	1) Rozwinięcia konstrukcyjne obiektu budowlanego
15	2) W zależności od potrzeb – geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego
16	3) W zależności od potrzeb – dokumentacja geologiczno-inżynierska
17	4) Rozwinięcia konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych
18	5) Podstawowe parametry technologiczne – w przypadku obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego
19	6) Rozwinięcia budowlane i techniczno-instalacyjne – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego liniowego
20	7) Rozwinięcia niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności ci instalacji i urządzeń budowlanych
21	8) Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 7, z sieciami zewnętrznymi
22	9) Rozwinięcia i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych
23	10) Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej
24	11) Charakterystyka energetyczna budynku
25	III. PROJEKTY BRANŻOWE
	1) Projekt techniczny branżowy konstrukcyjnej

I. Dokumenty dołączone do projektu

Oświadczenie projektanta

o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany,

mgr inż. arch. Jakub Czernecki
Nr upr.: 5/PKOKK/2017

jako projektant w rozumieniu art.34 ust. 3d pkt. 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo
budowlane niniejszym oświadczam, że projekt techniczny:

Nazwa: Nadbudowa dachu dwuspadowego na budynku Szkoły Podstawowej w Łubienku
Adres: Dz. nr ewid. 789, miejscowość Łubienko, powiat jasielski, jednostka ewidencyjna
Tarnowiec-gm. wiejska, obręb Łubienko
Kategoria obiektu budowlanego: IX
Inwestor: Gmina Tarnowiec, Tarnowiec 211, 38-204 Tarnowiec

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt został wykonany przez zespół projektantów branż:

Branża: Architektura (data opracowania: 03-2024):
PROJEKTANT (Odpowiedzialny za cały projekt):
MGR INŻ. ARCH. JAKUB CZERNECKI, NR UPR.: 5/PKOKK/2017

Branża: Konstrukcja (data opracowania: 03-2024):
PROJEKTANT: MGR INŻ. TOMASZ GARBARZ, NR UPR.: PDK/0320/PWOK/18




mgr inż. arch. Jakub Czernecki
Nr upr.: 5/PKOKK/2017

.....
(Podpis projektanta)

Jasło, 03-2024

.....
(Miejscowość, data)

Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych
(wszystkie branże)

 <p>PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA 35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20</p> <p>Rzeszów, 2018-12-31</p> <p>Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna PDK OIIB/0054/0149/18</p> <p>DECYZJA</p> <p>Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i pkt 3, art. 12 ust. 4, pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, pkt 3 i pkt 4, art. 14 ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r., poz. 1202) oraz § 10, § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r., poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki i w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:</p> <p>Pan Tomasz Garbarz magister inżynier (kierunek studiów - budownictwo) ur. dnia 7 kwietnia 1988 r. miejsce urodzenia – Jasio otrzymuje</p> <p>UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny PDK/0320/PWOK/18</p> <p>do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</p> <p>UZASADNIENIE</p> <p>W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.) odwołuje się od uzasadnienia decyzji administracyjnej.</p> <p>Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na otwrocie decyzji.</p> <p>Powinno być:</p> <p>1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wyznaczenie Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego. 2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a. (Dz.U. z 2018 r. poz. 2096): § 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu odwoławczego, który wydał decyzję. § 2. Zrezygnowanie z prawa do wniesienia odwołania jest publicznym oświadczeniem o zrzeczeniu się odwołania, przysięgą, oświadczeniem o zrzeczeniu się odwołania, decyzją sądu się ustaczną i prawomocną. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.</p> <p>Skład Orzekający PDK OIIB dr inż. Zbigniew Plewako..... inż. Andrzej Tarczynski..... mgr inż. Grzegorz Osiąg.....</p> 	<p>Warszawa, 7 lipca 2017 r.</p> <p>GŁÓWNY INSPEKTOR NAZORU BUDOWLANEGO DSW.600.3391.2017 EDW</p> <p>DECYZJA</p> <p>Na podstawie art. 12 ust. 7 i art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 1202) oraz § 10, § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r., poz. 1278, z późn. zm.),</p> <p>JAKUB CZERNECKI magister inżynier architekt uprawniony na mocy decyzji Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podkarpackiej Okręgowej Izby Architektów RP z dnia 10.06.2017 r., znak sprawy-PKOKK-317/2017, Nr 5/PKOKK/2017 do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie w specjalności architektonicznej objętej projektem bez ograniczeń w zakresie określonym w powyższej decyzji</p> <p>został wpisany DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE pod pozycją 3092/17/UJC</p> <p>Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.</p> <p>Strona niezadowolona z niniejszej decyzji może zwrócić się do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji. Strona, która nie zgłosiła wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy w Warszawie w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji, przysięga, że nie będzie wnosila skargi do sądu administracyjnego. Strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania w trakcie biegu terminu na esenie wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy. Z dniem doręczenia GINB oświadczenia o zrzeczeniu się tego prawa decyzja staje się ostateczna i prawomocna.</p> <p>uzupelnienia GŁÓWNEGO INSPEKTORA NAZORU BUDOWLANEGO ZASTĘPCA DYREKTORA WYKONAWCZY JAKUB CZERNECKI Agencja Skała Tolarewka</p>  <p>Otrzymują: 1. Pan Jakub Czerniecki ul. Jana Pawła II 19 38-200 Jasio 2. Okręgowa Izba Architektów RP 3. aia</p>
---	--

Uprawnienia -
potwierdzenie za zgodność z oryginałem:

.....

Jasio, 03-2024

Zaświad. o przynal. projektanta do właściwej izby samorządu
zawodowego (wszystkie branże)



Podkarpacka Okręgowa Rada Izby Architektów RP

()

Podkarpacka Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr , jest wpisany na listę członków Podkarpackiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem:

Członek czynny od: 19-07-2017 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 20-02-2023 r. Rzeszów.

