

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA **DZIAŁKI**

1.0 Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest rozbiórka istniejącego oraz budowa nowego budynku dla Ochotniczej Straży Pożarnej w Toszku

2.0 Stan istniejący.

Dojazd do działki nr 1561/40 w Toszku zapewniony jest z ul. Młyńskiej. Działka nr 1561/40 jest zabudowana, znajduje się tam istniejący budynek Ochotniczej Straży Pożarnej. Działki nr 1560/40 oraz 1558/40 są również własnością inwestora i są niezabudowane. Poza granicami działki znajdują się tereny zabudowy mieszkalno usługowej z możliwością prowadzenia usług nieuciążliwych. Na podstawie analizy technologii wnoszenia budynku oraz informacji od inwestora stwierdza się, że budynek został wybudowany w latach 50-tych ubiegłego wieku. (tj. po 1945r.)

3.0 Projektowane zagospodarowanie działki.

Projektuje się budynek dla Ochotniczej Straży Pożarnej. Dojazd do budynku zapewnia się poprzez istniejący zjazd z ul. Młyńskiej. Budynek będzie wyposażony w instalację gazową, elektryczną i wodno-kanalizacyjną. Przyłącza do budynku nie objęto w niniejszym opracowaniu.

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane na tereny zielone inwestora.

Warstwa ziemi urodzajnej zlokalizowana w obrębie obiektu zostanie zdjęta i przemieszczona na tereny obok budowy.

4.0 Bilans terenu.

Działki nr 1560/40, 1561/40 posiadają powierzchnię ogólną 1503 m². Na powierzchnię wymienioną składają się następujące projektowane obiekty:

Budynek remizy strażackiej - 400,49m²

Dojścia i dojazdy (place, chodniki) - 353,1 m²

Razem 753,59m²

Powierzchnia zabudowań wynosić będzie 400,49m² i jest to 26,65% powierzchni działki.

Powierzchnia biologicznie czynna wynosić będzie 749,41m² i jest to 49,86% powierzchni działki.

5.0 Wpływ obiektu na ochronę środowiska.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24.09.2002 r. (Dz.Ust.Nr.179 poz.1490) projektowana budowa nie zalicza się do inwestycji mogących znacząco pogorszyć stan środowiska tj.:

- a) Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakości i sposobu odprowadzania ścieków - Przewiduje się średnie dobowe zużycie wody w budynku wynoszące 12m³/d. Ścieki bytowe odprowadzane będą do projektowanego szamba i wywożone przez wyspecjalizowane służby.
- b) Emisja zanieczyszczeń gazowych – nie występuje.
- c) Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów – nie występują.
- d) Poziom hałasu nie przekracza w dzień 50dB, natomiast w nocy 40dB.
- e) Wpływa obiektu na istniejący drzewostan, wody powierzchniowe i podziemne – nie występuje

6.0 Informacje uzupełniające

Przedmiotowa działka leży w strefie B1 pośredniej ochrony konserwatorskiej. Grunt na działce jest gruntem przeznaczonym pod zabudowę mieszkaniową z możliwością prowadzenia usług nieuciążliwych (3MU zgodnie z oznaczeniem w MPZP). Budynek nie podlega wpływom eksploatacji górniczej. Projekt budowlany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r.(Dz.Ust. Nr.121 poz. 1137) nie podlega sprawdzeniu pod względem ochrony p. pożarowej.

Zagrożenie wybuchem nie występuje, gdyż nie stosuje się materiałów powodujących wytworzenie substancji groźących wybuchem.

Budynek kwalifikuje się do grupy wysokościowej niskiej (do 12m), kategorii zagrożenia ludzi ZLIII, część garażowa PM. Budynek zostanie wybudowany z materiałów niepalnych lub nierozprzestrzeniających ogień.

7.0 Opinia geologiczna.

Na podstawie badań makroskoppowych przyjęto pierwszą kategorię obiektu wg rozporządzenia MSWiA z dnia 27.04.2012r., poz. 463 oraz z uwagi na stopień skomplikowania warunki gruntowe proste (§w.w. rozporządzenia). Na terenie działki występują grunty drobnoziarniste - piaski średnie o stopniu zagęszczenia $I_d=0,45$. Występujący grunt jest gruntem o wystarczającej nośności.

Nie przewiduje się wykonania odwodnień budowlanych, nie mniej jednak zaleca wykonanie się wykonanie drenażu odwodniającego przy budynku. Na przedmiotowym terenie nie występują naturalne zbocza, skarpy które wymagają dodatkowych wzmocnień. Wykopy należy prowadzić zachowując odpowiednie

nachylenie skarpy wykopu lub zabezpieczyć go w sposób uniemożliwiający odsuwanie się skarpy. Podłoże gruntowe nie wymaga oczyszczenia.

8.0 Obszar oddziaływania obiektu

Projektowany budynek OSP zlokalizowany w granicy z działką 1560/40 oraz z odległości od bezpośrednio do 1,74m z sąsiednią działką budowlaną nr 1558/40, przy u. Młyńskiej w Toszku.

Projektowana inwestycja będzie oddziaływać na teren działki sąsiedniej (nr 1560/40, 1558/40) i będzie ona ograniczać przyszłe zagospodarowanie, w tym zabudowę tego terenu na podstawie przepisów rozporządzenia z dnia 12 kwietnia 2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. 2002r. nr 75 poz. 690, z późn. zm.).

Na etapie rozbiórki istniejącego budynku OSP w Toszku obiekt będzie dodatkowo oddziaływać na sąsiednią działkę budowlaną nr 41 oraz na działki drogowe nr 1562/40 i 39.

UWAGA!

Oryginalna mapa do celów projektowych załączona do egzemplarza nr 1 projektu budowlanego.

II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY

1.0 Opis ogólny.

Opracowywany budynek znajduje się w na działce budowlanej nr 1561/40. Na działce tej znajduje się również stary budynek OSP przeznaczony do wyburzenia. Projekt wyburzenia zawarty jest w niniejszym opracowaniu. Projektowany obiekt jest niepodpiwniczonym, jednokondygnacyjnym budynkiem usługowym wyposażonym w wieżę, przeznaczoną do potrzeb związanych z prawidłowym funkcjonowaniem OSP (suszenie węży, montaż anten i syren).

Projekt planu zagospodarowania działki został sporządzony na mapie w skali 1:500 wykonanej przez uprawnionego geodetę.

Obiekt jest wyposażony w instalację gazową, elektryczną, wodno-kanalizacyjną oraz grzewczą. Roboty budowlane będą prowadzone przez wyspecjalizowane firmy.

Dach budynku jednospadowy o kącie nachylenia 17°, pokryty blacho dachówką. Jest to budynek klasyfikowany jako niski o wysokości 7,67m (wieża 11,0m).

2.0 Dane techniczne obiektu.

- powierzchnia zabudowy 400,49m²
- powierzchnia użytkowa 351,37 m²
- kubatura 2.272,92m³
- wysokość budynku:

- * część garażowa-7,67m,

- * wieża - 11,0m

- długość elewacji frontowej 20,89m
- szerokość 26,15m

3.0 Opis budowlany.

3.1 Opis fundamentów.

Zaprojektowano ławy fundamentowe Ł1 z betonu C16/20 zbrojone czterema prętami ze stali St3S i strzemionami ze stali St0S o rozstawie co 300mm o wymiarach i zbrojeniu jak przedstawiono na rysunkach konstrukcyjnych niniejszego opracowania. Fundamenty należy posadowić na gruntach rodzimych na głębokości 100 cm p.p.t..

Przyjęto pierwszą kategorię geotechniczną obiektu wg rozporządzenia MSWiA z dnia 24.09.1998 (2.4.126, poz 839), oraz warunki gruntowe proste (§5.3 w.w. rozporządzenia).

Fundamenty należy układać na betonie podkładowym C12/15 gr. 10cm.

Grubość otuliny powinna być nie mniejsza niż 4cm wg PN-B-03264: 1999 (klasa środowiska 5c, p 8.1.1.2).

UWAGA:

Łączenie prętów w fundamentach na zakład min 60cm – dotyczy szczególnie naroży fundamentu.

Maksymalne obciążenie na grunt pod fundamentem na poziomie posadowienia musi być równomierne i nie przekroczyć wartości 180kPa. Decyzję o ewentualnym dodatkowym zwiększeniu wymiarów lub zbrojenia fundamentów podejmie kierownik budowy konsultując się z projektantem po wykopach w wypadku gruntu nawodnionego i niejednorodnego lub słabego.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy powlec dwukrotnie izolacją wodną

W trakcie betonowania należy pobrać próbki betonu i kontrolować jego jakość wg PN-EN 206-1 "Beton część 1: Wymagania. właściwości, produkcja i zgodność".

Po zakończeniu betonowania strop należy pielęgnować poprzez:

- zwilżaniu wodą powierzchni betonu w podwyższonych temperaturach,
- osłanianiu powierzchni betonu, np. matami, w obniżonych temperaturach.

3.2 Ściany

3.2.1 Ściany nośne

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych gr. 25cm na zaprawie cementowej zwykłej klasy M5. Ściany nadziemia zaprojektowano z pustaków ceramicznych gr. 25cm. Dopuszcza się użycie innych materiałów niż użytych w projekcie, które są dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadają nie gorsze właściwości. Zaleca się wykonanie ścian w technologii porotherm dryfix co umożliwi szybsze murowanie oraz lepsze właściwości izolacyjne muru. Przy wnoszeniu ścian należy stosować się do technologii i zaleceń wykonawczych firmy Roboty murarskie należy wykonywać w kategorii A.

Ściany zewnętrzne nadziemia ocieplono styropianem gr. 15cm oraz 10cm (wieża).

3.2.2 Ściany działowe

Ściany należy wykonać jako murowane z pustaka 11.5. Ściany te należy przewiązać ze ścianami zewnętrznymi zapewniając im odpowiednią sztywność.

Przy wnoszeniu ścian należy stosować się do technologii i zaleceń wykonawczych firmy Roboty murarskie należy wykonywać w kategorii A.

3.2.3 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych gr. 25cm na zaprawie cementowej zwykłej klasy M5, zaizolowanych przeciwwodnie i ocieplonych 10cm warstwą styropianu.

Roboty murarskie należy wykonywać w kategorii A.

Poszczególne warstwy z których składają się ściany przedstawiono na rysunkach niniejszego opracowania.

3.2 Dach.

Jako konstrukcję nośną dachu zaprojektowano więzary dachowe drewniane wykonane z drewna C27. Wiazary należy montować oraz stężyć zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Drewno należy impregnować środkiem ognio- i biochemicznym

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy zapoznać się z planem BIOZ sporządzonym przez kierownika budowy. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo podczas montażu kratownic na wysokości. Należy stosować środki ochrony osobistej.

UWAGA:

Wszystkie elementy drewniane izolować w styku ze ścianą lub elementami żelbetowymi warstwa papy lub folią PE.

Elementy drewniane należy wykonać z drewna konstrukcyjnego C27 zabezpieczonego preparatami owado- i ogniochronnymi (do stopnia trudnozapalności). Jako izolację należy zastosować folię wstępnego krycia np.: unitrend profi - membran.

3.4 Wieńce

Wieńce żelbetowe monolityczne należy wykonać z betonu C16/20. Wieńce zaprojektowano o wymiarach 25/25cm. Zbrojenie podłużne wieńców wykonać z prętów 4Ø12 ze stali A-II (18G2), natomiast strzemiona wykonać z prętów Ø6 A-0 (St0S) rozstawionych co 25cm. W budynku garażu należy na wysokości +2,03m wprowadzić dodatkowy wieniec który wraz z trzpieniami żelbetowymi usztywni ściany budynku.

Miejscami wieniec zostaje wykorzystany również jako nadproże, w tym wypadku należy go dostosować do wymiaru otworu i dodatkowo dozbroić dołem wkładkami Ø12.

UWAGA:

Łączenie prętów w wieńcach na zakład min 60cm – dotyczy szczególnie naroży budynku.

