

**PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI PV DLA BUDYNKU
WIELOFUNKCYJNEGO W KOBIORZE PRZY UL.CENTRALNEJ 57**

Jednostka ewidencyjna: Kobiór
Obręb: Kobiór

Adres inwestycji:

ul. Centralna 57
43-210 Kobiór
działka nr 1746/37

Inwestor:

GMINA KOBIOR
ul. Kobiórska 5
43-210 Kobiór

***Jednostka projektowa
Pracownia Projektowa Tomasz Wroński
43-243 Wisła Mała ul. Borsuków 2***

mgr inż. Tomasz Wroński

Pszczyna MAJ 2025 r.

SPIS TREŚCI:

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Opis techniczny
4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na placu budowy

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI WZMOCNIENIA DACHU POD PANELE PV DACHU BUDYNKU URZĘDU GMINY W KOBIORZE

Adres inwestycji:

ul. Tuwima 32
43-210 Kobiór
działka nr

1.0 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna w kwietniu 2025 r. w celu dokonania inwentaryzacji dachu,
- rozpoznanie warunków terenowych,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

2.0 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu instalacji PV na dachu budynku

3.0 Warunki lokalizacyjne, sytuacyjne

Budynek objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest przy ul. Centralna 57 w miejscowości Kobiór, gmina Kobiór. Właścicielem budynku jest Gmina Kobiór.

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych

Do budynku prowadzą utwardzone dojścia, miejsca parkingowe.

Wejście główne zlokalizowano od strony północnej.

Budynek wybudowano w technologii tradycyjnej.

Działka, na której zlokalizowany jest budynek, uzbrojona jest w sieć energetyczną, wodną, kanalizacyjną, deszczową i gazową.

Nie projektuje się zmiany zagospodarowania terenu. Po wykonaniu robót teren działki zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu istniejącego.

4.0 Charakterystyka ogólna

Budynek wybudowano w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne wykonano w technologii murowanej. Budynek jest trzykondygnacyjny, podpiwniczony, z poddaszem. Wejście główne do budynku zadaszone, prowadzi na półpiętro między piwnicą a parterem. Wewnątrz budynku znajduje się jedna klatka schodowa prowadząca na kondygnację piwniczną, piętro

Poziom posadzki znajduje się powyżej poziomu gruntu.

Dach budynku jest dachem dwuspadowym kryty dachówką

Schody klatek schodowych wykonano jako żelbetowe, zabiegowe.

Budynek wyposażony jest w instalacje: wodociagową, kanalizacyjną, co, gazową elektryczną i odgromową.

5.0 Dane informacyjne

Działka oraz zabudowania objęte inwestycją nie są wpisane do rejestru zabytków.

Projektowane docieplenie nie stwarza zagrożeń dla środowiska oraz dla higieny i zdrowia użytkowników obiektu budowlanego.

6.Rozwiązania Materiałowe

Konstrukcja wsporcza

Projektuje się wymianę drzwi w piwnic na EI120 . Przejścia ppoż przez ściany.

Obudowa koryta kablowego EI30

Elementy instalacji elektrycznej wg dokumentacji elektrycznej

ODBIÓR ROBÓT

Częściowe odbiory robót polegają na sprawdzeniu czy poszczególne etapy robót zostały wykonane zgodnie z wymaganiami Świadectwa ITB i dokumentacji technicznej sporządzonej do konkretnego obiektu. Odbiorem technicznym częściowym należy objąć następujące elementy:
Po zakończeniu wszystkich robót powinien być dokonany odbiór końcowy polegający na sprawdzeniu zgodności wykonanej konstrukcji z projektem technicznym oraz z wymogami norm

9.0 Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz wymogami współczesnej wiedzy technicznej stosując jedynie materiały budowlane dopuszczone do obrotu i posiadające odpowiednie oznakowanie (B i C).

UWAGA

Materiały wymienione w dokumentacji projektowej mogą być zastąpione przez podobne o równych lub lepszych właściwościach pod warunkiem akceptacji przez nadzór autorski.

Nazwy własne materiałów przywołane w dokumentacji technicznej służą określeniu pożądanego standardu wykonania oraz określenia właściwości i wymogów technicznych dla danego rozwiązania.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów pod warunkiem:

- zachowania właściwości technicznych i estetycznych nie gorszych jak w projekcie

- jeżeli zamiana materiałów wymaga wprowadzenia istotnych zmian do opracowania koszty dokumentacji zamiennej ponosi wykonawca,

- zastosowane zamienniki muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie wg obowiązujących przepisów szczegółowych.