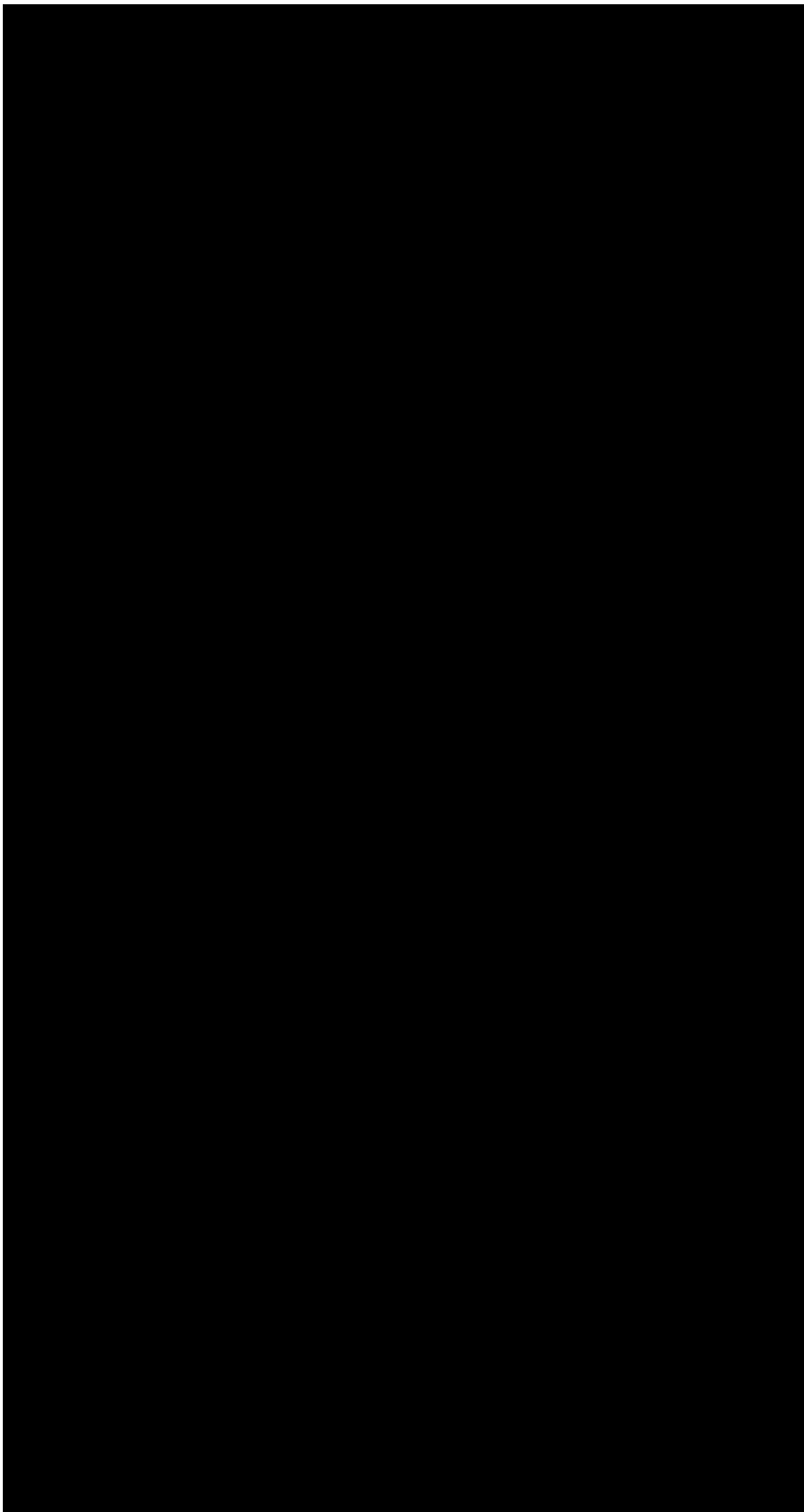
Zaświadczenie jest ważne do dnia:

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Grzegorz Ruszel, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: www.izbaarchitektow.pl lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.

II. Część opisowa



2.W zależności od potrzeb – geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

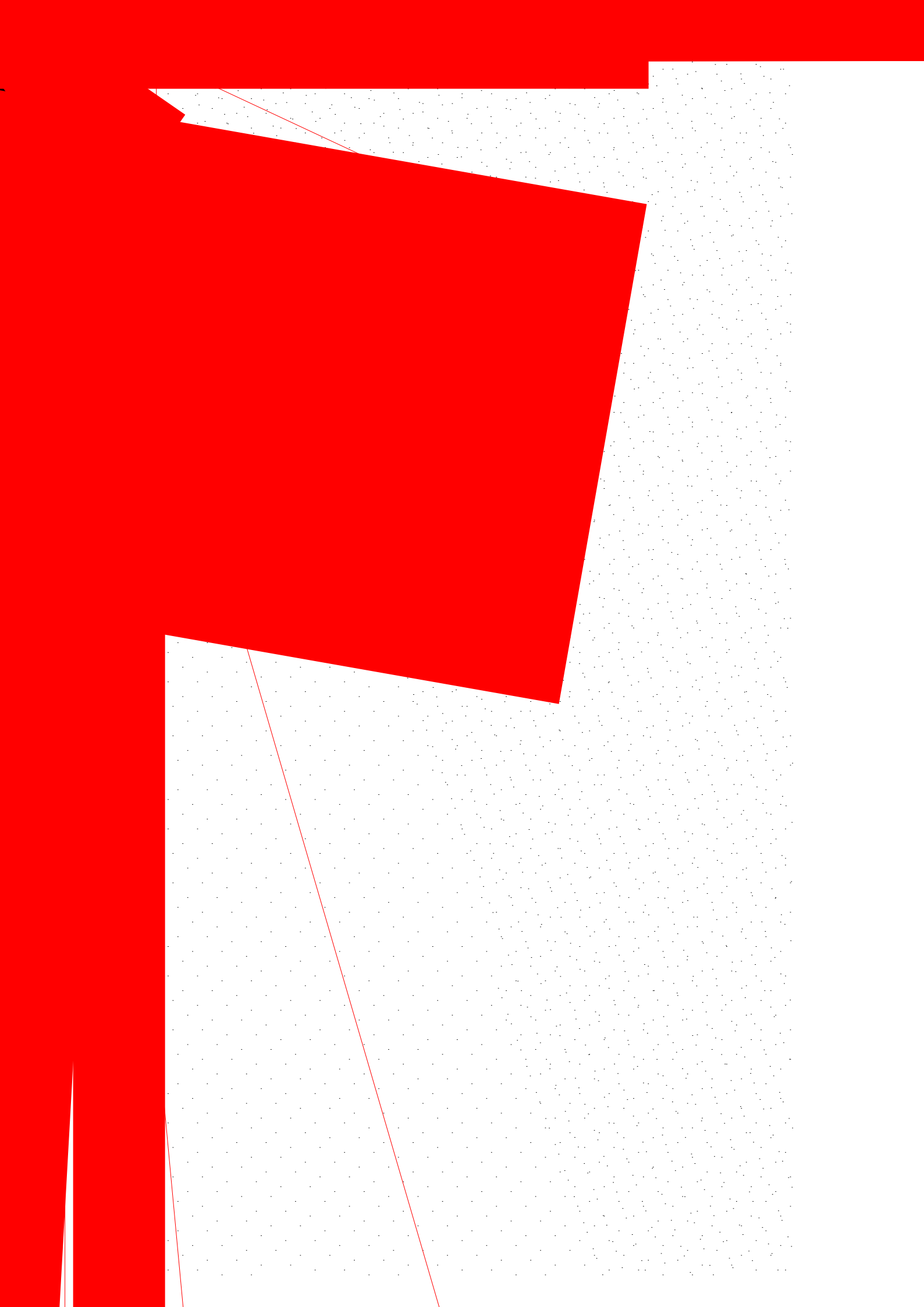
Z uwagi na charakter projektowanej inwestycji tj. "Nadbudowa dachu dwuspadowego na budynku Szkoły Podstawowej w Łubienku" - nie dotyczy.