3.5 Podciągi

Podciągi w budynku zaprojektowano z betonu C16/20 (B20). Zbrojenie podłużne podciągów stanowią pręty ze stali A-II (18G2). Zbrojenie poprzeczne stanowią strzemiona ze stali A-0 (St0S). Grubość otuliny podciągów wynosi 2-3cm. W miejscach oparcia podciągów na ścianach nośnych należy przemurować dwie warstwy z cegły pełnej klasy 15MPa na zaprawie cementowej marki 10MPa. Minimalna szerokość oparcia podciągów wynosi 25,0cm. Usytuowanie podciągów oraz zbrojenie i charakterystyczne przekroje przedstawiono na rysunkach konstrukcyjnych niniejszego opracowania.

3.6 Trzpień żelbetowy

Trzpień w budynku zaprojektowano z betonu C16/20 (B20). Zbrojenie podłużne trzpieni stanowią pręty 8Ø12 ze stali A-II (18G2), ułożone po cztery z strony wewnętrznej i zewnętrznej budynku. Zbrojenie poprzeczne stanowią strzemiona Ø6 ze stali A-I (St0S) rozstawione co 15cm. Grubość otuliny słupów wynosi 2-3cm. Usytuowanie trzpieni przedstawiono na rysunkach konstrukcyjnych. Zbrojenie trzpieni należy zakotwić w stopie fundamentowej i wieńcach.

3.7 Płyta posadzki na gruncie.

Płytę posadzki w zapleczu oraz garażu budynku, należy wykonać o grubości 10 i 15cm z betonu klasy min. B20. Płytę należy oddylać od ściany budynku za pomocą taśm dylatacyjnych. Płytę betonowych posadzek należy układać na podkładzie żwirowo - piaskowym o grubości min. 30cm i stopniu zagęszczenia $I_D > 0,6$. Zaleca się, aby warstwę spadkową (wylewkę betonową) podłóg zbroić przeciwkurczowo.

3.8 Roboty ziemne

W przypadku prowadzenia wykopów w gruntach spoistych prace te należy wykonać tak, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody w wykopach, gdyż spowoduje to uplastycznienie tych gruntów i znacznie obniży ich parametry wytrzymałościowe.

W trakcie robót fundamentowych należy uważać, aby nie naruszyć struktury gruntów zalegających bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia fundamentów. Wykopu fundamentowego nie można pozostawić niezabezpieczonego na okres zimowy, ze względu na przemarzanie gruntów.

Wykopy te należy wykonać koparką z odwiezieniem urobku. Pogłębienie fundamentów należy wykonać ręcznie z odrzuceniem urobku na odkład. Zasypkę na ściany fundamentowe wykonać ręcznie.

3.9 Bezodpływowy zbiornik na ścieki bytowe

Zbiornik zostanie posadowiony 2,18m p.p.t. na przygotowanym podłożu z betonu chudego. Cały zbiornik znajdować się będzie pod ziemią, widoczne będą jedynie odpowietrzniki i klapy rewizyjne. Lokalizację zbiornika przedstawiono na mapie do celów projektowych. Opracowywany trójkomorowy zbiornik zostanie wykonany z prefabrykowanych kręgów żelbetowych. Kręgi te zostaną ułożone na płycie dennej grubości 15cm. Płyta denna zostanie wykonana jako monolityczna zazbrojona jak przedstawiono na rysunkach konstrukcyjnych. Cały zbiornik należy zaizolować i zabezpieczyć przed przedostawaniem się ścieków do gruntu. Głębokość pomadowania zbiornika oraz wysokość szybu wjazdowego dostosować do spadku rury kanalizacyjnej z uwzględnieniem spadku terenu.

3.10 Inne

Zaprojektowano rynny o promieniu 70mm oraz rury spustowe o promieniu 60mm. Rynny i rury spustowe wykonane zostaną blachy ocynkowanej grub. 0,5 mm lub z PVC.

3.11 Obszar oddziaływania obiektu

Obiekt znajduje się w odległości co najmniej 4,0m od granic działek niebędących własnością inwestora, przez co nie będzie on ograniczać zagospodarowanie tych terenów.

Budynek nie będzie negatywnie oddziaływać na tereny działek znajdujące się w otoczeniu obiektu.

UWAGA!

1) Roboty budowlane należy wykonać i odbierać stosując odpowiednie normy przedmiotowe oraz instrukcje opracowane przez ITB. W przypadku braku odnośnych instrukcji można posłużyć się opracowaniem "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych" wydany przez Verlag Dashofer, W-wa 2004.

2) Wszelkie użyte w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i przedmiarze znaki handlowe, towarowe, nazwy modeli, numery katalogowe o których mowa w art. 30 ust. 1-3 ustawy Pzp, służą jedynie do określenia cech technicznych i jakościowych materiałów a nie są wskazaniem producenta.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż określone w dokumentacji projektowej o nie gorszych parametrach od zaprojektowanych i jakości potwierdzonej certyfikatem dopuszczającym do stosowania w budownictwie i zapewniające sprawność eksploatacyjną.

III. PROJEKT ROZBIÓRKI

1.0 Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt rozbiórki straży pożarnej.

W zakres opracowania wchodzi:

1. Inwentaryzacja budowlana dla potrzeb projektu
2. Projekt rozbiórki

2.0 Inwestor

Gmina Toszek

44-180 Toszek, ul. Bolesława Chrobrego 2

3.0 Podstawa opracowania

- 1.1 Umowa na prace projektowe
- 1.2 Dokumentacja fotograficzna.
- 1.3 Wizje lokalne.
- 1.4 Polskie normy budowlane.
- 1.5 Przepisy techniczno budowlane.

4.0 Lokalizacja obiektu

Toszek, ul. Młyńska 11

działka nr 1561/40

Obiekt jest zlokalizowany na działce będącej własnością inwestora. Działka ta jest w planie zagospodarowania przestrzennego oznaczona jako 3-MU i znajduje się w strefie „B1” pośredniej ochrony konserwatorskiej. Główne wejścia do budynku znajduje się od strony elewacji frontowej, równoległej do ul. Młyńskiej. Teren działki jest nieogrodzony oraz częściowo utwardzony.

5.0 Opis stanu istniejącego

5.1 Opis ogólny.

Budynek strażnicy OSP składa się z trzech części: garażowej wraz z zapleczem, świetlicy oraz wieży.

- a) Wieża jest podpiwniczona, ma cztery kondygnacje nadziemne. W wieży nad piwnicą znajduje się strop Kleina, nad pozostałymi kondygnacjami jest drewniany. Ściany są murowane z cegły pełnej. Wieża zakończona jest płaskim dachem z balustradą.
- b) Budynek garażu wraz z zapleczem jest parterowy, w części podpiwniczony, zrealizowany w technologii tradycyjnej. Ściany są murowane z cegły ceramicznej. Strop nad piwnicą wykonany jest jako strop Kleina. Parter zadaszony stropodachem płaskim, czterospadowym o kącie nachylenia 5°, pokryty papą.

- c) Część świetlicy jest parterowa, zrealizowana w technologii tradycyjnej. Ściany są murowane z cegły ceramicznej. Parter zadaszony stropodachem płaskim, jednospadowym o kącie nachylenia 2° , pokryty papą.

Budynek strażnicy OSP jest wyposażony jest w instalację elektryczną, wodną, kanalizacyjną jak również instalację C.O. na opał stały (piec jest zlokalizowany w piwnicy).

Rozbiórkę przyłącza energetycznego, kanalizacyjnego i wodociągowego należy zgłosić do administratora sieci.

5.2 Dane techniczne obiektu.

Dane techniczne:

- długość w elewacji frontowej 26,44 [m]
- całkowita szerokość elewacji bocznej 19,39 [m]
- wysokość kalenicy budynku względem poziomu terenu 15,66 [m]
- powierzchnia zabudowy 313,8 [m]
- kubatura $\sim 1400,9[m^3]$

5.3. Dane konstrukcyjno-materiałowe

Fundamenty

Nie dokonano odkrywek fundamentów, jednak z uwagi na wiek budynku należy założyć, że obiekt posiada fundamenty betonowe, posadowione na głębokości ok. 1,20m p.p.t., natomiast pod ścianami piwnicy jest to ok. 2,20m p.p.t.

Ściany

Wszystkie ściany w obiekcie są murowane z cegły ceramicznej o grubości przedstawionej na rysunkach inwentaryzacji. Ściany te są częściowo pokryte tynkiem cementowo wapiennym lub boazerią drewnianą, a w pomieszczeniach sanitarnych - płytkami.

Komin

Komin murowany na zaprawie cementowo wapiennej, tynkowany.

Stropy

a) Wieża

Stropy wieży nad kondygnacjami nadziemnymi drewniane, strop Kleina nad piwnicą.

b) Garaż z zapleczem oraz świetlica

Nad budynkiem garażu z zapleczem oraz świetlicy znajduje się stropodach. Podciągi w stropach żelbetowe monolityczne.

Tynki

W budynku wykonano różne rodzaje wykończenia ścian:

- tynk cem.-wap.,
- boazeria drewniana (w pomieszczeniu świetlicy (nr 1), w górnej części pomieszczeń sanitarnych (nr 5-10), w szatni (nr 11) oraz na korytarzu (nr 13)),
- płytki ceramiczne (w pomieszczeniach higieniczno sanitarnych (nr 5-10)),
- farba, lamperia.

Posadzki

W budynku znajdują się różne rodzaje posadzek:

- płytki ceramiczne (w wiatrołapie (nr 4), pomieszczeniach higieniczno sanitarnych (nr 5-10), szatni(nr 11), korytarzu(nr 13)),
- parkiet (w pomieszczeniu świetlicy (nr 1), pomieszczeniach magazynowych (nr 2-3), biurze (nr 14)).
- posadzka betonowa (w parterze wieży (nr 12), garażu (nr 15) , piwnicy (nr 01-05)).

Pokrycie dachowe

- a) Nad garażem z zapleczem dach jest płaski, czterospadowy, o kącie nachylenia 5°, pokryty papą.
- b) Nad świetlicą dach jest płaski, jednospadowy, o kącie nachylenia 2°, pokryty papą.

Stolarka

Stolarka okienna: luksfery w części sanitarnej (nr 5-10), w pozostałych pomieszczeniach okna PCV

Stolarka drzwiowa wewnętrzna : drewniana.

Drzwi zewnętrzne: stalowe w wieży, drewniane w wejściu do świetlicy, z PCV w wejściu głównym do straży.

Bramy zewnętrzne: stalowe

Rynny i obróbki blacharskie

Rynny i obróbki blacharskie z blachy stalowej.

6. Technologia rozbiórki

6.1. Zakres rozbiórki

Rozbiórcze podlega budynek strażnicy OSP.

6.2 Opis zakresu i sposób przeprowadzenia rozbiórki

6.2.1 Roboty przygotowawcze

- Dokonać zgłoszenia programu rozbiórki właściwemu organowi i uzyskać pozwolenie na rozbiórkę.
- Przed przystąpieniem do robót , fakt ich rozpoczęcia zgłosić w komórce właściwego nadzoru budowlanego.
- Wykonać ogrodzenie terenu rozbiórki i oznakować tablicami ostrzegawczymi i zakazami wstępu osób nie biorących udziału w pracach rozbiórkowych.
- Dokonać zgłoszenia demontażu przyłączy odpowiedniemu zarządcy sieci.
- przygotować organizacyjnie teren budowy.

6. 2. 2. Technologia wykonania robót rozbiórkowych

Prace wyburzeniowe wykonać metodą tradycyjną. Prace rozbiórkowe mogą być prowadzone przez osobę lub pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe. Przy prowadzeniu prac rozbiórkowych i wyburzeniowych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia zabezpieczające i ochronne. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w komplet potrzebnych narzędzi oraz odzież roboczą, hełmy, okulary i rękawice ochronne.

Robót rozbiórkowych na zewnątrz budynku nie należy prowadzić w czasie opadów atmosferycznych i silnego wiatru. Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych muszą być w sposób odpowiedni zabezpieczone, a drogi, obejścia i odjazdy wyraźnie oznakowane. Robotnicy pracujący na wysokości 4 m i powyżej powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi lub linami umocowanymi do trwałych elementów budynku. Nie przewiduje się w projekcie prac wyburzeniowych metodą wybuchową.