**„INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTW I OCHRONY ZDROWIA NA PLACU
BUDOWY”**

Urząd Gminy w Kobiórze

Adres inwestycji:

ul. Kobiórska 5
43-210 Kobiór

Inwestor:

GMINA KOBIÓR

ul. Kobiórska 5
43-210 Kobiór

Pszczyna 2025

ZAKRES ROBÓT

Zakres robót obejmuje montaż paneli PV na dachu Urzędu Gminy

1. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANYCH ROBÓT

zagospodarowanie placu budowy

roboty budowlano-montażowe

maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

-szkolenie pracowników w zakresie bhp,

-zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia

-zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

-zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

3. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,

- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,

- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,

- zapewnienia łączności telefonicznej,

- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,5 m.

W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych.

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym.

Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą. Balustrada składa się z deski krawężnikowej

o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone **daszkami ochronnymi**.

Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia.

Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty.

Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- a) 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 KV,
- b) 5,0 m – dla linii i napięciu znamionowym powyżej 1 KV, lecz nieprzekraczającym 15 KV,
- c) 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 KV, lecz nieprzekraczającym 30 KV,
- d) 15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 KV, lecz nieprzekraczającym 110 KV,
- e) 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 KV.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych, przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc, przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno- sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż:

120 l – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków,

90 l - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 l w przypadku korzystania z natrysków,

30 l – przy pracach nie wymienionych w pkt. „a” i „b”.

Niezależnie od ilości wody określonej w pkt. „a”, „b”, „c” należy zapewnić, co najmniej 2,5 l na dobę na każdy metr kwadratowy powierzchni terenu poza budynkami, wymagającej polewania (tereny zielone, utwardzone ulice, place itp.)

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,

-napoje, których rodzaj i temperatura powinny być dostosowane do warunków wykonywania pracy

Posiłki profilaktyczne należy zapewnić pracownikom wykonującym prace:

-związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal u mężczyzn i powyżej 1 000 kcal u kobiet, wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca.

Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym:

-przy pracach na otwartej przestrzeni przy temperaturze otoczenia poniżej 10°C lub powyżej 25 °C.

Pracownik może przyrządzać sobie posiłki we własnym zakresie z produktów otrzymanych od pracodawcy.

Pracownikom nie przysługuje ekwiwalent pieniężny za posiłki i napoje.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno– sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno– sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących.

W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno– sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przymocowane do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m² powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,

pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno– sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10–warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,

5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza.

Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

Roboty budowlano – montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu; brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe);

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Balustradami powinny być zabezpieczone:

- krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach

Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzesełka lub podestu.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy
Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno– ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

3. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

- przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,

niewłaściwe polecenia przełożonych,

brak nadzoru,

brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,

tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,

brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,

dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,

nieodpowiednie przejścia i dojścia,

brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

niewłaściwy stan czynnika materialnego:

wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,

niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,

brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,

brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,

brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,

niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
zastosowanie materiałów zastępczych,
niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
wady materiałowe czynnika materialnego:
ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Podstawa prawna opracowania:

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t. jedn. Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn.zm.)
- art.21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106 poz.1126 z późn.zm.)
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122 poz.1321 z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 poz.1256)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 62 poz. 285)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. Nr 62 poz. 287)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 poz. 288)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz. U. Nr 62 poz. 290)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz. U. Nr 60 poz. 278)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z póź.zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz. 1263)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120 poz. 1021)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

Opracował:

***Ekspertyza dotycząca montażu paneli fotowoltaicznych na dachu
budynku wielofunkcyjnego***

ADRES BUDOWY:

Kobiór ul. Centralna 57

INWESTOR:

GMINA KOBIÓR
ul. Kobiórska 5
43-210 Kobiór

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Tomasz Wroński
ul. Borsuków 2
43-243 Wisła Mała

OPRACOWAŁ				
Imię i Nazwisko	Branża	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Tomasz Wroński	KONSTRUKCJA	Konstrukcyjno- Budowlana	SLK/1787/ PWOK07	mgr Inż. Tomasz Wroński uprawniony do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. SLK/1787/PWOK07
maj 2025r				

OPIS BUDYNKU

Budynek posiada dach drewniany pokryty dachówką

OCENA STANU TECHNICZNEGO:

Ogólny stan techniczny pokrycia dachowego budynku szkoły jest dostateczny,

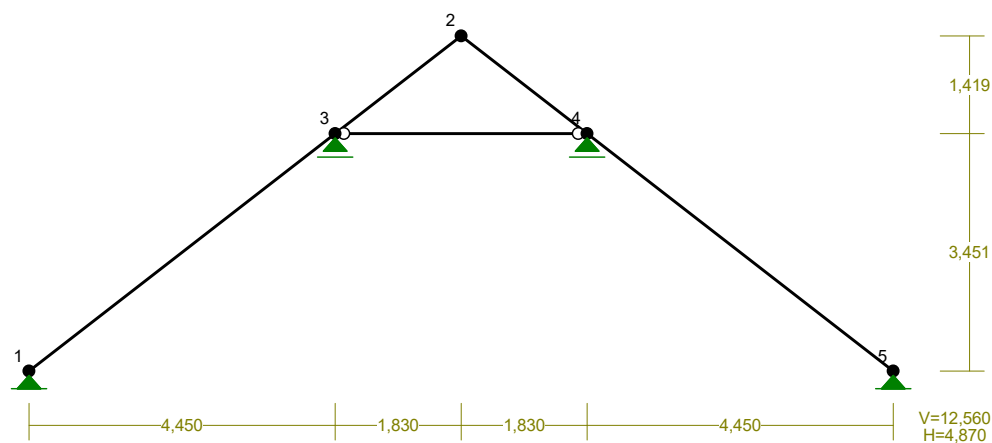
Dopuszczalne obciążenie od nowych paneli wynosi 25kg/m2

Podkonstrukcję systemową należy mocować do krokwi

Sprawdzenie nośności

Dach

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	8,110	3,451
2	6,280	4,870	5	12,560	0,000
3	4,450	3,451			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

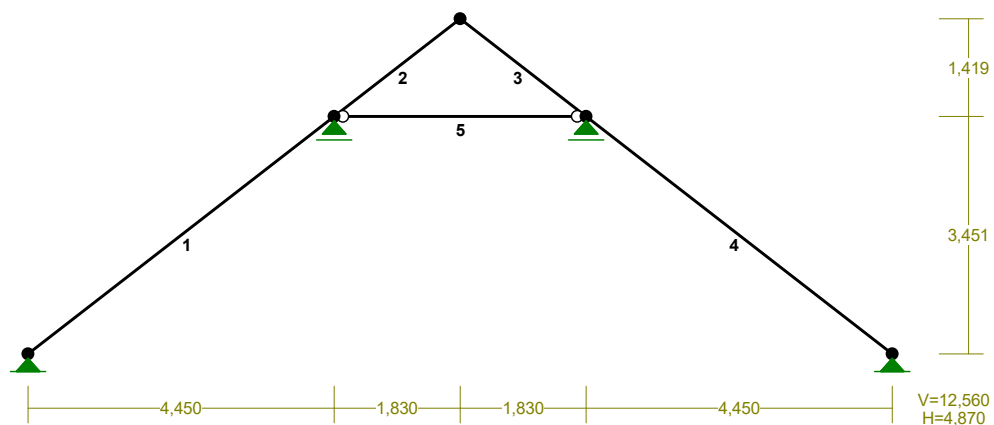
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*):	Dy:	DFi:
			[m / k N]		[rad / kNm]

1	stała	0,0	0,0	0,0
3	przesuwna	0,0	0,0*	
4	przesuwna	0,0	0,0*	
5	stała	0,0	0,0	0,0

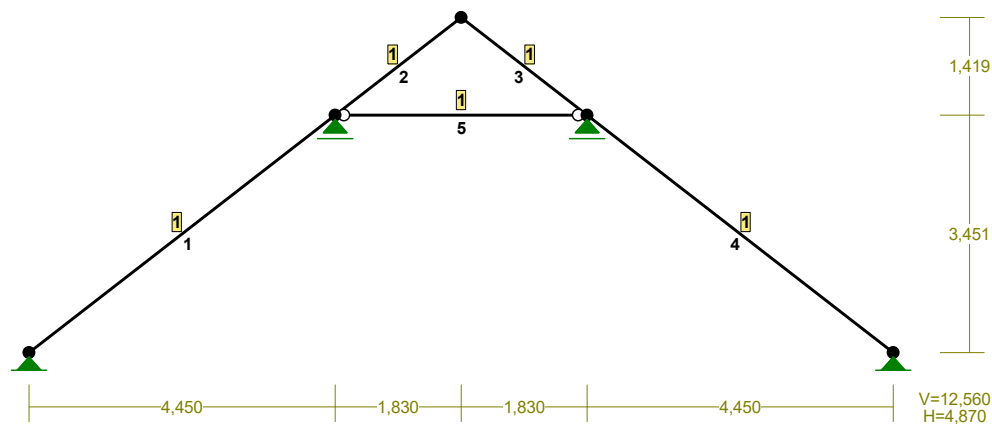
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	F _{Io} [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	2	4,450	3,451	5,631	1,000	1 B 160x120
2	00	2	1	1,830	1,419	2,316	1,000	1 B 160x120
3	00	1	3	1,830	-1,419	2,316	1,000	1 B 160x120
4	00	3	4	4,450	-3,451	5,631	1,000	1 B 160x120
5	11	2	3	3,660	0,000	3,660	1,000	1 B 160x120