3.W zależności od potrzeb – dokumentacja geologiczno-inżynierska

Z uwagi na charakter projektowanej inwestycji tj. "Nadbudowa dachu dwuspadowego na budynku Szkoły Podstawowej w Łubienku" - nie dotyczy.

5.Podstawowe parametry technologiczne – w przypadku obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego

Nie dotyczy. Przedmiotowe opracowanie obejmuje Nadbudowa dachu dwuspadowego na budynku Szkoły Podstawowej w Łubienku.



7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych

Instalacja odgromowa:

Wykonanie instalacji odgromowej dla tego typu obiektu jest wymagane, obliczony poziom ochrony – III + ochrona przepięciowa. Jako zwód poziomy wykorzystuje się blachę pokrycia dachu Urządzenia elektryczne znajdujące się na dachu chronić zwodami pałkowymi lub iglicami, metalowe rury spustowe łączyć u dołu z bednarką uziemienia fundamentowego

WENTYLACJA

Wszystkie przewody kominowe należy przedłużyć ponad dach systemem rur stalowych ocieplonych i zakończonych kominkami systemowymi.

Przewód spalinowy przedłużyć ponad dach zgodnie z normą kominarską. Rura ze stali nierdzewnej, przejście przez dach izolowane i zabezpieczone przeciwpożarowo.

8.Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 7, z sieciami zewnętrznymi

Nie dotyczy. Przedmiotowe opracowanie obejmuje Nadbudowa dachu dwuspadowego na budynku Szkoły Podstawowej w Łubienku.

9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych

Wg opisów branżowych.

10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

Przedmiotowy budynek w całości zalicza się do kategorii **ZL III** zagrożenia ludzi i klasy odporności pożarowej „C” z możliwością do obniżenia do klasy „D” przy dwóch kondygnacjach nadziemnych - wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1554) z późniejszymi zmianami.

Przewody spalinowe i dymowe należy oddalić od łatwo zapalnych, nieosłoniętych części konstrukcyjnych budynku co najmniej 30cm, a od osłoniętych okładziną z tynku o grubości 25mm na siatce albo równorzędną okładziną - co najmniej 15cm.

Usytuowanie projektowanej rozbudowy budynku jest zgodne z wymaganiami z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe.

OGÓLNY OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ DOTYCZĄCYCH OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ:

Dane techniczne

Nadbudowa dachu budynku została zaprojektowana w sposób zapewniający właściwą ognioodporność z elementów nierozprzestrzeniających ognia. Poszczególne elementy konstrukcyjne zaprojektowano z materiałów niepalnych. Wszystkie parametry techniczne związane z ognioodpornością materiałów i elementów budynku oraz dróg ewakuacyjnych i zabezpieczenia pożarowego zaprojektowano uwzględniając wymogi techniczne normatywów i warunków technicznych.

Wysokość poniżej 12 m kwalifikuje go do budynków niskich "N"

- Odległość od obiektów sąsiednich

ODLEGŁOŚĆ OD OBIEKTÓW SĄSIEDNICH Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE:

Zgodnie z §271 obiekt w stanie istniejącym zlokalizowany jest w odległości spełniającej warunki ochrony przeciwpożarowej.

- Parametry pożarowe

W budynku nie występują pomieszczenia kwalifikowane jako zagrożone wybuchem.

- Kategoria zagrożenia ludzi

Zgodnie z rozporządzeniem z dnia 16 kwietnia 2002 r. „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty i ich usytuowanie”, projektowany budynek został zaklasyfikowany do kategorii zagrożenia ludzi ZLIII.

- Klasa odporności pożarowej budynku

Wysokość poniżej 12m kwalifikuje go do budynków niskich, a jako taki powinien być wykonany w klasie „C” odporności pożarowej. Ze względu na zaliczenie budynku do obiektów niskich oraz ilość kondygnacji budynku wynosi 2, dopuszcza się obniżenia klasy odporności ogniowej do „D”.

- Ocena zagrożenia wybuchem

W budynku nie występują pomieszczenia kwalifikowane jako zagrożone wybuchem.

- Podział obiektu na strefy pożarowe

Projektowany budynek stanowi jedną strefę pożarową w kategorii ZLIII.

- Wymagana klasa odporności elementów budowlanych budynku

Obiekt zakwalifikowany został do klasy odporności pożarowej budynku "D"

- Drogi pożarowe i ewakuacyjne

Ewakuacja z budynku:

Ewakuacja z budynku odbywa się za pomocą poziomych dróg komunikacji ogólnej służącej celom ewakuacji.

Na parterze poziomą drogę ewakuacyjną stanowi komunikacja wewnętrzna dalej przez wiatrołap bezpośrednio na zewnątrz budynku.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ^{5) 6)}					
	klasa odporności główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnątrzna 1), 2)	ściana wewnętrzna 1)	przekrycie dachu ³⁾
REI 240	R 240	R 30	REI T20	EI 120 (o→i)	EI 60	RE 30
R 120	R 30	REI 60	REI 60	EI 60 (o→i)	EI 30 ⁴⁾	RE 30
R 60	R 15	REI 60	REI 60	EI 30 (o→i)	EI 15 ⁴⁾	RE 15
R 30	R 15	REI 60	REI 60	EI 30 (o→i)	EI 15 ⁴⁾	RE 15

Wymagania nie dotyczą naswietli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z strzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni, nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.

Dla ścian komór zsypu wymaga się EI 60, a dla drzwi komór zsypu - EI 30.

Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

11.Charakterystyka energetyczna budynku

Nie dotyczy. Przedmiotowe opracowanie obejmuje Nadbudowa dachu dwuspadowego na budynku Szkoły Podstawowej w Łubienku.