6. 2. 3. Harmonogram wykonania robót

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w odwrotnej kolejności do robót prowadzonych w czasie wznoszenia budynku.

Należy kolejno dokonać:

- 1) Ogrodzić teren budowy
- 2) Zdemontować przyłącza

Instalacje powinny być odłączone od budynku przez pracowników właściwych instytucji. Należy dokonać odpowiednich wpisów w dzienniku robót.

- 3) Demontaż elementów wykończeniowych budynku (rynien, spustów, oświetlenia zewnętrznego, obróbek blacharskich, lekkich systemów obudowy, itp.).

Demontaż prowadzić z poziomu stropów lub w razie konieczności z podnośnika montażowego samochodowego.

- 4) Demontaż instalacji wewnętrznych elektrycznych i sanitarnych

Demontaż instalacji przeprowadzić w razie konieczności z lekkich, przestawnych rusztowań.

5) Demontaż stolarki drzwiowej i okiennej

Demontaż stolarki przeprowadzić z lekkich, przestawnych rusztowań. W przypadku stanu technicznego stolarki, co najmniej zadowalającego, pozostawić ją do oceny i ewentualnie dalszego wykorzystania przez inwestora.

6) Usunięcie pokrycia dachu z papy

Usunąć pokrycie dachu zwracając szczególną uwagę na oddzielenie papy od pozostałych elementów. Papy będzie odebrana i zutylizowana przez wyspecjalizowane zakłady posiadające odpowiednie uprawnienia.

7) Rozbiórka ścian zewnętrznych wieży

Demontować kolejno ściany, a następnie stropy wieży.

Demontować kolejne stropy wieży, a następnie ściany kondygnacji.

Ściany rozbiierać warstwami z lekkich, przestawnych rusztowań. Rusztowanie ustawić przy rozkruszonym elemencie. Gruz usuwać na bieżąco, nie gromadzić na stropie.

8) rozbiórka murowanych ścianek działowych parteru budynku świetlicy oraz straży

Ścianki działowe murowane rozbiierać warstwami, z lekkich, przestawnych rusztowań.

9) Rozbiórka stropodachu nad parterem strażnicy.

10) Rozbiórka ścian parteru oraz innych (w tym również utwardzenia terenu, studni, szamba i innej drobnej infrastruktury).

- 11) Rozbiórka stropu nad piwnicą.
- 12) Rozbiórka ścian piwnicznych stropu i schodów.
- 13) Rozbiórka ścian fundamentowych i fundamentów.
- 14) Rozbiórka pozostałych elementów zagospodarowania terenu - posadzki betonowe, kamienne oraz asfaltowe znajdujące się wokół budynku, oraz studzienka kanalizacyjna i szambo.

Po wykonaniu rozbiórki i wywiezieniu materiałów porozbiórkowych, teren należy zasypać ziemią, wyrównać.

6.2.4 Materiały porozbiórkowe

Materiały porozbiórkowe po segregacji należy poddać zagospodarowaniu zgodnie z obowiązującymi przepisami o ochronie środowiska poprzez recykling i utylizację. Gruz z rozkruszonych elementów betonowych, żelbetowych i ceglanych będzie zutylizowany poza placem rozbiórki lub wykorzystany na potrzeby własne inwestora. Papa, tworzywa sztuczne jako elementy szczególnie uciążliwe dla środowiska będą poddane utylizacji w wyspecjalizowanych jednostkach. Wywozem i utylizacją materiałów porozbiórkowych zajmie się specjalistyczna firma. Nie przewiduje się urządzenia placu składowego dla materiałów pochodzących z rozbiórki. Załadunek będzie się odbywał bezpośrednio, na przygotowane przez tę firmę środki transportowe (kontenery). Do obowiązków wykonawcy robót rozbiórkowych należy segregacja materiałów rozbiórkowych.

Podstawowe grupy segregowanych materiałów to: gruz, szkło, papa, stal, stolarka okienna i drzwiowa, drewno, tworzywa sztuczne. W przypadku stali konieczne jest rozliczenie zbycia tego materiału z inwestorem. Na wszystkie wywiezione

rozbiórkowe materiały muszą być dostarczone dokumenty ich zagospodarowania, złomowania i wysypywania na składach śmieci lub innych składowiskach odpadów.

Dopuszcza się inne wykorzystanie gruzu niż utylizacja przez wyspecjalizowane firmy zgodnie z decyzją inwestora.

6.2.5. Uwagi końcowe

Przy organizacji robót oraz ich wykonywaniu przestrzegać wszystkich przepisów BHP i ppoż., a w szczególności, przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r nr 109 poz.1650) oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401). Wszystkie prace powinny być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane. Zabrania się stanowczo pracy robotników pod nieobecność na placu budowy osoby posiadających odpowiednie uprawnienia. Ze względu na specyfikę robót rozbiórkowych zatrudnieni przy tych pracach pracownicy muszą zostać dodatkowo przeszkoleni w zakresie BHP. Pracownicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych powinni być zaopatrzeni w komplet potrzebnych narzędzi oraz w odzież, roboczą, hełmy, okulary i rękawice ochronne. Robotnicy pracujący na wysokości 4 m i wyższej, powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi na linach umocowanych do trwałych elementów budynku. Sprzęt ochrony osobistej powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania. Ponadto powinni posiadać aktualne badania lekarskie, które zezwalają im wykonywanie prac na odpowiednich wysokościach.

Maszyzny i urządzenia techniczne powinny być utrzymane w stanie zapewniającym ich stałą sprawność, stosowane do prac, do jakich zostały przeznaczone, obsługiwane przez przeszkolone osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Robót rozbiórkowych na zewnątrz budynku nie należy prowadzić w czasie opadów atmosferycznych, silnego wiatru oraz po zmroku. Znajdujące się w pobliżu rozbieranego budynku inne budynki, urządzenia użyteczności publicznej, latarnie, słupy z przewodami, drzewa itp. należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami. Przy wyjeździe poza teren budowy sprawdzać każdorazowo bezpieczeństwo ładunku przed przypadkowym wypadnięciem z pojazdu, oraz czystość kół pojazdów.

Teren prowadzenia robót rozbiórkowych należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Teren bezpośredniego zagrożenia upadkiem elementów budynku powinien być wyгородzony taśmami biało-czerwonymi oraz tablicami ostrzegawczymi. Drogi, obejścia i objazdy powinny być wyraźnie oznakowane.

Krawędzie dachu oraz otwory w stropach muszą być zabezpieczone barierkami ochronnymi.

Przerwy w pracy należy urządzać o tej samej porze dla wszystkich pracowników prowadzących rozbiórkę. Pracownicy powinni mieć zapewnione zaplecze socjalne (WC, szatnia, umywalka). W przypadku stwierdzenia różnic między stanem istniejącym budynku, a projektem czy inwentaryzacją, należy niezwłocznie skontaktować się z projektantem

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



ZDJĘCIE NR 1. Elewacja wschodnia



ZDJĘCIE NR 2. Elewacja północna



ZDJĘCIE NR 3. Elewacja zachodnia

INFORMACJA BIOZ

Nazwa i adres obiektu:

Rozbiórka istniejącego oraz budowa nowego budynku dla Ochotniczej Straży Pożarnej w Toszku. Obiekt zlokalizowany jest na terenie inwestora w Toszku, przy ul. Młyńskiej, Dz. nr 1561/40.

Inwestor: Gmina Toszek

44-180 Toszek ul. B. Chrobrego 2

Projektant: Ernest Powrósło

47-100 Strzelce Opolskie ul. Grunwaldzka 2/10

1. Zakres robót.

Rozbiórka istniejącego oraz budowa nowego budynku dla Ochotniczej Straży Pożarnej w Toszku

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na działkach znajduje się budynek usługowo garażowy Ochotniczej Straży Pożarnej w Toszku wraz z infrastrukturą (przeznaczony do wyburzenia).

3. Elementy zagospodarowania terenu.

Nie występują elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4. Przewidywane zagrożenia.

1) zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym

2) zagrożenia upadku z wysokości

W czasie trwania robót budowlanych przy montażu i demontażu elementów dachu i ścian oraz wieży, wszystkie prace budowlano-montażowe będą się odbywały na wysokości. Czas trwania tych robót wyniesie około 30dni.

Zatrudnione przy robotach osoby muszą posiadać ważne badania lekarskie oraz dopuszczenie do pracy na wysokości. Obowiązkowe jest również przeszkolenie BHP przy robotach budowlano-montażowych.

5. Instruktaż.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni w czasie wykonywania robot muszą zostać poinstruowani o sposobie wykonywania pracy, występujących zagrożeniach oraz o stosowaniu sprzętu ochronnego i zabezpieczającego.

W trakcie wykonywania tych robót na budowie musi być osoba odpowiedzialna, czyli kierownik robót.

Pracowników należy wyposażyć w środki ochrony indywidualnej.

Przeprowadzić instruktaż na temat udzielenia pierwszej pomocy oraz wyposażyć budowę w środki do udzielania pierwszej pomocy.

Pracownicy obsługujący urządzenia mają posiadać instrukcje obsługi maszyn.

Przed rozpoczęciem robót wyburzeniowych oraz montażowych należy ustalić strefę niebezpieczne pracy sprzętu i odpowiednio ją oznakować.

Pracownicy wykonujący te roboty muszą zapoznać się z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i urządzeń.

Pracownicy obsługujący urządzenia techniczne mają posiadać odpowiednie kwalifikacje do obsługi i konserwacji urządzeń.

Pracodawca nie może dopuścić do pracy pracownika nie posiadającego odpowiednich kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonywania, a także znajomości przepisów i zasad BHP.

Pracodawca jest zobowiązany zapewnić przeszkolenie w zakresie BHP przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzić okresowe szkolenia w tym zakresie.

Szczegółowe zasady szkolenia w dziedzinie BHP określa rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r., Dz. U. nr 62, poz. 285.

6. Środki techniczne zapewniające bezpieczeństwo.

Do podstawowych środków technicznych, jakie należy zastosować należy:

- odgrodzić teren budowy od dostępu osób postronnych,
 - drobne elementy w miejscu montażu mogą być podawane ręcznie, zaś elementy o wadze powyżej 50 kg muszą być podawane dźwigiem, co determinuje wydzielenie strefy pracy dźwigu. Strefa musi być oddzielona od miejsc stałej komunikacji.
 - ręczne podawanie przedmiotów długich (bali lub desek) w pionie jest dozwolone do wysokości 3,0 m.
 - osoby pracujące na wysokości muszą posiadać pasy zabezpieczające. Na wysokości musi pracować co najmniej 2 ludzi razem.
 - do komunikacji należy zastosować rusztowanie zewnętrzne ściany po przeciwległej stronie pracy dźwigu wraz z pomostami roboczymi i drabiną komunikacyjną. Rusztowania metalowe należy uziemić.
- Zastosowane rusztowanie musi posiadać atest lub certyfikat dopuszczający do stosowania.
- wszystkich sprzęt drobny(drabiny, urządzenia elektryczne) musi również posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania.
 - teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz w zależności od potrzeb, w systemy sygnalizacji pożarowej dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.
 - osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich

jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach o stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.

- stanowiska pracy powinny umożliwiać swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

- stosować niezbędne środki ochrony indywidualnej – obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy

- do podstawowych zabezpieczeń stanowisk na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa.

6.1 Maszyny i inne urządzenia techniczne.

- Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełnia 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.
- Maszyny i inne urządzenia techniczne pracujące pod ciśnieniem powinny być sprawdzane i poddawane regularnym kontrolom, zgodnie z przepisami odrębnymi.
- Maszyny i inne urządzenie techniczne przed rozpoczęciem pracy powinny i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzane pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania.

- e) Przewody pracujące pod ciśnieniem sprężonego powietrza powinny mieć wytrzymałość dostosowaną do ciśnienia roboczego, z uwzględnieniem bezpieczeństwa tych przewodów.
- f) Używanie narzędzi uszkodzonych jest zabronione.