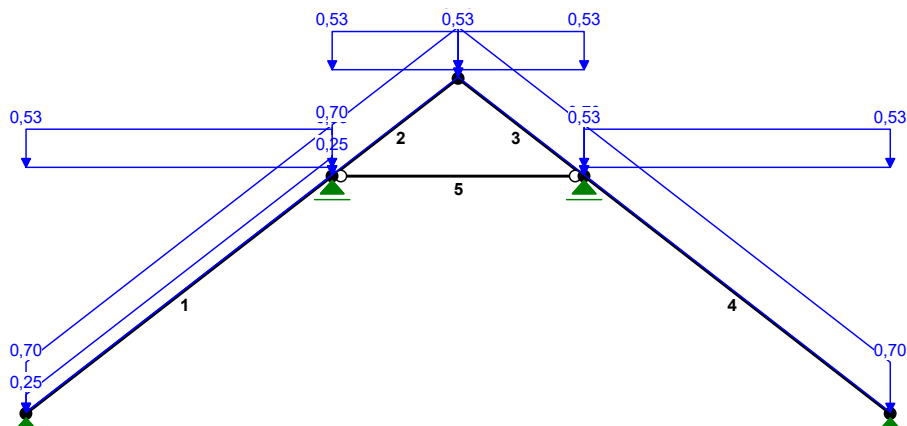
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	192,0	4096	2304	512	512	16,0	1,3E+2 Drewno C20

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
134 Drewno C20	10	20,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: CW "Ciężar własny"			Stałe		$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa: A ""			Stałe		$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	5,63
2	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	2,32
3	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	2,32
4	Liniowe	0,0	0,70	0,70	0,00	5,63
Grupa: B ""			Stałe		$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,53	0,53	0,00	5,63
2	Liniowe-Y	0,0	0,53	0,53	0,00	2,32
3	Liniowe-Y	0,0	0,53	0,53	0,00	2,32
4	Liniowe-Y	0,0	0,53	0,53	0,00	5,63
Grupa: C ""			Zmienne		$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,25	0,25	0,00	5,63

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

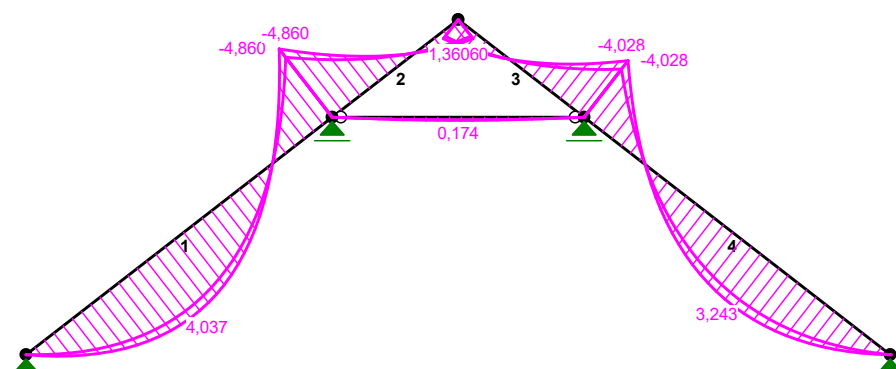
RM_Win v. 12.1 licencja nr 16561

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -""	Stałe	1,35/1,00	

B - ""	Stałe	1,35/1,00
C - ""	Zmienne	1 1,50 1/1/1

MOMENTY:



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW ABC

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	a 0,00	0,000	0,000	3,563	-2,913
	b 0,00	0,000	0,000	3,130	-2,548
	a 0,40	2,266	4,038*	0,001	-0,151
	a 1,00	5,631	-4,860	-5,289	3,951
	b 1,00	5,631	-4,260	-4,644	3,481
2	a 0,00	0,000	-4,860	4,163	-1,102
	b 0,00	0,000	-4,260	3,609	-0,902
	a 1,00	2,316	1,360	1,209	1,188
	b 1,00	2,316	1,189	1,098	1,045
3	a 0,00	0,000	1,360	-0,850	1,467
	b 0,00	0,000	1,189	-0,739	1,323
	a 1,00	2,316	-4,028	-3,803	-0,824
	b 1,00	2,316	-3,428	-3,249	-0,623
4	a 0,00	0,000	-4,028	4,307	3,190
	b 0,00	0,000	-3,428	3,661	2,719
	a 0,60	3,388	3,243*	-0,014	-0,161
	a 0,60	3,366	3,243*	0,014	-0,139
	a 1,00	5,631	0,000	-2,876	-2,381
	b 1,00	5,631	0,000	-2,444	-2,015
5	a 0,00	0,000	0,000	0,190	-1,798
	b 0,00	0,000	0,000	0,161	-1,593
	a 0,50	1,830	0,174*	0,000	-1,798
	b 0,50	1,816	0,148	0,001	-1,593*

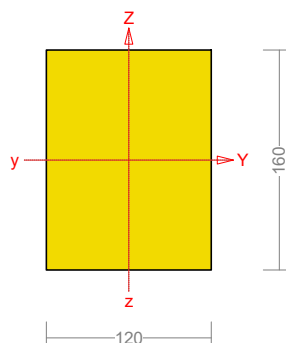
a	1,00	3,660	0,000	-0,190	-1,798
b	1,00	3,660	0,000	-0,161	-1,593

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.31 licencja nr 16561)

Zadanie: centralna dach



Przekrój: 1 „B 160x120”

Wymiary przekroju:

$$h=160,0 \text{ mm} \quad b=120,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=4096,0; \quad J_z=2304,0 \text{ cm}^4; \quad A=192,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=4,6; \quad i_z=3,5 \text{ cm}; \quad W_y=512,0; \quad W_z=384,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$K_{mod} = 0,80 \quad \gamma_M = 1,3$$

$$k_{h,t} = \min [(150/120)^{0,2}; 1,3] = 1,046$$

Cechy drewna: **Drewno C20.**

$$f_{m,k} = 1,000 \times 20,00 = 20,00$$

$$f_{m,d} = 12,308 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,046 \times 11,50 = 12,02$$

$$f_{t,0,d} = 7,400 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,246 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 19,00$$

$$f_{c,0,d} = 11,692 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,30$$

$$f_{c,90,d} = 1,415 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3,60$$

$$f_{v,d} = 2,215 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 9500 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 320 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 590 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=5,631 \text{ m}$; $x_b=0,000 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A+B)+1,5·C (a)”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 192,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 3,951 / 192,00 \times 10 = \mathbf{0,206} < \mathbf{7,400} = f_{t,0,d} \quad (6.1)$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,112$ m; $x_b=3,520$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A+B)+1,5·C (a)”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Y (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 0,761 \times 5,631 = 4,285 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie Z:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 5,631 = 5,631 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 4,285 / 4,6188 \times 10^2 = 92,78$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 5,631 / 3,4641 \times 10^2 = 162,56$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 92,78 / \pi \times \sqrt{19/6400} = 1,609 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 162,56 / \pi \times \sqrt{19/6400} = 2,819 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,609 - 0,3) + (1,609)^2] = 1,926 \quad (6.27)$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (2,819 - 0,3) + (2,819)^2] = 4,726 \quad (6.28)$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,926 + \sqrt{1,926^2 - 1,609^2}) = 0,335 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (4,726 + \sqrt{4,726^2 - 2,819^2}) = 0,117 \quad (6.26)$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 192,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,339 / 192,00 \times 10 = \mathbf{0,018} < \mathbf{1,372} = 0,117 \times 11,692 = k_{c,f} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,112$ m; $x_b=3,520$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A+B)+1,5·C (a)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,018}{0,335 \times 11,692} + \frac{7,849}{12,308} + 0,7 \times \frac{0,000}{12,308} = \mathbf{0,642} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,018}{0,117 \times 11,692} + 0,7 \times \frac{7,849}{12,308} + \frac{0,000}{12,308} = \mathbf{0,459} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=5,631$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A+B)+1,5·C (a)”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego ze stałym momentem zginającym*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni *górnej*, wynosi:

$$l_{ef} = 1,0 \times 5631,3 + 160 + 160 = 5951,3 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 120^2}{160 \times 5951,3} \times 6400 = 75,493 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{20,00 / 75,493} = 0,515 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichtnienia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,86 / 512,00 \times 10^3 = \mathbf{9,492} < \mathbf{12,308} = 1,000 \times 12,308 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=5,631$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A+B)+1,5·C (a)”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,206}{7,400} + \frac{9,492}{12,308} + 0,7 \times \frac{0,000}{12,308} = \mathbf{0,799} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,206}{7,400} + 0,7 \times \frac{9,492}{12,308} + \frac{0,000}{12,308} = \mathbf{0,568} < 1 \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=5,631$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A+B)+1,5·C (a)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{11,692^2} + \frac{9,492}{12,308} + 0,7 \times \frac{0,000}{12,308} = \mathbf{0,771} < 1 \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{11,692^2} + 0,7 \times \frac{9,492}{12,308} + \frac{0,000}{12,308} = \mathbf{0,540} < 1 \quad (6.20)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=5,631$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·(CW+A+B)+1,5·C (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 5,289 / (0,67 \times 192,00) \times 10 = 0,617 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1,00 \times 192,00) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

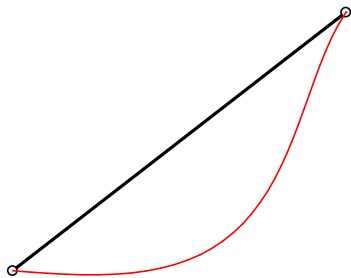
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,617^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,617} < \mathbf{2,215} = 1,000 \times 2,215 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=5,631$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A+B)+1,5·C (b)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{M_{tor}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0,218 \times 12,0^2 \times 16,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,363} = 1,067 \times 2,215 = k_{shape} f_{v,d} \quad (6.14)$$

Stan graniczny użytkowania:



Przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+B+C; Q-S: CW+A+B+C” liczone od cięciwy pręta.

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,fin,gr} = l / 200 = 5631,3 / 200 = 28,2 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin,gr} = l / 200 = 5631,3 / 200 = 28,2 \text{ mm}$$

W obiektach remontowanym wartości graniczne mogą zostać powiększone o 50%.

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,inst} = u_z = 20,73 = 20,73 \text{ mm}$$

$$u_{y,inst} = u_y = 0,00 = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone z uwzględnieniem ugięć od pełzania wyznaczonych dla quasi-stałej kombinacji obciążeń (poprawka A2:2014):

$$u_{z,fin} = (u_{z,inst} + u_{z,creep}) = (20,73 + 12,44) = 33,17 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = (u_{y,inst} + u_{y,creep}) = (0,00 + 0,00) = 0,00 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,inst} = 20,7$$

$$u_{z,fin} = 33,2 < 42,2 = u_{z,fin,gr}$$

ZALECENIA:

- Wszelkie prace budowlane, które ingerować będą w układ konstrukcyjny budynku należy wykonywać tak, aby nie została naruszona stateczność układu konstrukcyjnego poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku, jak również tak aby nie zagrażało to bezpieczeństwu użytkowania obiektu.

WNIOSKI:

Stan techniczny budynku oceniam jako dostateczny, budynek można obciążyć panelami PV

- nie zostaną przekroczone dopuszczalne normowe obciążenia stałe, zmienne
- nie zostanie naruszona stateczność układu konstrukcyjnego budynku (stropów, schodów, ścian nośnych oraz dachu);
- nie zostanie przekroczony: stan graniczny nośności i stan graniczny użytkowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych;
- nie zostanie naruszona stateczność budynku;
- **UWAGI:**

Wszelkie prace budowlane, które ingerować będą w układ konstrukcyjny budynku należy wykonywać tak, aby nie została naruszona stateczność układu konstrukcyjnego poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku, jak również tak, aby nie zagrażało to bezpieczeństwu użytkowania obiektu.

Jeżeli podczas wykonywania robót zostaną zauważone zarysowania lub pęknięcia stropu należy wstrzymać roboty budowlane, teren prac zabezpieczyć, wezwać projektanta

Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, zasadami BHP w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowania budynku tak, by nie naruszyć układu statycznego budynku.