Projekty branżowe

OPIS KONSTRUKCYJNY

dotyczy zmiany konstrukcji z murowanej na stalową

1. U a d o s t u c y y o e t u

Budynek piętrowy, niepodpiwniczony. Układ ścian konstrukcyjnych podłużny. Fundamentowanie bezpośrednie, ściany konstrukcyjne oparte na ławach fundamentowych, trzpienie żelbetowe oparte na ścianach.

2. Z a s t o s o w a e s c e a t y s t a t y c z n e.

Konstrukcja murowana, tradycyjna. Dach w konstrukcji drewnianej, jętkowej z podparciem płatwiami. Płatwie oparte na słupach. Słupy oparte na belkach.

Płatwie wieloprzęsłowe.

Belki podpierające słupy – dwuprzęsłowe, wolnopodparte.

3. Z a o Ź e a z y ę t e d o o c z e

Obciążenia działające na konstrukcję oraz ich kombinacje, schematy statyczne ustrojów, wykresy sił przekrojowych oraz wymiarowanie elementów konstrukcyjnych ustalono i wykonano zgodnie z zasadami mechaniki budowli w oparciu o obowiązujące normy:

- Eurokod 0 PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji
- Eurokod 1 PN-EN 1991 Oddziaływania na konstrukcję
- Eurokod 2 PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
- Eurokod 3 PN-EN 1993 Projektowanie konstrukcji stalowych
- Eurokod 5 PN-EN 1995 Projektowanie konstrukcji drewnianych
- Eurokod 6 PN-EN 1996 Projektowanie konstrukcji murowanych
- Eurokod 7 PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne

Przy projektowaniu i sprawdzaniu przeprowadzonych obliczeń korzystano z porad i uwag zawartych w poniższej literaturze:

- J. Kobiak – Konstrukcje Żelbetowe, Arkady 1987r.
- Łapko – Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych, Arkady 2005
- W. Nożyński - Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna, WSiP 1994r.
- Konstrukcje murowe – przykłady i algorytmy obliczeń, Politechnika Krakowska 2005
- J. Niewiadomski – Obliczanie konstrukcji stalowych, PWN 1999
- Budownictwo ogólne, Arkady 2005
- J. Hoła - Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie, DWE 2007

Dodatkowego sprawdzenia obliczeń dokonano przy użycie „starych” polskich norm PN-B z wykorzystaniem programu SPECBUD.

. Materiały użyte do ocieplenia :

Klasa betonu: C20/25
Stal zbrojeniowa główna: A-IIIIN (B500SP Epstal)
Stal zbrojeniowa strzemion: A-IIIIN
Stal konstrukcyjna: S355

Strefy obciążeniowe dotyczące ocieplenia :

Strefa wiatrowa: III
Strefa śniegowa: III
Głębokość przemarzania: 1,20 m
Strefa klimatyczna: III

Parametry geotechniczne :

Gлина; IL=0.25 plastyczny
Poziom wody gruntowej: poniżej posadowienia
I kategoria geotechniczna
Głębokość posadowienia: 1,20m p.p.t

Obciążenia stałe:

Dach : $0,90 \text{ N/m}^2$ - dachówka ceramiczna

Obciążenia zmiienne:

Śnieg: $2,01 \text{ N/m}^2$
Wiatr : $0,139 \text{ N/m}^2$ - parcie
 $-0,53 \text{ N/m}^2$ - ssanie

5. Podstawowe wytyczenia

Wzrost W₁: Przekrój 24x24cm, zbrojenie 4 Ø12, strzemiona Ø6 co 25cm. Stal AIIIIN B500Sp Epstal, beton C20/25. Wieniec wykonać wokół całego budynku w osi ścian zewnętrznych. Wieniec połączyć z istniejącym stropodachem za pomocą trzpieni żelbetowych.

Trzpień R₁: Przekrój 24x24cm, zbrojenie 4 Ø12, strzemiona Ø6 co 25cm. Stal AIIIIN B500Sp Epstal, beton C20/25. Wykonać po 5 trzpieni na każdej ścianie podłużnej zewnętrznej oraz po 2 trzpień na każdej ścianie poprzecznej zewnętrznej. Trzpień łączyć z istniejącą ścianą zewnętrzną poprzez zakotwienie 4 prętów trzpieni w ścianach - za pomocą nawiercenia na głębokość min. 50cm i osadzenia prętów za pomocą kotew chemicznych. Trzpień łączyć z wieńcem poprzez zagięcie prętów na długość min. 50cm. Wypełnienie między trzpieniami - bloczek z betonu komórkowego. Trzpień należy wykonać również pod belkami żelbetowymi (lub stalowymi) - jako oparcie belek na środku ściany wewnętrznej nośnej.

Be a że etowa: Belka podpierająca słupy podtrzymujące płatwie. Przekrój 25x40cm, zbrojenie 5 Ø20 dołem i 4 Ø16 góra, strzemiona wg załączonych rysunków. Stal AIIIIN B500Sp Epstal, beton C20/25. Belkę oprzeć na ścianach zewnętrznych i ścianie wewnętrznej za pośrednictwem trzpieni R1.

Be a sta owa: Alternatywnie dopuszcza się wykonanie zamiast belki żelbetowej belki stalowej o profilu HEB220. Stal S355. W takim przypadku belkę oprzeć na wieńcu i trzpieniu. Belkę łączyć z wieńcem i trzpieniem za pomocą kotwi Ø12 (po dwie kotwie na każde połączenie).

W ęż a dac owa:

Więźbę dachową zaprojektowano, jako jętkową z podparciem płatwiami.

Rozstaw krokwi – 93cm. Murłaty mocowane kotwami fajkowymi Ø 16 w rozstawie nie większym niż 1,5m.

Krokwie łączyć z murłatą na wręby nie większe niż 3cm i gwoździe oraz dodatkowo łączyć na płytki stalowe z wkrętami.

Drewno certyfikowane klasy C24, o wilgotności maksymalnej 15%, zabezpieczone powierzchniowo przeciw gniciu oraz grzybobójczo a także ognioochronnie.

Murłata	16x16 cm,	drewno klasy C24
Krokwie	8x18 cm,	drewno klasy C24
Jętki	6x16 cm,	drewno klasy C24
Słupy	16x16 cm,	drewno klasy C24
Miecze	12x16 cm,	drewno klasy C24
Płatew	16x24 cm,	drewno klasy C24

Śc a a szczytowa:

Ścianę szczytową zaprojektowano, jako lekką w konstrukcji drewnianej, szkieletowej.