6.2 Roboty murarskie i tynkarskie.

- a) Roboty murarskie i tynkarskie na wysokości powyżej 1m należy wykonać z pomostów rusztowań.
- b) Wykonywanie robót murarskich i tynkarskich w wykopach jest dozwolone wyłącznie po zabezpieczeniu ścian wykopów.
- c) Chodzenie po świeżo wykonanych murach, przesklepieniach, płytach, stropach, przekryciach otworów i niestabilnych deskowaniach oraz wychylanie się poza krawędzie konstrukcji bez dodatkowego zabezpieczenia i opieranie się o balustrady jest zabronione.

6.3 Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne

- a) Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- b) Połączenie przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonuje się w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.
- c) Miejsca wykonywanych robót, dojścia i dojazdy na terenie budowy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oświetlone.

6.4 Rusztowania ruchome oraz podesty

- a) Rusztowania ruchome i podesty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym.
- b) Rusztowania systemowe powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową z elementów poddanych przez producenta badaniom na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, określonymi w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa.
- c) Rusztowania stojakowe powinny mieć wydzielone bezpieczne piony komunikacyjne.
- d) rusztowania z elementów metalowych powinno być uziemione i posiadać instalacje piorunochronną.
- e) rusztowania ruchome i podesty robocze powinny być każdorazowo sprawdzane, przez kierownika budowy lub osobę uprawnioną, po silnym wietrze, opadach atmosferycznych oraz działaniu czynników, stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa prac i przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni oraz kresowo nie rzadziej niż raz w miesiącu.

6.5 Roboty zbrojarskie i betoniarskie

- a) Stoły warsztatowe i maszyny zbrojarskie powinny być ustawione w pomieszczeniach lub pod wiatami.
- b) Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny mieć stabilną konstrukcję i być przytwierdzone do podłoża.
- c) W czasie dodawania do mieszanki betonowej środków chemicznych roztwór należy przygotować w wydzielonych naczyniach i wyznaczonych miejscach, a osoby zatrudnione przy rozcieńczaniu środków chemicznych powinny być zaopatrzone w środki ochrony indywidualnej.

- d) Przy dostawie masy betonowej pojazdem punkt zsypu powinien być wyposażony w odbojnice zabezpieczające pojazd przed stoczeniem się.

6.6 Roboty montażowe

- a) Roboty montażowe elementów konstrukcji drewnianych, prefabrykowanych mogą być wykonywane przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem maszyn i innych urządzeń technicznych.
- b) Urządzenie pomocnicze przeznaczone do montażu, powinny posiadać wymagane dokumenty.
- c) Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.
- d) Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.
- e) W czasie montowania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odcepienia elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.
- f) W czasie podnoszenia elementów prefabrykowanych należy:
- stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu
 - podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego minimalnego udźwigu;
 - dokonywać oględzin zewnętrznych elementu
 - stosować liny kierunkowe

- skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5m.
- g) W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i wiązarów, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin.
- h) podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów lub wyrobów jest zabronione.

6.7 Roboty spawalnicze

- a) Stałe stanowiska spawalnicze, zlokalizowane na otwartej przestrzeni powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych.
- b) W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego.
- c) Sprzęt do spawania elektrycznego powinien spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności oraz powinien być użytkowany zgodnie z dokumentacją techniczno ruchową.
- d) Stałe stanowisko spawacza powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową.
- e) Stanowisko spawacza powinno być wydzielone w sposób zabezpieczający inne osoby przed szkodliwym działaniem światła na wzrok.

6.7 Prace rozbiórkowe

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy:

- wykonać niezbędne zabezpieczenie terenu i jego oznakowanie w sposób wykluczający dostęp osób postronnych do miejsc rozbiórki w czasie jej trwania,
- odłączyć budynek od sieci elektroenergetycznej.

Roboty rozbiórkowe należy przerwać, jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji przez wiatr lub gdy jego prędkość przekracza 10m/s.

Uwaga!

W czasie prowadzenia robót rozbiórkowych przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach oraz na elementach demontowanych jest zabronione!

Przy robotach na wysokości

W celu zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa.

Przy obsłudze maszyn

Przewody dostarczające energii elektrycznej zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być:

- utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność
- stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone
- obsługiwane przez przeszkolone osoby.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia maszyny lub innego urządzenia technicznego należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii. Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania.

Wykonywanie węzłów na linach i łańcuchach i łączenie lin stalowych na długości jest zabronione.

Uwagi końcowe

- Do prowadzenia robót należy stosować wyłącznie materiały i urządzenia posiadające wymagane prawem atesty lub aprobaty techniczne, dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- W trakcie prowadzenia robót należy zapewnić ciągły nadzór osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.
- W trakcie robót dokonywać bieżącej oceny stanu poszczególnych elementów i w miarę potrzeb wykonać niezbędne zabezpieczenia lub wzmocnienia konstrukcji.
- Zabrania się podczas prac rozbiórkowych przebywania na i pod demontowanymi elementami.
- W przypadku napotkania w trakcie rozbiórki ukrytych przyłączy lub instalacji, wyjaśnić czy dana instalacja lub przyłącze nie jest użytkowane i po odłączeniu potwierdzić wpisem do dziennika budowy .
- Dopuszcza się stosowanie innej niż proponowana technologia rozbiórki pod warunkiem zachowania przepisów BHP.

- Przestrzegać zasad obowiązujących przy wykonywaniu robót budowlanych oraz obowiązujących przepisów BHP.
- Całość gruzu z rozbieranej konstrukcji należy wywieźć na odpowiednie składowisko wyznaczone przez inwestora.

IV. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ	0,21	0,25	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ-wieża	0,29	0,90	Tak
II. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG-garaż	1,50	0,30	Tak
III. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW-garaż	0,91	1,00	Tak
IV. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1 - strop	0,19	0,25	Tak
V. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	1,70	1,70	Tak
2	Drzwi zewnętrzne	DZ-bramy	1,70	1,70	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VI. Okna zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT 2014 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT 2014	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ	1,30	0,75	1,30	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Przeznaczenie budynku	Budynki mieszkalne i zamieszkania zbiorowego
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² ·K]	$A_0 = 29,50\text{m}^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 337,32\text{m}^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 63,16\text{m}^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 52,49\text{m}^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$	Warunek spełniony

3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ, SZ- wieża

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$
1	Styczeń	0,730
2	Luty	0,736
3	Marzec	0,652
4	Kwiecień	0,499
5	Maj	0,104
6	Czerwiec	-0,479
7	Lipiec	-1,688
8	Sierpień	-1,571
9	Wrzesień	0,155
10	Październik	0,447
11	Listopad	0,626
12	Grudzień	0,731

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,74$

3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	$U [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna	SZ	0,21	0,973	$0,973 > 0,736$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG-garaż	1,50	0,946	$0,946 > 0,852$	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ-wieża	0,29	0,963	$0,963 > 0,736$	Spełniony

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Przyziemie												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	132,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	6,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	21834450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	16,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									a_H	2,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	213	192	213	206	213	206	213	213	206	213	206	213
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-$	321	297	249	167	97	57	32	34	99	157	224	323

$\theta_e \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	57,46	51,90	57,46	55,60	57,46	55,60	57,46	57,46	55,60	57,46	55,60	57,46
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	379	349	307	223	154	112	90	91	155	214	280	380
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	250	314	500	678	861	845	894	788	671	479	284	238
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	191	173	191	185	191	185	191	191	185	191	185	191
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	920	919	1170	1326	1530	1493	1564	1457	1319	1148	932	908
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,18	0,29	0,52	1,23	2,84	28,80	17,89	1,00	0,49	0,26	0,17
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,18	0,24	0,40	0,87	0,00	0,00	0,00	0,75	0,37	0,21	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,24	0,40	0,87	2,03	0,00	0,00	0,00	9,45	0,75	0,37	0,21
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,53	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,98	0,98	0,95	0,86	0,61	0,33	0,03	0,06	0,68	0,87	0,96	0,98
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,98	0,98	0,95	0,86	0,61	0,33	0,03	0,06	0,68	0,87	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	4500,50	4104,02	2963,48	1430,33	319,48	39,20	0,04	0,18	420,61	1357,75	2733,26	4538,73
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											22407,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Garaż

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	5,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	216,2	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,3	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	35673000	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	61,1	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	5,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-$	2643	2442	2052	1378	797	467	266	278	818	1292	1846	2656

$\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2643	2442	2052	1378	797	467	266	278	818	1292	1846	2656
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	126	143	304	422	575	625	627	513	389	233	135	110
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	209	189	209	202	209	202	209	209	202	209	202	209
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	335	332	513	624	784	827	836	722	591	443	337	319
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,40	0,41	2,12	-1,67	-0,77	-0,64	-0,54	-0,47	-0,63	-0,85	3,61	0,38
$\gamma_{H,1}$	0,39	0,41	1,27	2,12	2,12	0,00	0,00	0,00	2,12	2,86	1,99	0,39
$\gamma_{H,2}$	0,41	1,27	2,12	2,12	2,12	0,00	0,00	0,00	2,86	3,61	3,61	1,99
$f_{H,m}$	1,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	0,99	0,99	0,47	-0,60	-1,29	-1,55	-1,85	-2,12	-1,58	-1,17	0,28	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	499,7 1	476,9 0	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	527,3 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1506,9	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Wieża

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	5,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	8,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	1,3	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	1381050	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	20,8	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	a_H	2,4	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	301	278	233	157	91	53	30	32	93	147	210	302
Miesięczna strata ciepła przez	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	301	278	233	157	91	53	30	32	93	147	210	302
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	65	78	140	192	251	257	267	227	183	121	71	59
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	73	85	148	200	259	265	275	235	191	129	79	67
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,77	0,93	5,40	-4,69	-2,24	-1,81	-1,57	-1,35	-1,79	-2,18	7,45	0,70
$\gamma_{H,1}$	0,73	0,85	3,17	5,40	5,40	0,00	0,00	0,00	5,40	6,42	4,07	0,73
$\gamma_{H,2}$	0,85	3,17	5,40	5,40	5,40	0,00	0,00	0,00	6,42	7,45	7,45	4,07
$f_{H,m}$	1,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,79	0,73	0,18	-0,21	-0,45	-0,55	-0,64	-0,74	-0,56	-0,46	0,13	0,82
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	37,27	29,44	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	41,17
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											108,4	

Budynek strażnicy

Zestawienie stref

Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Przyziemie	132,33	331,85	20,0	22407,58
2	Garaż	216,20	1020,51	5,0	1506,93
3	Wieża	8,37	29,65	5,0	108,36
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					24022,87

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Budynek strażnicy		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg•K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	356,90	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,60	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	3193,08	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek strażnicy		
Nazwa źródła	gaz ziemny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	24022,87	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,87	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,77	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	

Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,64	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	183,02	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek strażnicy		
Nazwa źródła	Gaz ziemny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	3193,08	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,60	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	105,92	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Budynek strażnicy		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	2170,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	356,90	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Budynek strażnicy			
Ogrzewanie i wentylacja			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	gaz ziemny	37354,56	41291,33
Suma		37354,56	41291,33
Przygotowanie ciepłej wody			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Gaz ziemny	5366,51	6019,67
Suma		5366,51	6019,67
Oświetlenie wbudowane			
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	2170,00	6510,00
Suma		2170,00	6510,00
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$		53821,01	kWh/rok
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$		126,59	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$		150,80	kWh/(m ² •rok)

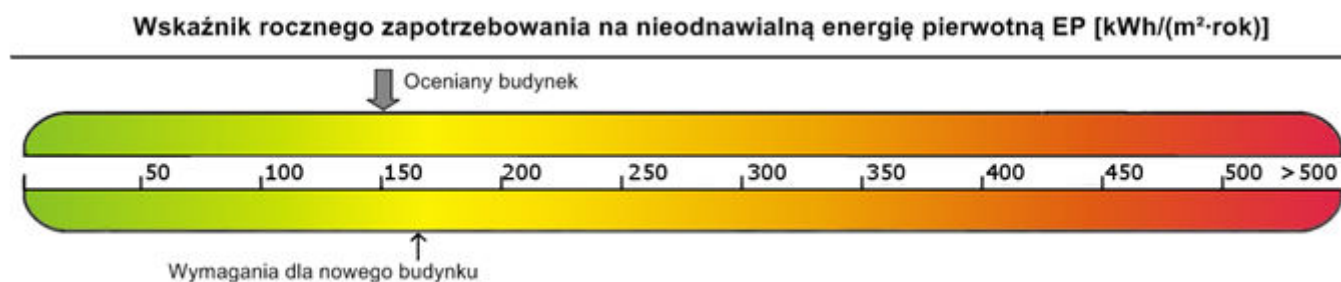
Budynek referencyjny wg WT 2014

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	356,90	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	65,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	100,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	165,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
150,80	<	165,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT 2014



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych		Tak	
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

11) Bilans mocy

Lp.	Branża	Zapotrzebowanie na moc E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	183,02	
2	Przygotowanie ciepłej wody	105,92	

12) Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

Przeprowadzona przez projektantów analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii wykazała że (biorąc pod uwagę specyfikę obiektu, jego lokalizację i przeznaczenie oraz względy techniczne i ekonomiczne) nie ma uzasadnienia zastosowanie odnawialnych źródeł energii.

