

ZAWARTOŚĆ OPRAWOWANIA

I. EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU str. 3 - 5

II. OPIS TECHNICZNY str. 6 - 8

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Projektowane wzmocnienia więźby dachowej
4. Naprawa balkonów
5. Wytyczne wykonawcze

III. INFORMACJA DOTYCZĄCA B. I O. Z. str. 9 - 17

IV. OBLICZENIA STATYCZNE str. 18 - 24

V. ZAŁĄCZNIKI - CZĘŚĆ RYSUNKOWA skala

K01 Wzmocnienie więźby dachowej 1:50

I. EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Przedmiotowy budynek mieszkalno-usługowy wybudowany w dwóch etapach: pierwsza część dwukondygnacyjna została wykonana na początku XX wieku, druga część trzykondygnacyjna została oddana do użytkowania około 1974 r. Budynek jest typowym obiektem w zakresie wykonawczo-materiałowym, wykonany ze standardowych materiałów budowlanych (cegła, beton, drewno, stal). Obiekt niepodpiwniczony, wykonany w zabudowie szeregowej, oparty na rzucie zbliżonym do prostokąta o wymiarach 12,20 x 22,20 m. Główną konstrukcję nośną stanowią masywne ściany wewnętrzne i zewnętrzne o zróżnicowanej grubości, murowane w układzie podłużnym i poprzecznym, na których oparto stropy, stropodach płaski oraz więźbę dachową (część dwukondygnacyjna).

Ilość kondygnacji: 2 / 3

Kubatura: 1304,36 m³

Powierzchnia netto: 449,78 m²

Powierzchnia zabudowy: 292,50 m²

Fundamenty – budynek posadowiony na ławach i ścianach murowanych z cegły, w „nowej” części najprawdopodobniej na ławach betonowych. Nie stwierdzono nadmiernych pęknięć i ubytków w fundamentach, które świadczyłyby o nierównomierności osiadań. Opaska betonowa wokół budynku mocno popękana. Na elewacji w strefie przyziemia widoczne liczne podsiąknięcia wody, zacieki oraz odspojenia tynków, spowodowane złym stanem technicznym izolacji pionowej i poziomej. Fundamenty posadowione poniżej strefy przemarzania. Stan techniczny fundamentów określa się jako dostateczny, miejscami zły (izolacje).

Ściany – nośne zewnętrzne i wewnętrzne gr. 25–50 cm murowane z cegły pełnej oraz bloczków betonowych (wyższa część). Ścianki działowe z cegły pełnej lub dziurawki. Podczas oględzin stwierdzono nieliczne rysy, niezagrożające konstrukcji budynku oraz odspojenia tynków zewnętrznych. Ściany nie spełniają wymagań izolacyjności cieplnej - brak izolacji termicznej ścian. Nie stwierdzono nadmiernych odchyłek ścian od pionu. Stan techniczny ścian określa się jako dostateczny, miejscami zły (tynki zewnętrzne).

Stropy – w części dwukondygnacyjnej drewniane, belkowe z polepą; w części wyższej żelbetowe prefabrykowane. W części środkowej, nad przejazdem strop na belkach stalowych. Nad przejazdem stwierdzono znaczną korozję nadproży wykonanych z dwuteowników stalowych. Podczas oględzin nie stwierdzono nadmiernych rys ani pęknięć oraz przekroczonych dopuszczalnych ugięć. Stan techniczny stropów określa się jako dostateczny.

Schody – na parterze betonowe obłożone lastriko, powyżej drewniane. Podczas oględzin nie stwierdzono rys, pęknięć ani przekroczonych dopuszczalnych ugięć. Stan techniczny konstrukcji schodów określa się jako dostateczny.

Balkony – od strony ulicy Brzezińskiej wykonane ze wspornikowych belek stalowych z wypełnieniem zbrojonym betonem monolitycznym. Podczas oględzin stwierdzono znaczną korozję ceowników stalowych oraz pęknięcia i odspojenia otuliny betonowej. Od spodu widoczne mocne zawilgocenie i zacieki spowodowane złym stanem technicznym izolacji lub ich brakiem. Nie stwierdzono przekroczonych dopuszczalnych ugięć. Stan techniczny konstrukcji balkonów określa się jako zły, wymagający naprawy.