Rozstaw słupków – 60cm.

Słupki 6x14cm.

Słupki wykonać pomiędzy wieńcem a krokwią znajdującą się nad ścianą szczytową.

Słupki łączyć z krokwią na płytki stalowe z wkrętami oraz z murłatą za pomocą dedykowanych butów stalowych i wkrętów w ilość min 4 wkręty na 1 słupek.

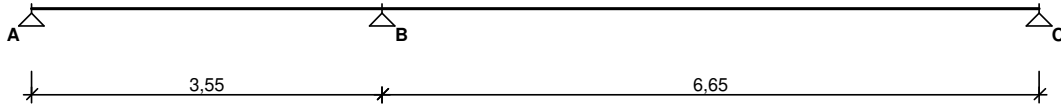
W celu przejęcia obciążeń poziomych działających na ścianę szczytową (usztywnienie), pierwsze 3 przęsła (od strony ścian szczytowych) pomiędzy krokwiami należy zabudować (obić) od wewnątrz płytą OSB 18mm.

Drewno certyfikowane klasy C24, o wilgotności maksymalnej 15%, zabezpieczone powierzchniowo przeciw gniciu oraz grzybobójczo a także ognioochronnie.

Szczegóły takie jak np: dokładne rozmieszczenie str

Belka 1

SCHEMAT BELKI



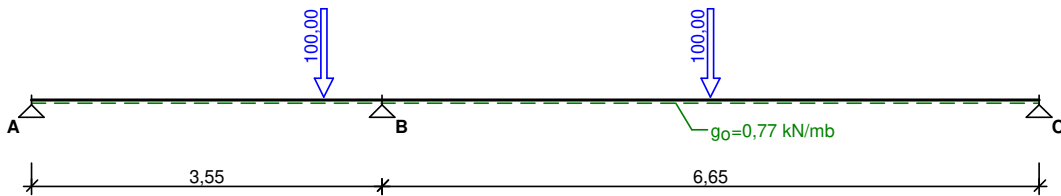
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

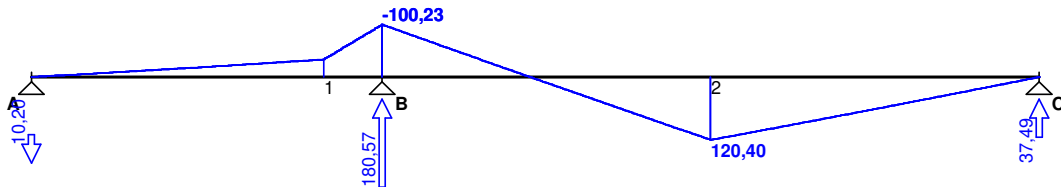
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]



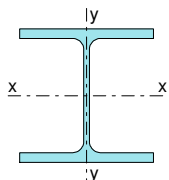
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 220 B**

$A_v = 20,9 \text{ cm}^2$, $m = 71,5 \text{ kg/m}$

$J_x = 8090 \text{ cm}^4$, $J_y = 2840 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 295400 \text{ cm}^6$, $J_T = 76,8 \text{ cm}^4$, $W_x = 736 \text{ cm}^3$

Stal: **S355** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,063$) $M_R = 241,40 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 374,20 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 6,88 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,717$
Moment maksymalny $M_{\max} = 120,40 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,695 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 3,55 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -112,94 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,302 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)112,94 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 224,52 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 7,12 \text{ m}$

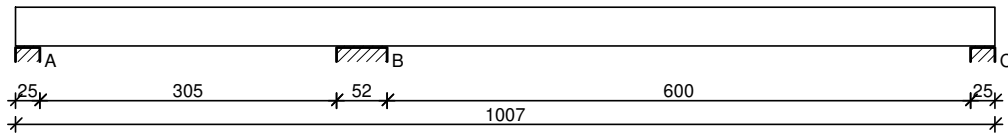
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 18,83 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 6650 / 350 = 19,00 \text{ mm}$

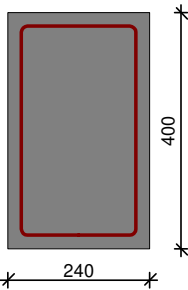
$$f_{k,\max} = 18,83 \text{ mm} < f_{gr} = 19,00 \text{ mm} \quad (99,1\%)$$

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

 $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju

 $h = 40,0$ cm

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

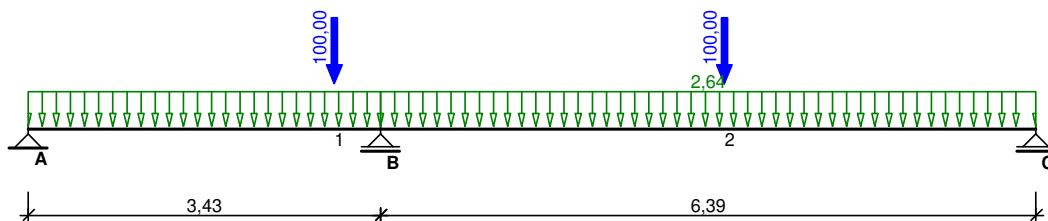
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
Σ :		2,40	1,10		2,64	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.		100,00	2,86	1,00	--	100,00
2.		100,00	6,66	1,00	--	100,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy

 $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa

 $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska

RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 20$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 10$ mm

Otulenie:

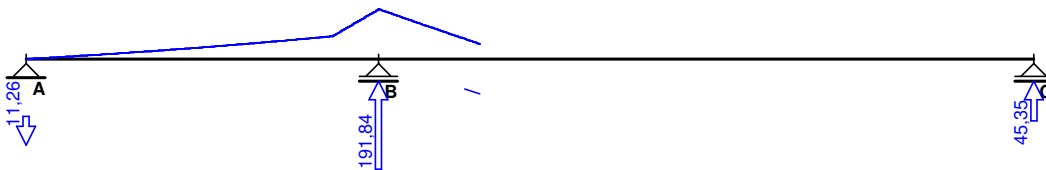
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

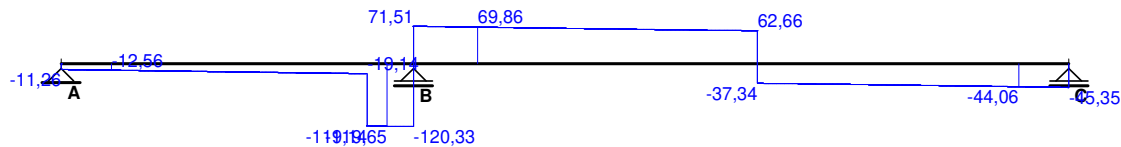
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{im} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{im} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