W projekcie przyjęto rozwiązania budowlane i instalacyjne minimalizujące straty energii. Budynek został zaprojektowany jako energooszczędny w standardzie. W projekcie przyjęto więc rozwiązania budowlane i instalacyjne minimalizujące straty energii. Energia cieplna i elektryczna niezbędna do użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem jest racjonalnie wykorzystywana poprzez:

- zastosowanie przegród budowlanych o współczynnikach przenikania ciepła U mniejszych od wymaganych przepisami
- programowanie pracy urządzeń w zależności od czasu ich wykorzystania
- zastosowanie ograniczników przepływu dla hydraulicznego zrównoważenia przepływów w instalacji c.w.u i cyrkulacji.

Ze względu na charakter inwestycji biorąc pod uwagę ocenę efektywności energetycznej oraz znaczne w stosunku do ewentualnych zysków nakłady inwestycyjne na przedmiotowe technologie, instalacji wykorzystujących alternatywne, odnawialne źródła energii nie projektuje się.

Analiza ekonomiczna kosztów i efektów potwierdziła, że w przypadku przedmiotowej inwestycji biorąc pod uwagę wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe oraz charakter inwestycji tylko w niewielkim procencie nastąpiłby zwrot poniesionych na budowę

instalacji kosztów w przeciągu długiego okresu użytkowania. Zastosowanie tego typu instalacji nie ma więc w tym przypadku ekonomicznego uzasadnienia. W analizie wzięto pod uwagę możliwość wykorzystania najbardziej ekonomicznych pod względem ekonomicznym technologii opłacalnych w praktyce technologii: wykorzystanie energii promieniowania słonecznego do produkcji ciepła lub biernego ogrzewania budynku wodne i powietrzne kolektory słoneczne oraz do produkcji energii w ogniwach fotowoltanicznych, wykorzystanie ciepła powierzchniowych warstw gruntu oraz produkcję ciepła w pompach ciepła, wykorzystania energii wiatru (słabe wiatry).

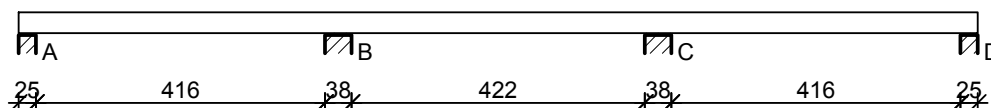
V. WYBRANE OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. BELKI

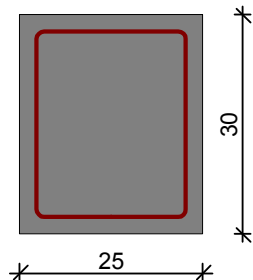
1.1 BELKA B1

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

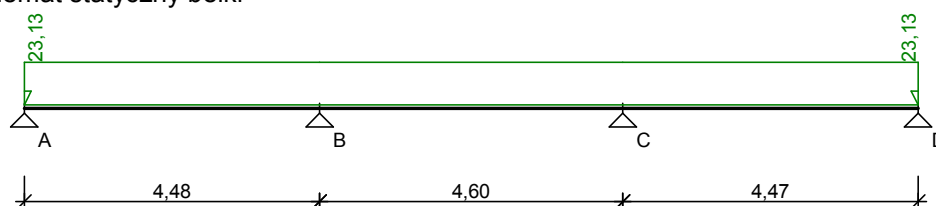
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), drążona) grub. 0,30 m i szer. 3,00 m [18,000kN/m ³ ·0,30m·3,00m]	16,20	1,30	--	21,06	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
Σ :		18,08	1,28		23,13	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-II (18G2-b)** → $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 480 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

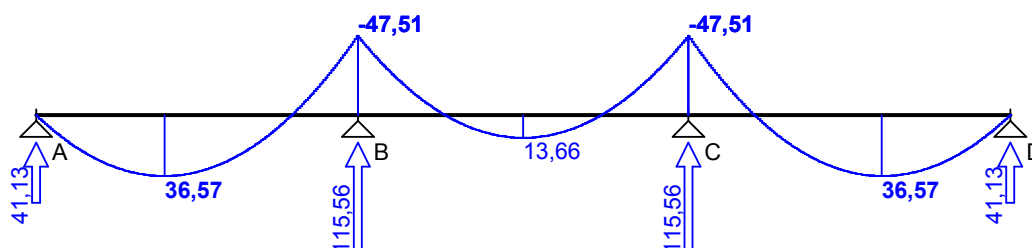
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

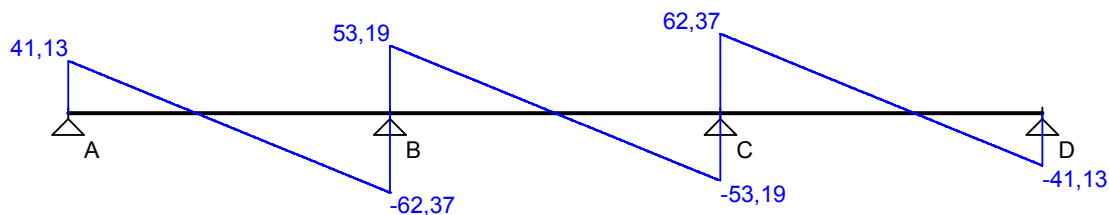
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

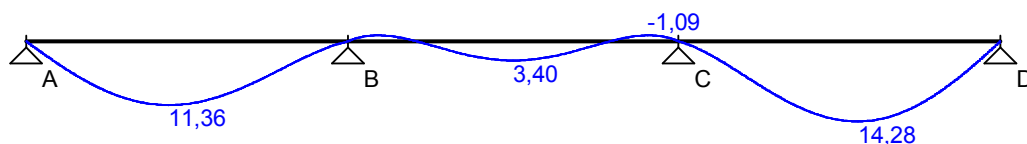
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

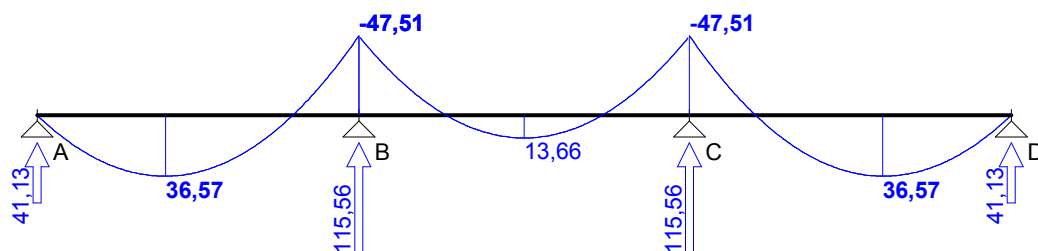


Ugięcia [mm]:

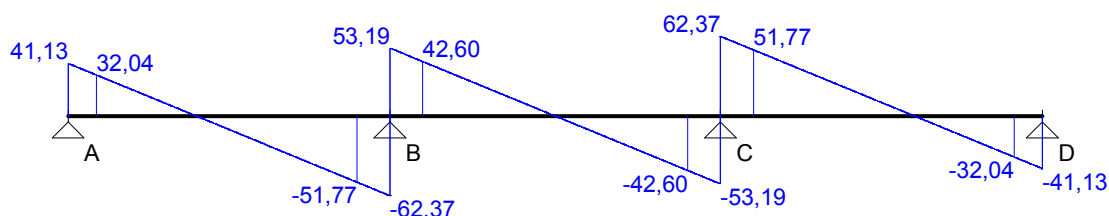


Obwiednia sił wewnętrznych

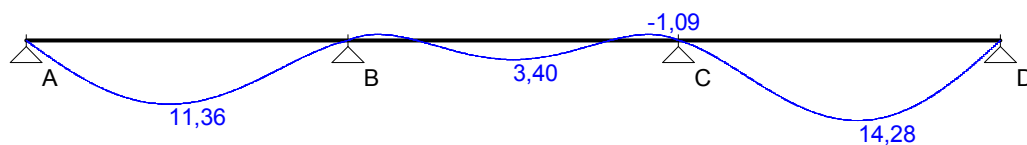
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e
	6φ12		6φ12	
A 6φ12	B 2φ12	C 5φ12	D	
a	b	c	d	e
416	38	422	38	416
25	38	38	38	25

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 36,57 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 12$ o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 36,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,08 \text{ kNm}$ (76,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)51,77 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co **100 mm** na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 200 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)51,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 51,83 \text{ kN}$ (99,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 28,59 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 28,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (38,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,36 \text{ mm} < a_{lim} = 4475/200 = 22,38 \text{ mm}$ (50,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 45,32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,224 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)47,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 12$ o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)47,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,08 \text{ kNm}$ (98,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)37,14 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)37,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,152 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (50,5%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,66 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 17,87 \text{ kNm}$ (76,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,31 \text{ kN}$ (98,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,68 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,68 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,40 \text{ mm} < a_{lim} = 4600/200 = 23,00 \text{ mm}$ (14,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 38,15 \text{ kN}$

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

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)47,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 12$ o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)47,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,08 \text{ kNm}$ (98,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)37,14 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)37,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,152 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (50,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 36,57 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,93 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 36,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,22 \text{ kNm}$ (88,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 51,77 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co **100 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze oraz co 200 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 51,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 51,83 \text{ kN}$ (99,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 28,59 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 28,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,28 \text{ mm} < a_{lim} = 4475/200 = 22,37 \text{ mm}$ (63,8%)

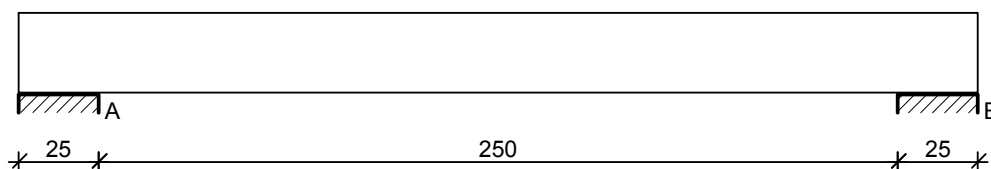
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 45,32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,224 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,5%)

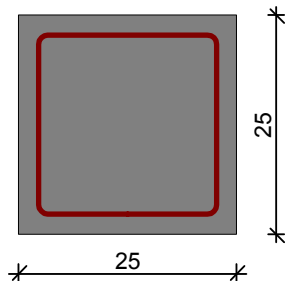
1.2 BELKA B2

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

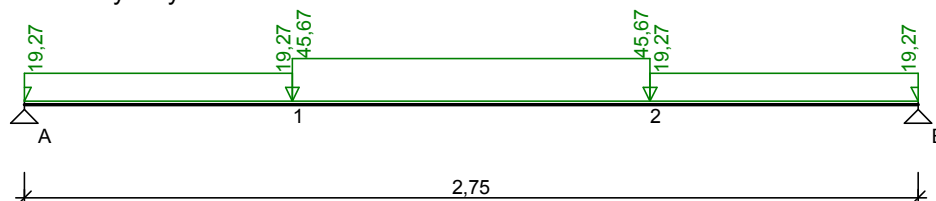
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażona) grub. 0,30 m i szer.2,50 m [18,000kN/m ³ ·0,30m·2,50m]	13,50	1,30	--	17,55	cała belka
2.	Obciążenie z wiazaru	18,86	1,40	--	26,40	od 0,70 do 1,80
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ 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) $\phi = 2,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-II (18G2-b)** → $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 480$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