Dach – nad częścią dwukondygnacyjną dwuspadowy, konstrukcja dachu drewniana krokwiowo-płatwiowa ze ścianami kolankowymi. Pokrycie dachu wykonane z papy na lepiku układanej na pełnym deskowaniu. Na deskowaniu widoczne liczne ogniska korozji biologicznej oraz zacieki. Na elementach więźby dachowej stwierdzono miejscowe, zawilgocenia i ogniska korozji biologicznej oraz niewielkie ugięcia krokwi w strefie kalenicowej. Nie stwierdzono wykonania zabezpieczeń elementów drewnianych przeciw działaniu korozji biologicznej i owadom, oraz zabezpieczenia konstrukcji do stopnia niepalności. W „nowej” części stropodach płaski, dwuspadowy, wykonany na stropie żelbetowym z prefabrykowanych płyt korytkowych układanych na murowanych ściankach ażurowych. Na sufitach widoczne miejscowe zawilgocenia i zacieki. Podczas oględzin nie stwierdzono nadmiernych rys ani pęknięć oraz przekroczonych dopuszczalnych ugięć. Stan techniczny dachów określa się jako dostateczny, miejscami zły (miejscowa korozja więźby na „starej” części). Ze względu na zalegający śnieg, nie określa się stanu techn. pokrycia z papy na obu częściach.

Stan głównych elementów konstrukcyjnych istniejącego budynku określa się jako dostateczny, miejscami zły, częściowo wymagający natychmiastowych napraw. Jak najszybszej naprawy, wykonania na nowo oraz wymiany wymagają:

- izolacje pionowe i poziome fundamentów, wraz z wykonaniem opaski betonowej wokół budynku,
- nadproża stalowe (naprawa: oczyszczenie z rdzy, zabezpieczenie antykorozyjne belek stalowych, osiatkowanie i zabetonowanie),
- balkony (naprawa: oczyszczenie z rdzy, zabezpieczenie antykorozyjne belek stalowych, osiatkowanie i zabetonowanie; naprawa płyt za pomocą certyfikowanego systemu do naprawy betonu (lub wykonanie nowych płyt); wykonanie nowych izolacji, obróbek i warstw wykończeniowych),
- dach drewniany (generalny remont: wzmocnienie więźby i wymiana części elementów; oczyszczenie, osuszenie i zabezpieczenie więźby przeciw działaniu korozji biologicznej oraz owadom, zabezpieczenie do NRO; wymiana deskowania, pokrycia z papy i wykonanie nowych obróbek blacharskich),
- elewacja (docieplenie, wykonanie nowych tynków).

Należy bezwzględnie wykonać odprowadzenie wody z dachu (rur spustowych) poza obszar działania na ściany i fundamenty budynku.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczny
- wizja lokalna
- normy i wytyczne branżowe.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany remontu budynku przy ul. Brzezińskiej 18 w Koluszkach (dz. nr ewid. 500; obr. nr 4 Koluszki) związany z planowaną termomodernizacją obiektu.

3. Projektowane wzmocnienia więźby

Do wykonania napraw konstrukcji więźby należy przystąpić dopiero po usunięciu pokrycia istniejącego dachu, dokładnym oczyszczeniu istniejącej więźby oraz wykonaniu szczegółowej inwentaryzacji więźby zakończonej wpisem do dziennika budowy.

Główną konstrukcję dachu wykonać jako krokwiowo-płatwiową o kącie nachylenia około 10°. Należy ją wykonać wg rysunków konstrukcyjnych z drewna klasy C24 (świerkowe lub sosnowe) i wilgotności nie większej niż 18%. Wymieniane oraz dodatkowe elementy więźby wykonać z przekrojów: krokwie 10x12 cm, płatwie 12x12 cm, wymiany 10x12 cm, słupy 12x12cm.

Wszystkie połączenia krokwi, płatwi oraz słupów istniejących i nowoprojektowanych należy wykonać zgodnie z zasadami ciesielskimi oraz za pomocą systemowych kątowników ciesielskich (LR80x80x60, 2 szt./połączenie) wg specyfikacji producenta.

Istniejące i nowoprojektowane elementy więźby dachowej zabezpieczyć do stopnia niepalności oraz antykorozyjnie przy użyciu certyfikowanych środków.