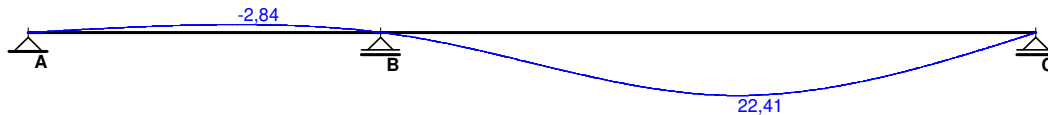
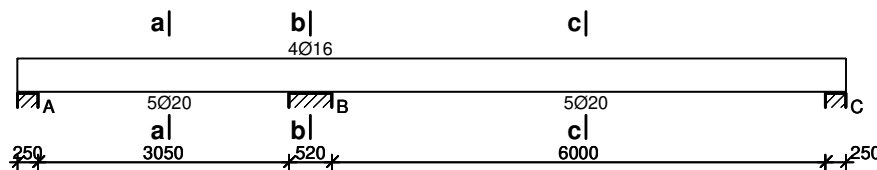
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:





Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002****Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,80\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 165,16 \text{ kNm}$ (0,0%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 119,65 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **Ø6 co 80 mm** na odcinku 72,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 119,65 \text{ kN} < V_{Rd3} = 202,47 \text{ kN}$ (59,1%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)98,35 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)98,35 \text{ kNm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 2,84 \text{ mm} < a_{lim} = 3435/200 = 17,17 \text{ mm}$ (16,6%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 119,03 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,296 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,8%)**Podpora B:**Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)99,27 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)99,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 108,88 \text{ kNm}$ (91,2%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)98,35 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)98,35 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,1%)**Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój c-c)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 125,47 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,80\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 125,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 165,16 \text{ kNm}$ (76,0%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 69,86 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **Ø6 co 130 mm** na odcinku 312,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 69,86 \text{ kN} < V_{Rd3} = 124,60 \text{ kN}$ (56,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 124,69 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 124,69 \text{ kNm}$

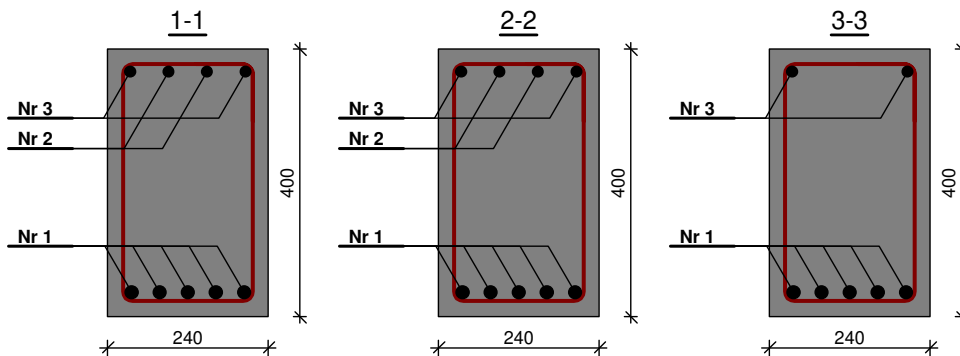
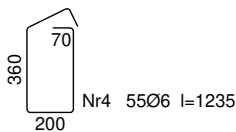
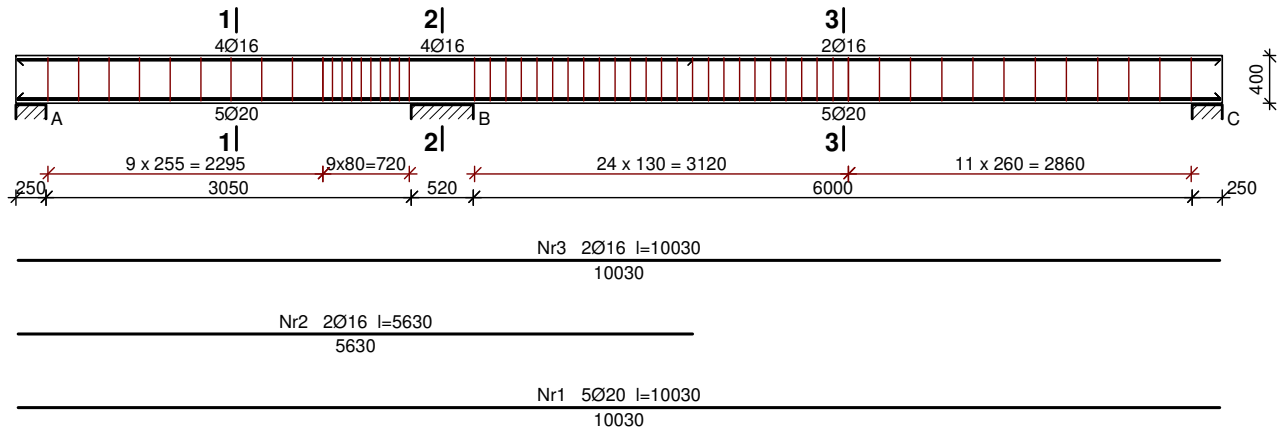
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,157 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,41 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (74,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 69,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,1%)

SZKIC ZBROJENIA



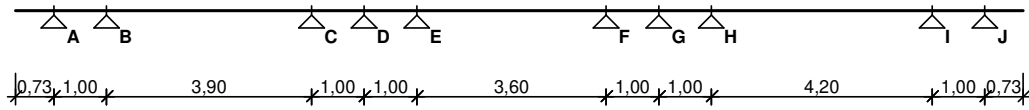
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				B500SP			
				Ø6	Ø16	Ø20	
Belka 1							
1	20	10030	5			50,15	
2	16	5630	2		11,26		
3	16	10030	2		20,06		
4	6	1235	55	67,93			
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222	1,578	2,466
Masa prętów wg średnic				[kg]	15,1	49,5	123,8
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	188,4		
Masa całkowita				[kg]	189		

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

Belka 1

SCHEMAT BELKI



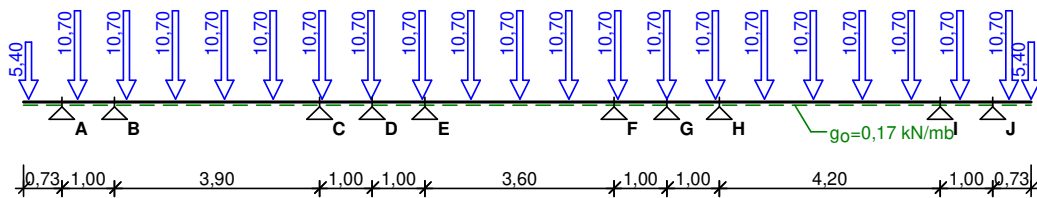
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