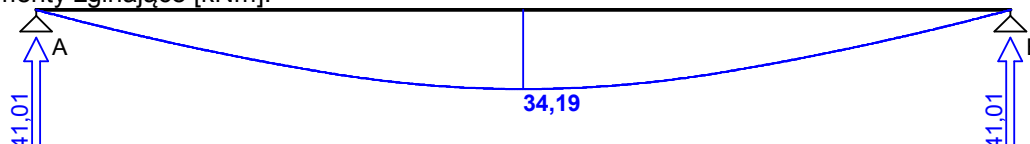
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

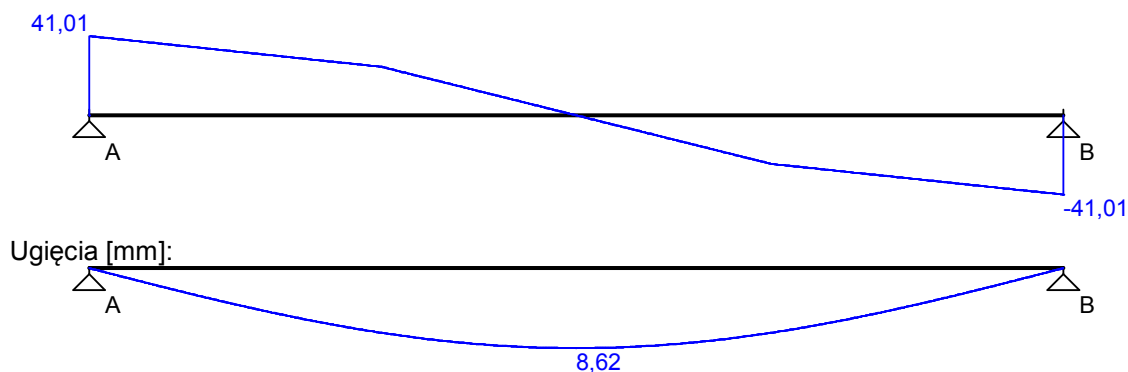
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

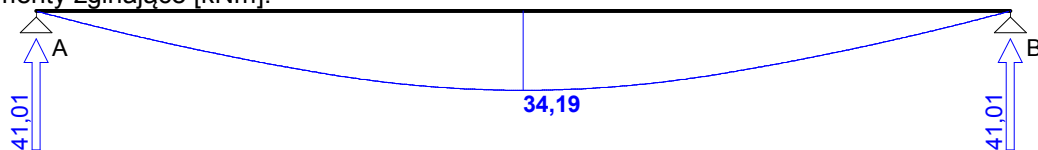


Siły poprzeczne [kN]:

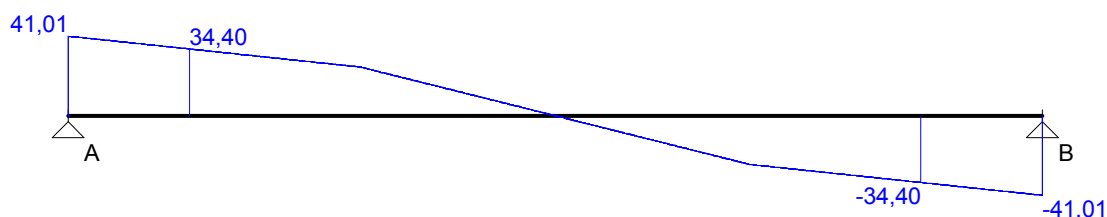


Obwiednia sił wewnętrznych

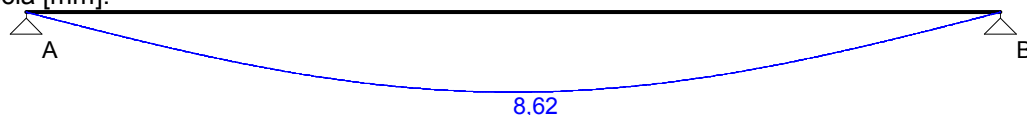
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

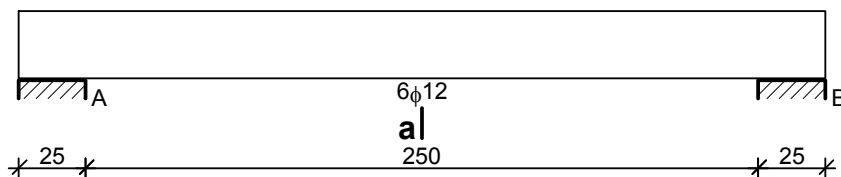


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 34,19 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 12$ o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 34,19 \text{ kNm} < M_{Rd} = 37,56 \text{ kNm}$ (91,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 34,40 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 34,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,55 \text{ kN}$ (94,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,65 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,122 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (40,8%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,62 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$ (62,7%)

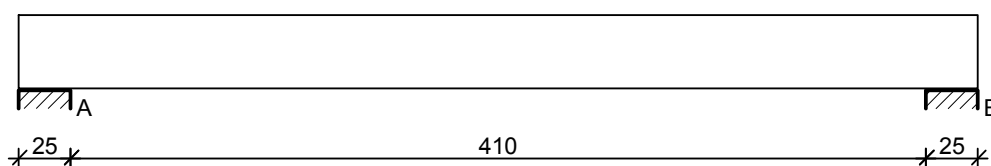
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 29,20 \text{ kN}$

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

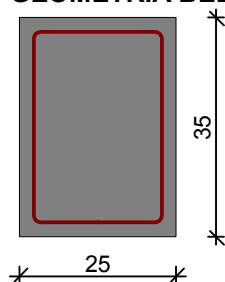
1.3 BELKA B3

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

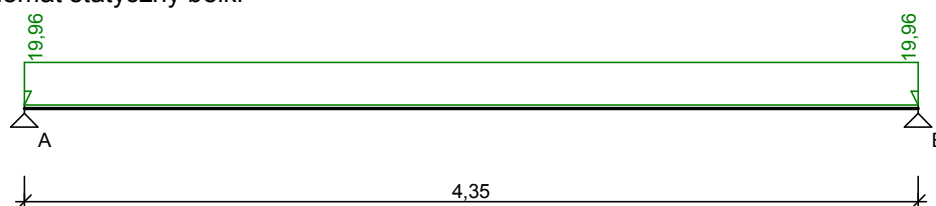
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Ubc.char.	γ_f	k_d	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażniona) grub. 0,30 m i szer.2,50 m [18,000kN/m ³ ·0,30m·2,50m]	13,50	1,30	--	17,55	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ :		15,69	1,27		19,96	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-II (18G2-b)** → $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 480 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

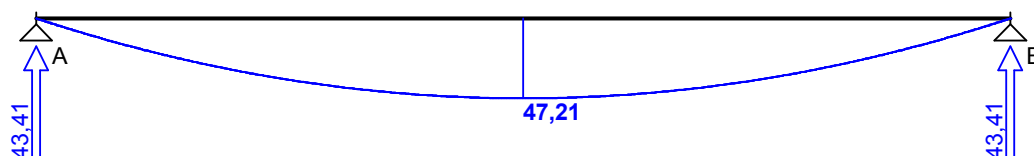
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

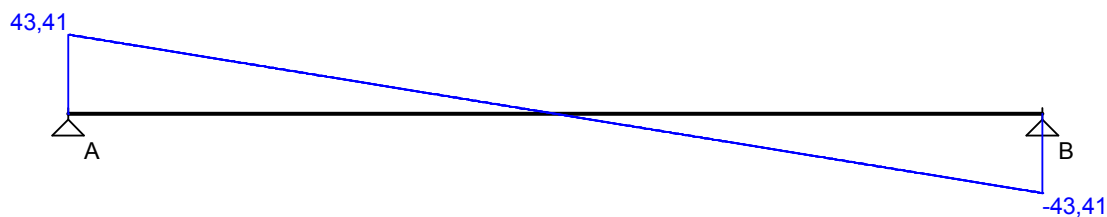
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

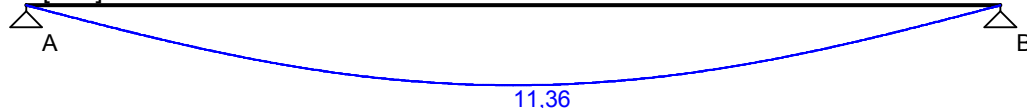
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

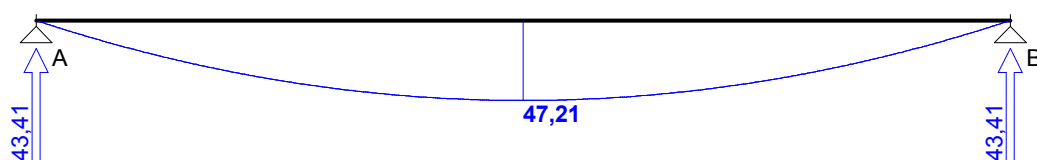


Ugięcia [mm]:

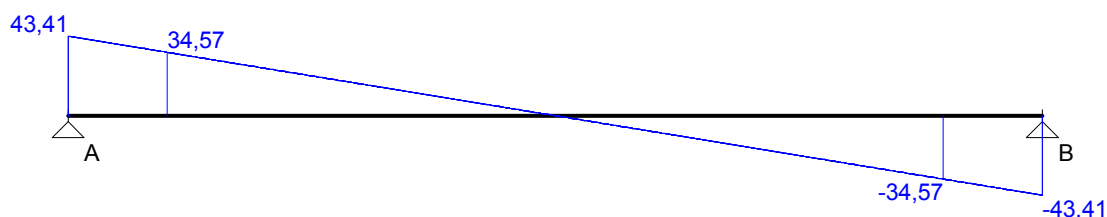


Obwiednia sił wewnętrznych

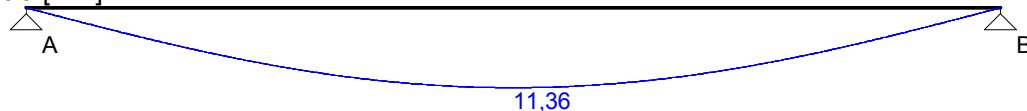
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

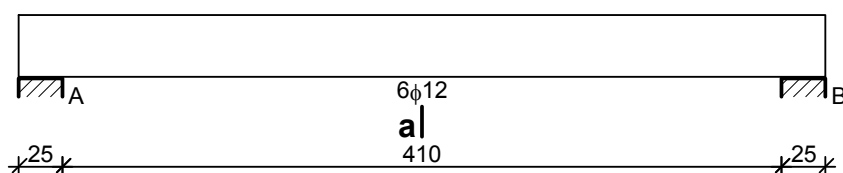


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,21$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 12$ o $A_s = 6,79$ cm² ($\rho = 0,85\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,21$ kNm < $M_{Rd} = 58,60$ kNm (80,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 34,57$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 34,57$ kN < $V_{Rd1} = 47,65$ kN (72,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 37,11 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,132 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,1%)

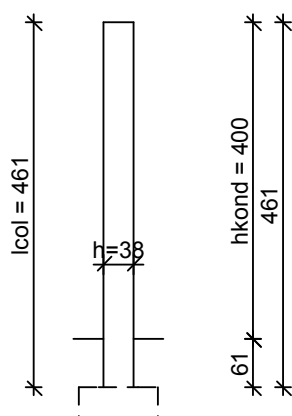
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,36 \text{ mm} < a_{lim} = 4350/200 = 21,75 \text{ mm}$ (52,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 32,16 \text{ kN}$

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

2.0 SŁUP S1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 38,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 38,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,00 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,61 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,61 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	120,00	120,00	0,00	--	15,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 18,31 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,13$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-II (18G2-b)** $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 480 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-II (18G2-b)**