Pokrycie dachu wykonać z płyty OSB3 oraz dwóch warstw papy.

4. Naprawa balkonów

Do wykonania naprawy konstrukcji balkonów należy użyć certyfikowanego systemu do naprawy betonu. Prace naprawcze należy rozpocząć od skucia luźnych, skorodowanych fragmentów betonu, usunięcia zniszczonych warstw tynków, izolacji

i oczyszczenia powierzchni do „zdrowej”, nośnej warstwy. Jeżeli korozja dotarła do zbrojenia należy z niego usunąć beton aż do miejsc nieskorodowanych. Pręty oraz belki stalowe należy oczyścić z rdzy ręcznie lub mechanicznie do uzyskania jasnego, metalicznego wyglądu, a potem oczyścić sprężonym powietrzem. Na tak przygotowaną powierzchnię stali zbrojeniowej należy nałożyć mineralną powłokę antykorozyjną. Zaprawę antykorozyjną należy nałożyć najpóźniej 3 godziny po oczyszczeniu stali zbrojeniowej (podczas aplikacji stal może być wilgotna). Po wykonaniu zabezpieczenia stali zbrojeniowej, tuż przed przystąpieniem do uzupełniania ubytków betonu przygotowaną powierzchnię betonu należy zwilżyć wodą i doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego. Na tak przygotowane podłoże nakłada się warstwę kontaktową. Kolejne zaprawy systemu nakładać po wstępnym przeschnięciu warstwy kontaktowej, gdy zaprawa stanie się matowo-wilgotna, czyli w ciągu 30-60 minut. W zależności od głębokości ubytku w balkonie do jego uzupełnienia należy zastosować odpowiednią zaprawę. Po związaniu wszystkich warstw systemu można przystąpić do wykonania nowych tynków, warstw izolacyjnych, spadkowych i wykończeniowych balkonu.

5. Wytyczne wykonawcze

1. Elementy zwiększane ponad gabaryt zaproponowany w projekcie powinny być ponownie analizowane obliczeniowo.
2. Montaż konstrukcji powinien być przeprowadzony przez przedsiębiorstwa dysponujące wykwalifikowanym personelem oraz odpowiednią bazą sprzętową.
3. Roboty montażowe powinny być prowadzone z zachowaniem zasad sztuki inżynierskiej i zachowując szczególną ostrożność. Wyklucza się używanie w czasie montażu wszelkiego rodzaju urządzeń przywracających projektowaną geometrię konstrukcji przez wywieranie siły. Jeśliby się zdarzyły przypadki znacznych odstępstw od projektu należy porozumieć się bezzwłocznie z autorami projektu.
4. Podczas przeprowadzania prac przygotowawczych na obiekcie oraz podczas wznoszenia konstrukcji należy zachować szczególną ostrożność.
5. Prace powinny być przeprowadzone przez ekipy posiadające uprawnienia do pracy na wysokości. Zastosowane powinny być środki ochrony bezpośredniej i pośredniej zabezpieczające przed upadkiem z wysokości.

6. Wszelkie roboty budowlano – montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych ”, pod kierownictwem i nadzorem osób uprawnionych.
7. Przy montażu, demontażu i wykonawstwie, ściśle przestrzegać przepisy BHP.
8. Stosować wyroby i materiały budowlane z odpowiednimi świadectwami jakości lub aprobatami technicznymi.
9. Ze względu na brak dokumentacji istniejącego budynku, w razie stwierdzenia odstępstwa od zakładanego stanu lub sposobu wzniesienia istniejącej konstrukcji obiektu należy przerwać roboty i skontaktować się z projektantem w celu podjęcia alternatywnego rozwiązania.
10. Wszystkie uwagi znajdujące się na dokumentacji rysunkowej oraz w specyfikacji technicznej obowiązują na równi z wytycznymi określonymi w niniejszym opisie.

III. INFORMACJA DOTYCZĄCA B. I O. Z.

1. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- 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 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 późn.zm.),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń techn. 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 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

2. Zakres i kolejność wykonywania robót

Roboty związane z wykonaniem remontu budynku mieszkalno-usługowego przy ul. Brzezińskiej 18 w Koluszkach wykonane będą wg następującej kolejności:

- zagospodarowanie terenu budowy,
- roboty rozbiórkowe,
- roboty budowlano-montażowe,
- roboty pokryciowe i wykończeniowe.