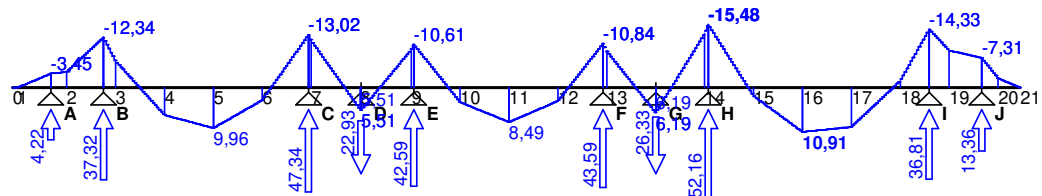
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

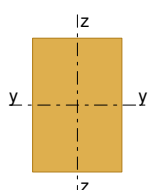
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $I_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskającym (górnym) belki

Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 300$

Ugięcie graniczne wspornika $u_{net,fin} = 2 \cdot l_o / 300$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **16 / 24 cm**

$W_y = 1536 \text{ cm}^3$, $J_y = 18432 \text{ cm}^4$, $m = 16,1 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

$\rightarrow f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$,
 $G_{mean} = 0,69 \text{ GPa}$, $G_{0,05} = 0,46 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 13,23$ m

Moment maksymalny $M_{\max} = -15,48$ kNm

$$\sigma_{m,y,d} = 10,08 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,91 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{\text{crit}} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,08 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (91,0\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 13,23$ m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -31,70$ kN

$$\tau_d = 1,24 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,85 \text{ MPa} \quad (67,1\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_H = 52,16$ kN

$$a_p = 30,0 \text{ cm}, \quad k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,v,d} = 1,09 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (94,2\%)$$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój $x = 15,37$ m

Ugięcie maksymalne $u_{\text{fin}} = u_M + u_V = 11,77$ mm

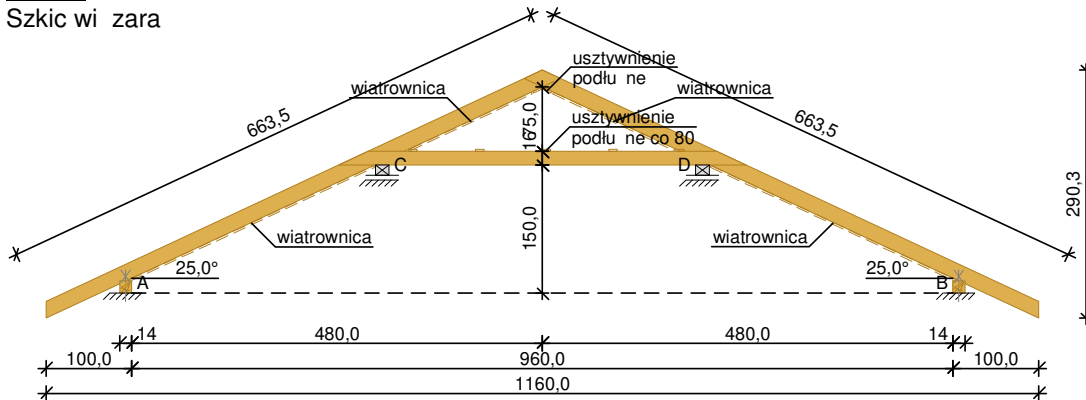
Ugięcie graniczne $u_{\text{net,fin}} = l_o / 300 = 4200 / 300 = 14,00$ mm

$$u_{\text{fin}} = 11,77 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 14,00 \text{ mm} \quad (84,1\%)$$

Wiązar 1

DANE:

Szkic wiązara



Geometria ustroju:

- Kąt nachylenia połaci dachowej = 25,0°
- Rozpiętość wiązara $l = 11,60$ m
- Rozstaw murłat w świetle $l_s = 9,60$ m
- Poziomjtki $h = 1,50$ m
- Rozstaw wiązarów $a = 0,95$ m
- Usztywnienia boczne krokwi - brak
- Odległość między usztywnieniami bocznymi jtki = 0,80 m
- Rozstaw podpar poziomych murłaty $l_{mo} = 1,50$ m
- Wysokość wspornika murłaty $l_{mw} = 0,70$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 8x18 cm (zacięsy: podpora - 3 cm, jtki - brak) z drewna C18
- jtki 6x16 cm z drewna C18,
- murłata 14x14 cm z drewna C18

Obciążenia (wartości charakterystyczne):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:)

$$g_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny wiązara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połacie bardziej obciążona, strefa 3, $A=310$ m n.p.m., nachylenie połaci 25,0°):

- na połacie lewej

$$s_{kl} = 1,34 \text{ kN/m}^2$$

- na połacie prawej

$$s_{kp} = 1,01 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie redniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 10,0$ m):

- na połacie nawietrznej

$$p_{kl I} = -0,36 \text{ kN/m}^2$$

- na połacie nawietrznej

$$p_{kl II} = 0,09 \text{ kN/m}^2$$

- na połacie zawietrznej

$$p_{kp} = -0,21 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie od warstw wykończeniowych dolnych odcinków krokwi: $g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie stałe jtki :

$$q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie zmienne jtki :

$$p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie montażowe jtki

$$F_k = 1,0 \text{ kN}$$

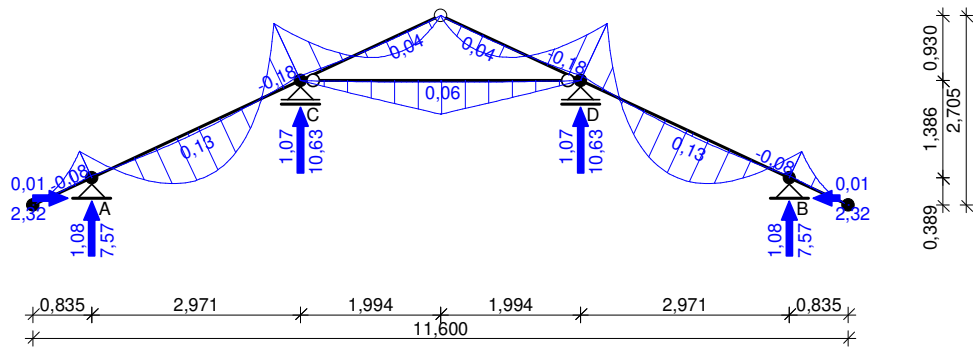
Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