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC3**

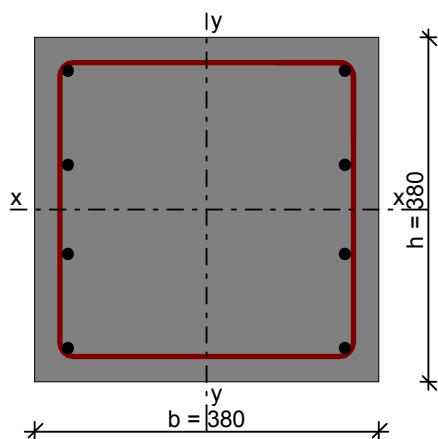
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **2 ϕ 12** o $A_{2s} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **2 ϕ 12** o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 ϕ 12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,63\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_{sd} = 138,31 \text{ kN}$: $M_{sd,x} = 22,05 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 64,80 \text{ kNm}$

- dla $M_{Sd,x} = 22,05 \text{ kNm}$: $N_{Sd} = 138,31 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1689,29 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

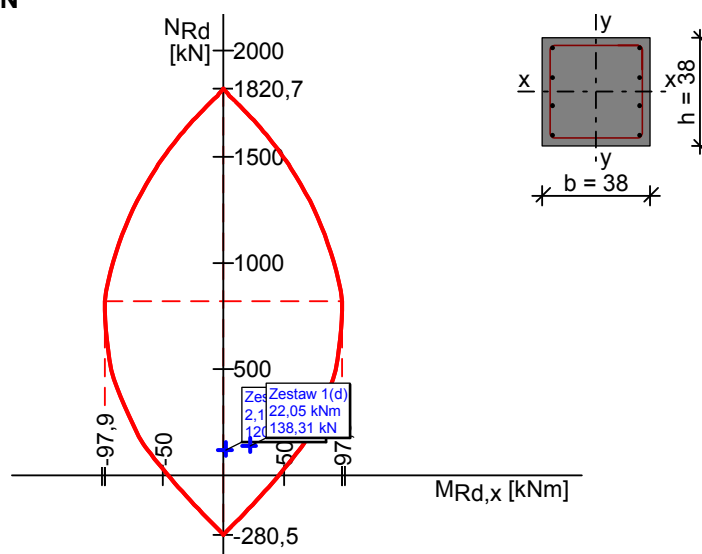
SGU:

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 97,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 820,34 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -97,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 820,34 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 1820,75 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -280,48 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

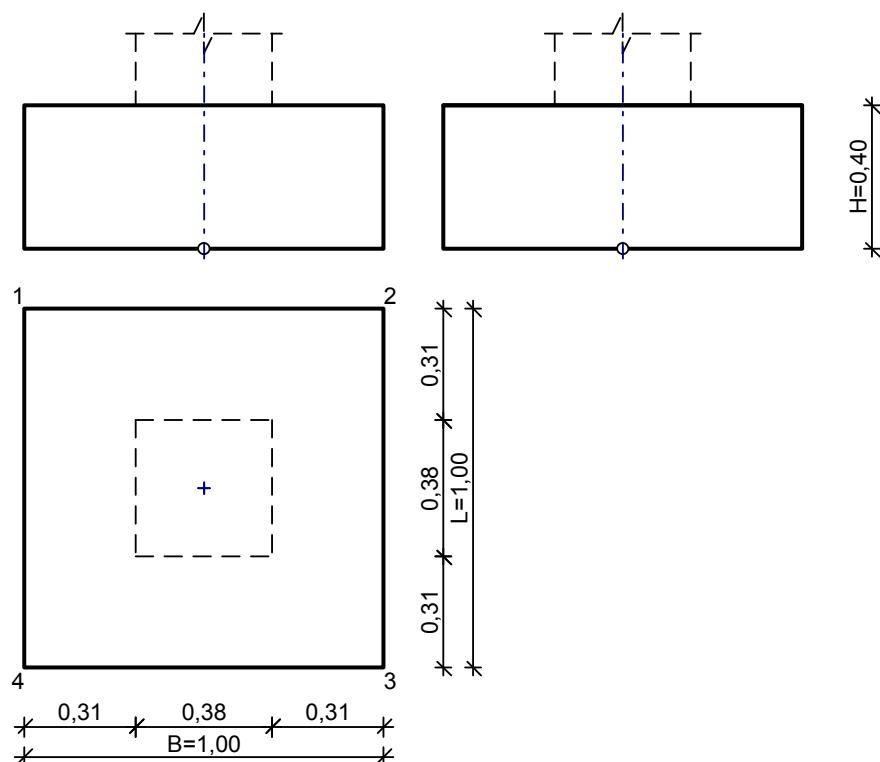
	N [kN]	M_x [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	120,00	2,17	-266,32	1806,59	-62,55	62,55
1(d)	138,31	22,05	-150,34	1689,29	-64,80	64,80

3.0 FUNDAMENTY

3.1 STOPA ST1

Stopa st1

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,40 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu:

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,38 \text{ m}$ $L_s = 0,38 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

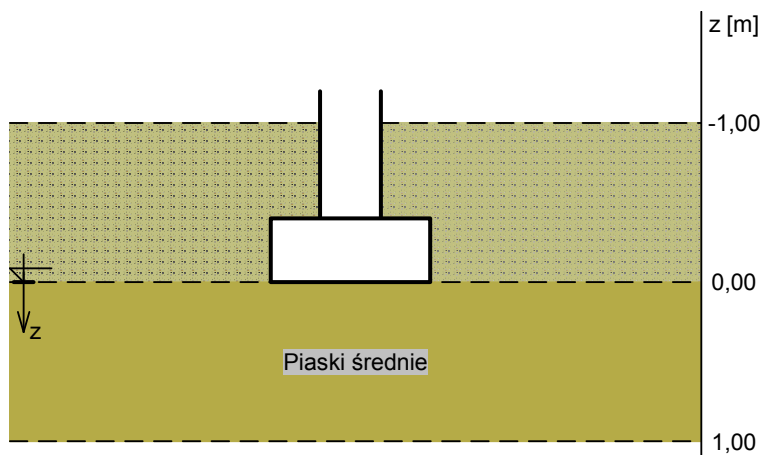
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,00	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786

OBciążENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	150,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 695,4 \text{ kN}$

$N_r = 172,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 695,4 \text{ kN} = 563,3 \text{ kN} \quad (30,7\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 83,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 83,9 \text{ kN} = 60,4 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 15,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 83,94 \text{ kNm}$

$M_o = 15,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 83,9 \text{ kNm} = 60,4 \text{ kNm} \quad (24,8\%)$

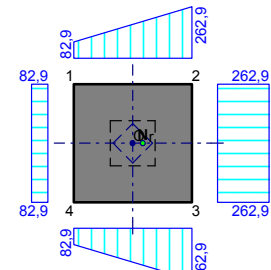
Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,08 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,09 \text{ cm}$

$s = 0,09 \text{ cm} < s_{dop} = 5,00 \text{ cm} \quad (1,9\%)$

Napężenia:

Nr	ty p	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	σ_3 [kPa]	σ_4 [kPa]	C [m]	C/C'	a_L [m]	a_P [m]	
1	D	82,9	262,9	262,9	82,9	--	--	--	--	

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]
1	172,9	695,4	0,25	30,7	0,00	172,9	695,4	0,25	30,7

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,09 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

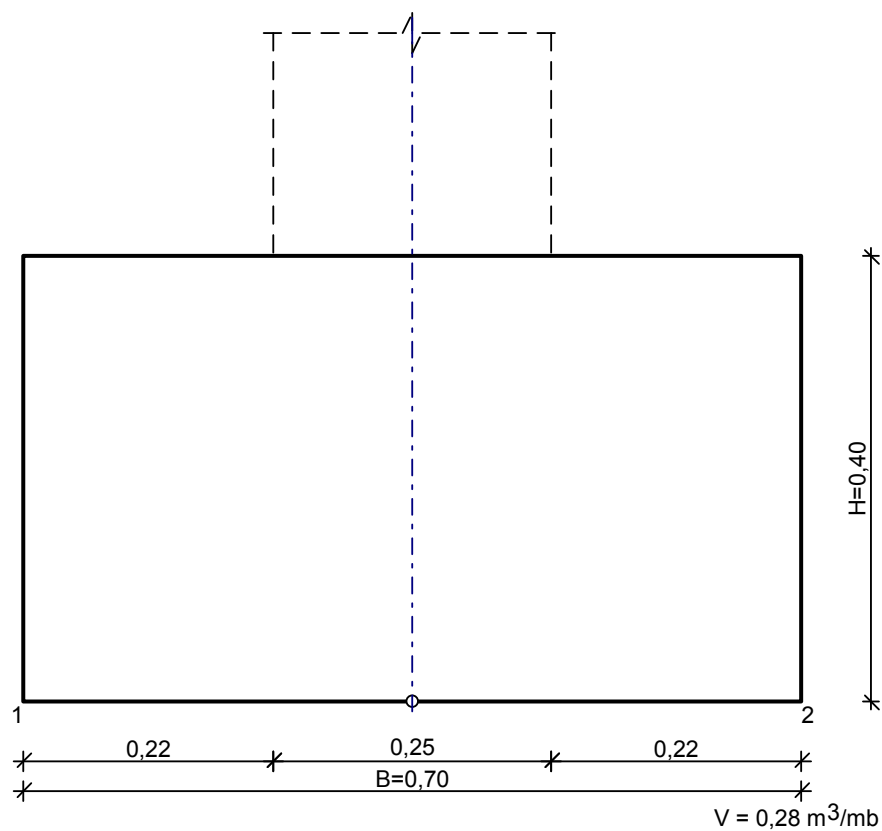
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,09 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

3.2 ŁAWA FUNDAMENTOWA

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,70 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

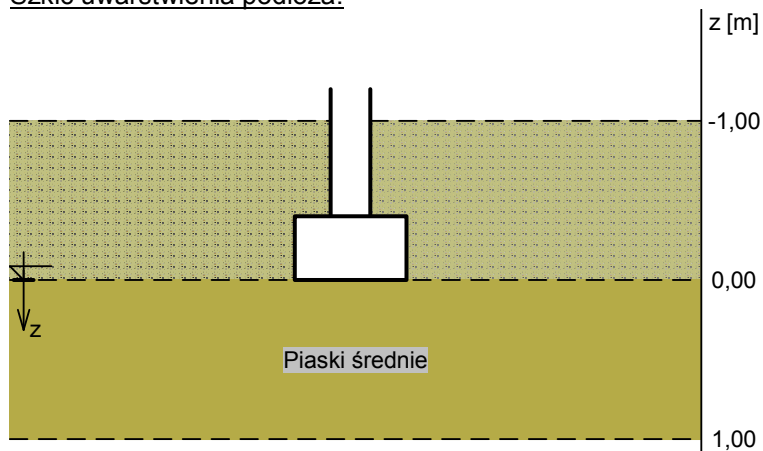
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,00	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 180,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 296,6$ kN

$N_r = 93,9$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 296,6$ kN = 240,2 kN (39,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 45,5$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 45,5$ kN = 32,7 kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{max} = 134,1$ kPa

$\sigma_{max} = 134,1$ kPa < $\sigma_{dop} = 180,0$ kPa (74,5%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 31,82$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 31,8$ kNm = 22,9 kNm/mb (0,0%)

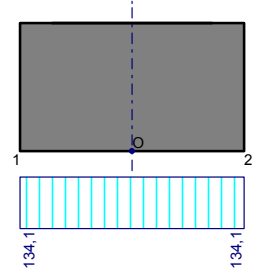
Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,08$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,10$ cm

$s = 0,10$ cm < $s_{dop} = 5,00$ cm (2,0%)

Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'	
1	D	134,1	134,1	--	--	

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]	z [m]	N [kN]	Q_{fN} [kN]	m_N	[%]
1	93,9	296,6	0,32	39,1	0,00	93,9	296,6	0,32	39,1

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

4.0 DACH

4.1 KROKIEW KRAWĘDZIOWA

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0$ cm

Wysokość $h = 16,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

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

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 17,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,50$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 1,25$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,52$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,52$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,500$ kN/m² połaci dachowej; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 17,0 st.):