3. Elementy zagospodarowania działki stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementami stwarzającymi zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą być:

- drogi komunikacyjne,
- skład materiałów budowlanych,
- miejsce prac budowlanych.

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

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia właściwej wentylacji,
- 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 st. 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.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, 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 płyty, 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 dop. 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. Ilości 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.

4. Przewidziane zagrożenia w trakcie realizacji robót

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano–montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu dachu; brak zabezpieczenia otworów w powierzchni stropu; brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe);
- przygniecenie pracownika ciężkim elementem prefabrykowanym podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego lub wyciągarki (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach roboczych sprawują odpowiednio kierownik oraz mistrz budowlany stosownie do zakresu obowiązków.

Obowiązkiem kierownika budowy jest przeprowadzenie instruktażu pracowników przed ich przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych w tym:

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym osoby.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót

6.1. Roboty budowlano-montażowe

Roboty montażowe konstrukcji drewnianych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione. Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

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 (drzwiowe, balkonowe, szybów dźwigowych).

Otwory w stropach na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą. Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia. Wytrzymałości sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby. W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m.

Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły

dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

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.

6.2. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe zewnętrzne mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia. Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygrodzić strefę niebezpieczną. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego. W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00 m. Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną. Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych, powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych. Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych

(roboty malarskie). Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta. Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu. Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem elektrycznym.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów kamiennych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,
- hełmy ochronne,
- rękawice wzmocnione skórą,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

6.3. Maszyny i urządzenia użytkowane na placu budowy

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.

7. Uwagi końcowe

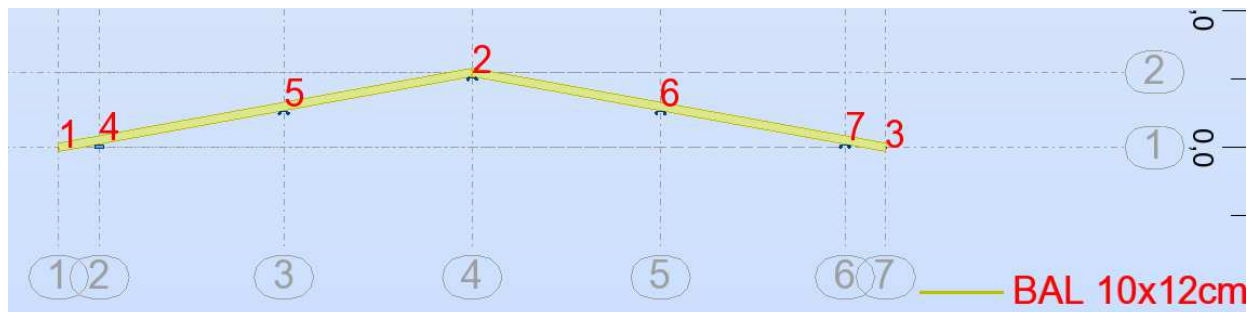
Przy niezapewnieniu dbałości wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami bhp i p.poż. omówione wyżej zagrożenia zdrowia i życia pracowników oraz osób postronnych nie będą skutkowały.

Niezależnie od opracowanej na etapie projektowania informacji b.i.o.z., wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. Ustaw nr 120 poz. 1126).

IV. OBLICZENIA STATYCZNE

	Typ Obciążenia	Rodzaj Obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik	Obciążenia charakterystyczne	Wsp. obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
					-	kN/m2		kN/m2
1	stałe	2x warstwa papy	0,350	kN/m2	1,000	0,350	1,300	0,455
2	stałe	plyta OSB3 gr. 2,5cm	0,150	kN/m2	1,000	0,150	1,300	0,195
3	stałe	śnieg (II strefa)	0,720	kN/m2	1,000	0,720	1,500	1,080
4	stałe	obc. użytkowe	0,500	kN/m2	1,000	0,500	1,300	0,650
						gk1=1.720 [kN/m2]	1,384	2.380 [kN/m2]
		mnożnik sumy:			1,000	Gk1=1.720 [kN]	1,384	2.380 [kN]
		nachylenie alfa	1,0					
		gp=g*cos(alfa)	gpk1=1.720	gpd1=2.380	kN/m2			
		gr=g*sin(alfa)	grk1=0.030	grd1=0.042	kN/m2			

widok konstrukcji



notka obliczeniowa

Zestawienie charakterystyki projektu: **wieżba_170215**

Typ konstrukcji: Rama płaska

Współrzędne środka ciężkości konstrukcji:

X = 6.080 (m)

Y = 0.000 (m)

Z = 0.550 (m)

Centralne momenty bezwładności konstrukcji:

Ix = 5.319 (kg*m2)

Iy = 644.810 (kg*m2)

Iz = 639.596 (kg*m2)

Masa = 51.901 (kg)

Opis struktury

Liczba węzłów:	7
Liczba prętów:	2
Elementy skończone prętowe:	6
Elementy skończone powierzchniowe:	0
Elementy skończone objętościowe:	0
Liczba statycz. stopni swobody:	15
Przypadki:	10
Kombinacje:	0

Zestawienie przypadków obciążenia / typów obliczeń

Przypadek 1 : STA1
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 2 : STA2
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 3 : EKSP1
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 4 : SN1
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 5 : SGN
Typ analizy:

Przypadek 6 : SGN+
Typ analizy:

Przypadek 7 : SGN-
Typ analizy:

Przypadek 8 : SGU
Typ analizy:

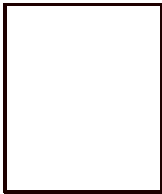
Przypadek 9 : SGU+
Typ analizy:

Przypadek 10 : SGU-
Typ analizy:

właściwości profili

Charakterystyki przekroju:

BAL 10x12cm



HY=10,0, HZ=12,0 [cm]
AX=120,00 [cm²]
IX=1993,49, IY=1440,00, IZ=1000,00 [cm⁴]
Materiał=C24

kombinacje normowe

**Kombinacje normowe
na podstawie regulaminu: PN82_G**

Parametry tworzenia kombinacji normowych

Rodzaj kombinacji normowych: pełne

Lista aktywnych przypadków:

1: STA1	ciężar własny	G1	1.00	STA1
2: STA2	stałe	G2	1.00	STA2
3: EKSP1	eksploatacyjne	Q1	1.00	EKSP1
4: SN1	śnieg	S1	1.00	SN1

Lista wzorców kombinacji:

SGN	podstawowa
SGU	podstawowa
SGU	obciążeń długotrwałych
AKC	wyjątkowa

Lista zdefiniowanych grup:

stałe:	G1	i,
	G2	i,
eksploatacyjne:	Q1	lub,
śnieg:	S1	albo,

Lista zdefiniowanych relacji:

stałe:	G1 i G2
eksploatacyjne:	Q1
śnieg:	S1

węzły

Węzeł	X (m)	Z (m)	Kod podpory	Podpora
1	0,0	0,0		
2	6,080	1,100	wbw	Z
3	12,160	0,0		
4	0,600	0,109	bbw	Przegub
5	3,310	0,599	wbw	Z
6	8,850	0,599	wbw	Z
7	11,560	0,109	wbw	Z

pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Typ	Obiekt konstrukcyjny
1	1	2	BAL 10x12cm	C24	6,179	krokiew	Pręt
2	3	2	BAL 10x12cm	C24	6,179	krokiew	Pręt

kombinacje
- Przypadki: 5 8 [PN82_G]

Kombinacja/Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.30
SGN/ 2	1*1.30 + 2*1.30
SGN/ 3	1*1.30 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 4	1*1.30 + 2*0.90
SGN/ 5	1*0.90 + 2*1.30 + 3*1.30
SGN/ 6	1*0.90 + 2*1.30
SGN/ 7	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 8	1*0.90 + 2*0.90
SGN/ 9	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 10	1*1.30 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 11	1*0.90 + 2*1.30 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 12	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30 + 4*1.35
SGN/ 13	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 14	1*1.30 + 2*1.30 + 4*1.50
SGN/ 15	1*1.30 + 2*0.90 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 16	1*1.30 + 2*0.90 + 4*1.50
SGN/ 17	1*0.90 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 18	1*0.90 + 2*1.30 + 4*1.50
SGN/ 19	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.17 + 4*1.50
SGN/ 20	1*0.90 + 2*0.90 + 4*1.50
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00
SGU/ 3	1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
SGU/ 4	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00