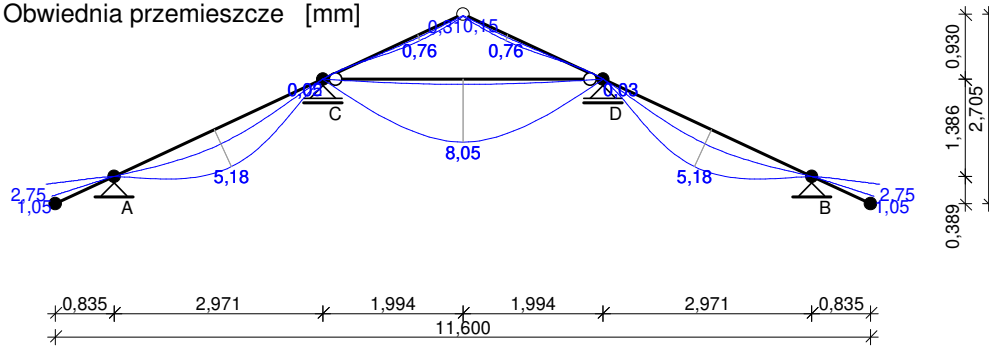
- uwzględniono wpływ sił poprzecznych na przemieszczenia konstrukcji

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]



Obwiednia przemieszczeń [mm]



Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
A	7,57 6,54	1,24 2,32	K4 : stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej - wariant II K3 : stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej
B	7,57 5,49	-1,24 -2,32	K11 : stałe-max+ nieg max. z prawej+0,90-wiatr z prawej - wariant II K5 : stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z prawej
C	10,63	0,00	K4 : stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej - wariant II
D	10,63	0,00	K11 : stałe-max+ nieg max. z prawej+0,90-wiatr z prawej - wariant II

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

$$f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}, f_{m,k} = 18 \text{ MPa}, f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 9 \text{ GPa}, \rho_k = 320 \text{ kg/m}^3, \rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$$

Krokiew 8x18 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, j tka - brak)

$$A = 144,0 \text{ cm}^2, W_y = 432,0 \text{ cm}^3, W_z = 192,0 \text{ cm}^3, J_y = 3888,0 \text{ cm}^4, J_z = 768,0 \text{ cm}^4, J_{tor} = 2214,6 \text{ cm}^4, m = 5,5 \text{ kg/m}$$

Smukłość

$$y = 63,1 < 150$$

$$z = 142,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przelocie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej - wariant II

$$M = -2,40 \text{ kNm}, N = 5,73 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,80, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$m_{v,d} = 5,56 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 0,40 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,646, k_{c,z} = 0,152$$

$$c_{0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + m_{y,d} / f_{m,y,d} = 0,557 < 1$$

$$c_{0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + m_{v,d} / f_{m,y,d} = 0,739 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej - wariant II

$$M = -1,11 \text{ kNm}, N = 3,24 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,80, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$m_{y,d} = 3,72 \text{ MPa}, \quad c_{0,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

$$\left(\frac{c_{0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{m_{y,d}}{f_{m,y,d}} = 0,336 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia w miejscu połączenia krokwi z jętką

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej - wariant II

$$M = -2,40 \text{ kNm}, \quad N = 5,73 \text{ kN}$$

$$k_{\text{mod}} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$m_{y,d} = 5,56 \text{ MPa}, \quad c_{0,d} = 0,40 \text{ MPa}$$

$$\left(\frac{c_{0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{m_{y,d}}{f_{m,y,d}} = 0,503 < 1$$

Maksymalne ugięcia krokwi (pomiędzy murlatami jętki)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+ nieg max. z lewej

$$u_{\text{fin}} = 5,19 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 3279 / 200 = 16,39 \text{ mm} \quad (31,6\%)$$

Maksymalne ugięcia wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+ nieg max. z lewej

$$u_{\text{fin}} = 2,75 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 921 / 200 = 9,21 \text{ mm} \quad (29,9\%)$$

Jętka 6x16 cm

$$A = 96,0 \text{ cm}^2, \quad W_y = 256,0 \text{ cm}^3, \quad W_z = 96,0 \text{ cm}^3, \quad J_y = 2048,0 \text{ cm}^4, \quad J_z = 288,0 \text{ cm}^4, \quad J_{\text{tor}} = 880,3 \text{ cm}^4, \quad m = 3,6 \text{ kg/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 1,28 \text{ kNm}, \quad N = -0,83 \text{ kN}$$

$$k_{\text{mod}} = 1,10, \quad f_{m,y,d} = 15,23 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 8,46 \text{ MPa}$$

$$m_{y,d} = 5,01 \text{ MPa}, \quad t_{0,d} = 0,09 \text{ MPa}$$

$$\frac{t_{0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{m_{y,d}}{f_{m,y,d}} = 0,339 < 1$$

Maksymalne ugięcia

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{\text{fin}} = 8,05 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 3988 / 200 = 19,94 \text{ mm} \quad (40,4\%)$$

Murlata 14x14 cm

$$A = 196,0 \text{ cm}^2, \quad W_y = 457,3 \text{ cm}^3, \quad W_z = 457,3 \text{ cm}^3, \quad J_y = 3201,3 \text{ cm}^4, \quad J_z = 3201,3 \text{ cm}^4, \quad J_{\text{tor}} = 5403,9 \text{ cm}^4, \quad m = 7,4 \text{ kg/m}$$

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\text{max}} = 7,97 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\text{max}} = 2,44 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia (murlata prawa)

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+ nieg max. z lewej+0,90-wiatr z prawej

$$M_z = 0,59 \text{ kNm}$$

$$k_{\text{mod}} = 0,80, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$m_{z,d} = 1,288 \text{ MPa}$$

$$\frac{m_{z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,116 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\text{max}} = 7,97 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\text{max}} = 2,44 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia (murlata prawa)

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+ nieg max. z prawej

$$M_y = 1,92 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,44 \text{ kNm}$$

$$k_{\text{mod}} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$m_{y,d} = 4,21 \text{ MPa}, \quad m_{z,d} = 0,95 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\frac{m_{y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{m_{z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,440 < 1$$

$$k_m \cdot \frac{m_{y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{m_{z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,352 < 1$$

Maksymalne ugięcia:

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+ nieg max. z prawej

$$u_{\text{fin}} = 0,91 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 700 / 200 = 7,00 \text{ mm} \quad (13,0\%)$$