$S_k = 0,768$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

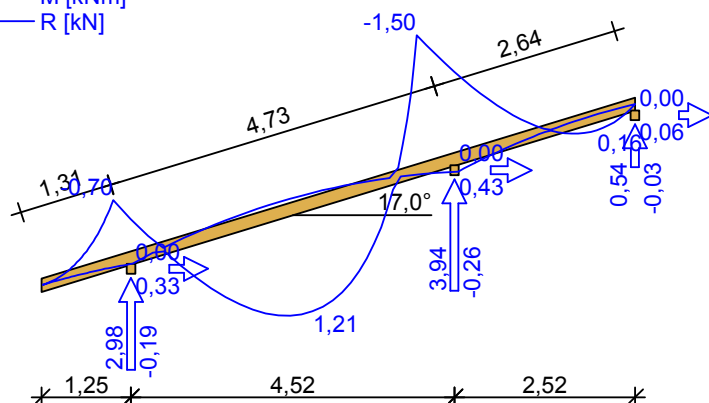
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=7,7 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=7,7 m, B=15,3 m, L=15,6 m, nachylenie połaci 17,0 st., $\beta = 1,80$):

$p_k = -0,430$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000$ kN/m² połaci dachowej

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$M_{podp} = -1,50$ kNm

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 8,90$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,602 < 1$

Ugięcie (wspornik):

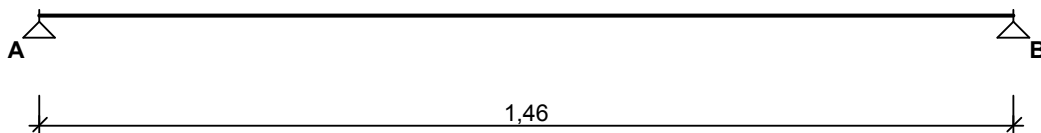
$$u_{fin} = (-) 6,86 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 13,07 \text{ mm} \quad (52,5\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 11,31 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 23,63 \text{ mm} \quad (47,9\%)$$

5.0 BELKA WCIĄGNIKA WĘŻY

SCHEMAT BELKI



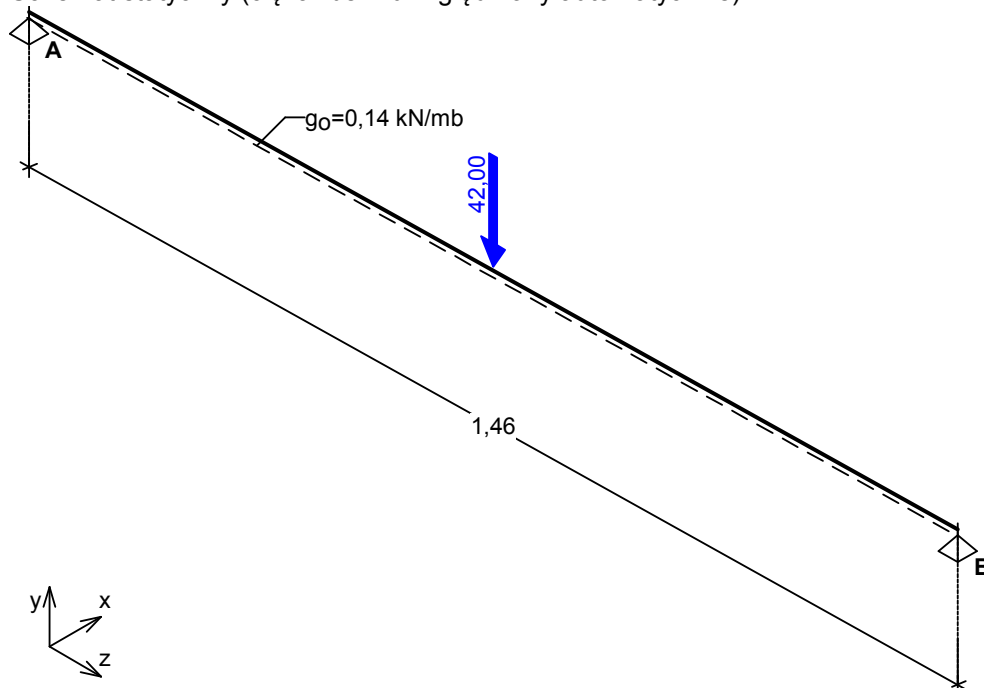
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

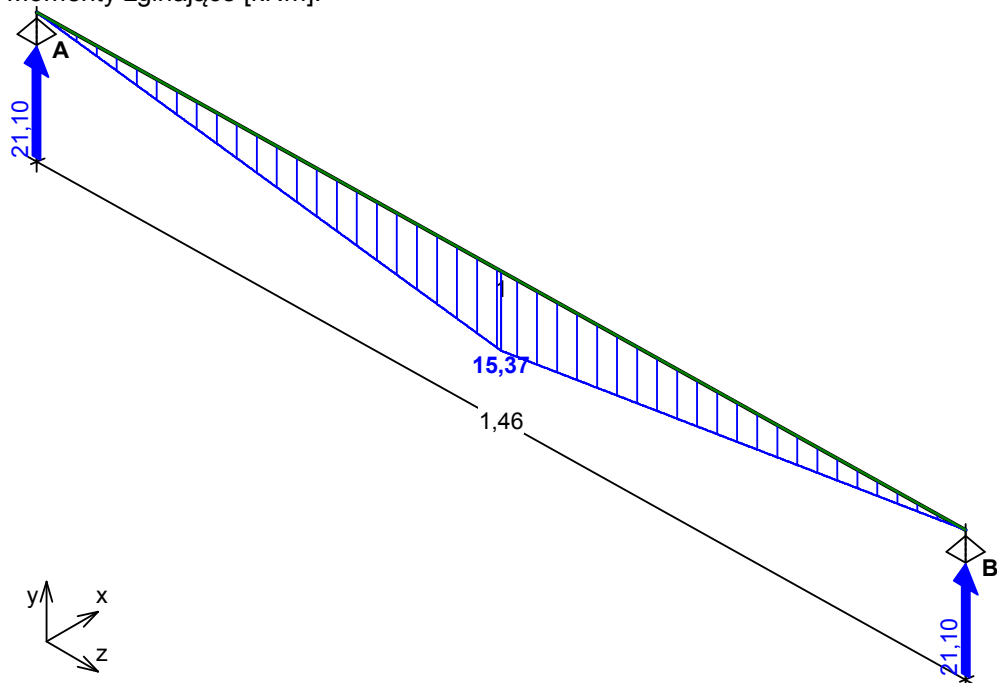
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



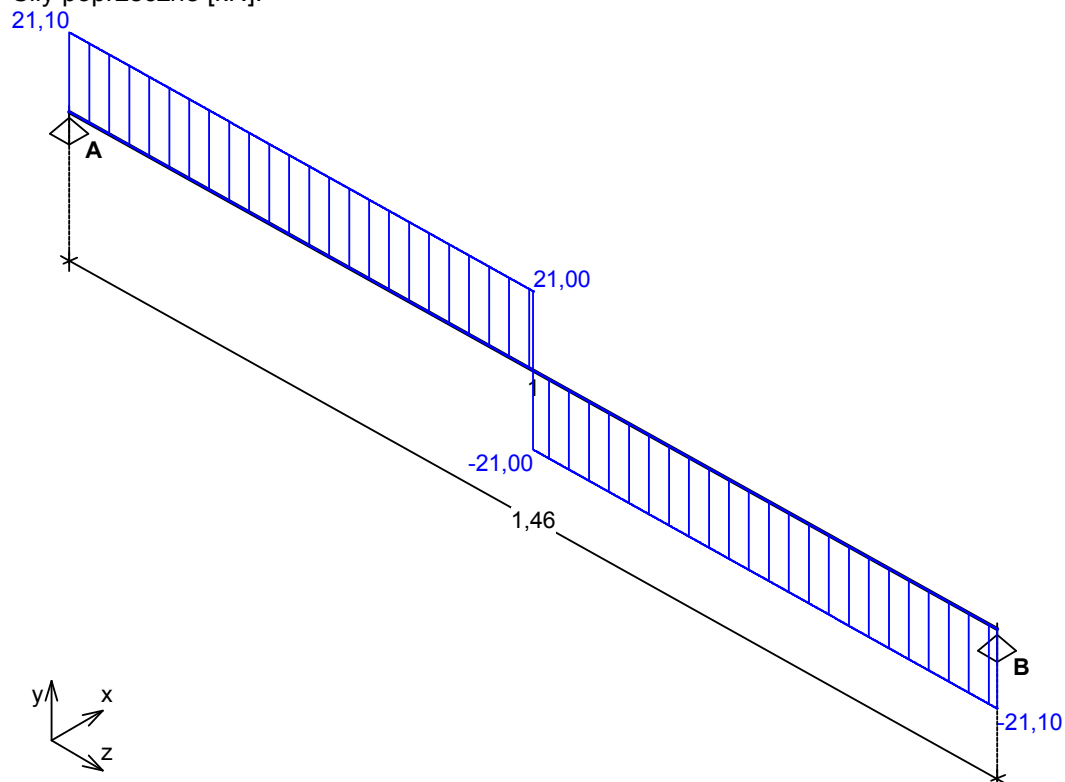
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

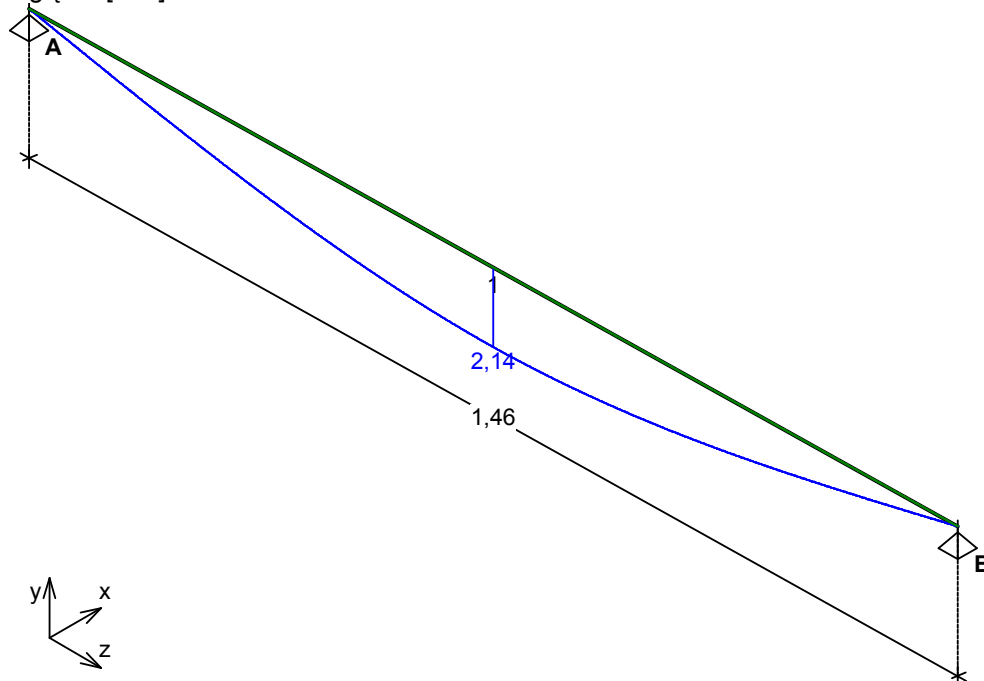
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



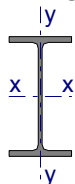
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

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: **IPE 140**

$A_v = 6,58 \text{ cm}^2$, $m = 12,9 \text{ kg/m}$

$J_x = 541 \text{ cm}^4$, $J_y = 44,9 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 1980 \text{ cm}^6$, $J_T = 2,45 \text{ cm}^4$, $W_x = 77,3 \text{ cm}^3$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,072$) $M_R = 25,27 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 116,40 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,73 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,752$

Moment maksymalny $M_{\max} = 15,37 \text{ kNm}$

$M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,808 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 1,46 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -21,10 \text{ kN}$

$V_{\max} / V_R = 0,181 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)21,10 \text{ kN} < V_0 = 0,6 \cdot V_R = 69,84 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,73$ m

Ugięcie maksymalne $f_{k,max} = 2,14$ mm

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 5,84$ mm

$f_{k,max} = 2,14$ mm < $f_{gr} = 5,84$ mm (36,7%)