Reakcje : Obwiednia
w układzie globalnym - Przypadki: 1 do 4 6 7 9 10

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)	Definicja
2/ SGN/1	0,000>>	3,651	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.30
2/ SGN/17	-0,000<<	6,345	0,000	1*0.90 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
2/ SGN/13	-0,000	6,389>>	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
2/ 1	0,000	0,111<<	0,000	
2/ SGN/1	0,000	3,651	0,000>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.30
2/ 4	-0,000	1,942	0,0<<	
4/ 1	-0,000>>	0,073	0,0	
4/ SGN/13	-0,000<<	4,203	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
4/ SGN/13	-0,000	4,203>>	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
4/ 1	-0,000	0,073<<	0,0	
4/ SGN/13	-0,000	4,203	0,000>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
4/ 1	-0,000	0,073	0,0<<	
5/ 2	0,0>>	1,528	-0,000	
5/ SGN/13	-0,000<<	7,237	-0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
5/ SGN/13	-0,000	7,237>>	-0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
5/ 1	-0,000	0,126<<	-0,000	
5/ 1	-0,000	0,126	-0,000>>	
5/ SGN/13	-0,000	7,237	-0,000<<	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
6/ 1	-0,000>>	0,126	0,000	
6/ SGN/9	-0,000<<	7,106	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.30 + 4*1.35
6/ SGN/13	-0,000	7,237>>	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
6/ 1	-0,000	0,126<<	0,000	
6/ SGN/1	-0,000	4,136	0,000>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.30
6/ 4	-0,000	2,200	0,0<<	
7/ 1	-0,000>>	0,073	0,000	
7/ SGN/13	-0,000<<	4,203	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
7/ SGN/13	-0,000	4,203>>	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50

7/	1	-0,000	0,073<<	0,000	
7/	SGN/9	-0,000	4,127	0,000>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.30 + 4*1.35
7/	1	-0,000	0,073	0,000<<	

Przemieszczenia : Obwiednia

- Przypadki: 1 do 4 6 7 9 10

Węzeł/Przypadek		UX (cm)	UZ (cm)	RY (Rad)	Definicja
1/	1	-0,0>>	0,0	0,000	
1/	SGN/13	-0,1<<	0,3	0,005	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
1/	SGN/13	-0,1	0,3>>	0,005	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
1/	1	-0,0	0,0<<	0,000	
1/	SGN/13	-0,1	0,3	0,005>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
1/	1	-0,0	0,0	0,000<<	
2/	SGN/13	0,0>>	0,0	0,000	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
2/	1	0,0<<	0,0	0,000	
2/	1	0,0	0,0>>	0,000	
2/	1	0,0	0,0<<	0,000	
2/	SGN/13	0,0	0,0	0,000>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
2/	1	0,0	0,0	0,000<<	
3/	SGN/13	0,1>>	0,3	-0,005	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
3/	1	0,0<<	0,0	-0,000	
3/	SGN/13	0,1	0,3>>	-0,005	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
3/	1	0,0	0,0<<	-0,000	
3/	1	0,0	0,0	-0,000>>	
3/	SGN/13	0,1	0,3	-0,005<<	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
4/	1	0,0>>	0,0	0,000	
4/	1	0,0<<	0,0	0,000	
4/	1	0,0	0,0>>	0,000	
4/	1	0,0	0,0<<	0,000	
4/	SGN/13	0,0	0,0	0,005>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
4/	1	0,0	0,0	0,000<<	
5/	SGN/13	0,0>>	0,0	-0,001	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
5/	1	0,0<<	0,0	-0,000	
5/	1	0,0	0,0>>	-0,000	
5/	1	0,0	0,0<<	-0,000	
5/	1	0,0	0,0	-0,000>>	
5/	SGN/13	0,0	0,0	-0,001<<	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
6/	SGN/13	0,0>>	0,0	0,001	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
6/	1	0,0<<	0,0	0,000	
6/	1	0,0	0,0>>	0,000	
6/	1	0,0	0,0<<	0,000	
6/	SGN/13	0,0	0,0	0,001>>	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
6/	1	0,0	0,0	0,000<<	
7/	SGN/13	0,0>>	0,0	-0,005	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50
7/	1	0,0<<	0,0	-0,000	
7/	1	0,0	0,0>>	-0,000	
7/	1	0,0	0,0<<	-0,000	
7/	1	0,0	0,0	-0,000>>	
7/	SGN/13	0,0	0,0	-0,005<<	1*1.30 + 2*1.30 + 3*1.17 + 4*1.50

Siły : Wartości

- Przypadki: 1 do 4 6 7 9 10

Pręt/Węzeł/Przypadek			FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/	1/	1	0,000	-0,000	-0,000
1/	1/	2	0,000	-0,000	-0,000
1/	1/	3	0,000	-0,000	-0,000
1/	1/	4	0,000	-0,000	-0,000
1/	1/	SGN+	0,000	-0,000	-0,000
1/	1/	SGN-	0,000	-0,000	-0,000
1/	1/	SGU+	0,000	-0,000	-0,000
1/	1/	SGU-	0,000	-0,000	-0,000
1/	2/	1	-0,010	-0,055	-0,025
1/	2/	2	-0,120	-0,664	-0,298
1/	2/	3	-0,120	-0,664	-0,298
1/	2/	4	-0,173	-0,956	-0,429
1/	2/	SGN+	-0,117	-0,646	-0,290
1/	2/	SGN-	-0,569	-3,144	-1,411
1/	2/	SGU+	-0,130	-0,718	-0,322
1/	2/	SGU-	-0,423	-2,337	-1,049
2/	3/	1	-0,000	-0,000	0,000
2/	3/	2	-0,000	-0,000	-0,000
2/	3/	3	-0,000	-0,000	-0,000
2/	3/	4	-0,000	-0,000	-0,000
2/	3/	SGN+	-0,000	-0,000	-0,000
2/	3/	SGN-	-0,000	-0,000	-0,000
2/	3/	SGU+	-0,000	-0,000	-0,000
2/	3/	SGU-	-0,000	-0,000	-0,000
2/	2/	1	-0,010	-0,055	-0,025
2/	2/	2	-0,120	-0,664	-0,298
2/	2/	3	-0,120	-0,664	-0,298
2/	2/	4	-0,173	-0,956	-0,429
2/	2/	SGN+	-0,117	-0,646	-0,290
2/	2/	SGN-	-0,569	-3,144	-1,411
2/	2/	SGU+	-0,130	-0,718	-0,322
2/	2/	SGU-	-0,423	-2,337	-1,049

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: **PN-B-03150:2000**

TYP ANALIZY: **Weryfikacja prętów**

GRUPA:

PRĘT: **1 krokiew_1**

PUNKT: **1**

WSPÓŁRZĘDNA: **$x = 0.54 L = 3.364 \text{ m}$**

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: **$5 \text{ SGN} / 13 / 1 * 1.30 + 2 * 1.30 + 3 * 1.17 + 4 * 1.50$**

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: **BAL 10x12cm**

ht=12.0 cm

Ay=54.55 cm²

Az=65.45 cm²

Ax=120.00 cm²

bf=10.0 cm

Iy=1440.00 cm⁴

Iz=1000.00 cm⁴

Ix=1993.49 cm⁴

Wey=240.00 cm³

Welz=200.00 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 0.618 kN

My = -1.796 kN*m

Vz = 3.417 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.05 MPa

Sig m,y,d = 7.48 MPa

Tau z,d = 0.43 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

f m,y,d = 15.44 MPa

f v,d = 2.46 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.05



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 6.419 m

Lam rel,m = 0.45

k crit = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

ly = 6.179 m

Lam,y = 81.26

Lam rel,y = 1.38

ky = 1.54

lc,y = 2.815 m

kc,y = 0.45



względem osi z przekroju

lz = 6.179 m

Lam,z = 97.51

Lam rel,z = 1.65

kz = 1.98

lc,z = 2.815 m

kc,z = 0.33

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \text{Sig m,y,d} / f_{m,y,d} = 0.05 / (0.45 * 12.92) + 7.48 / 15.44 = 0.49 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\text{Sig m,y,d} / (k_{crit} * f_{m,y,d}) = 7.48 / (1.00 * 15.44) = 0.48 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$

$\text{Tau z,d} / f_{v,d} = 0.43 / 2.46 = 0.17 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 0.7 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L / 200.00 = 3.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: **$1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.5)*3 + 1(1+0.25)*4$**



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!