

Spis treści:

	Zawartość:	Strona:
art.34 ust.3d	Oświadczenie projektantów	3
	Informacja BIOZ	4 – 18
§23 pkt.1-11	Opis techniczny	19 - 197
§24	Rysunki Architektoniczne	
§24 pkt.1	Rzut , przekrój, rzut dachu – rozbiórka budynku gospodarczego	198
§24 pkt.1	Rzut , przekrój, rzut dachu – rozbiórka budynku garażowego – blaszak	199
§24 pkt.1	Rzut , przekrój, rzut dachu – zadaszenie, taras	200
§24 pkt.1	Rzut przyziemia - inwentaryzacja	201
§24 pkt.1	Przekrój A-A - inwentaryzacja	202
§24 pkt.1	Rzut przyziemia	203
§24 pkt.1	Rzut dachu	204
§24 pkt.1	Przekrój A - A	205
§24 pkt.1	Przekrój B - B	206
§24 pkt.1	Przekrój C – C	207
§24 pkt.2	Elewacje	208
§24 pkt.1	Wykaz stolarki okiennej i drzwiowej	209
	Rysunki Konstrukcyjne	
§24 pkt.1	Rzut fundamentów	210
§24 pkt.1	Rzut stropu	211
§24 pkt.1	Podciągi	212-213
§24 pkt.1	Konstrukcja słupów	214
§24 pkt.1	Stopy fundamentowe	215-216



OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art.34 ust.3D pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 12 kwietnia 2023r. poz.682 zmiany z 2020r. poz. 2127, z 2022r. poz. 2206, z 2023r. poz.553,967,1506,1597, 1681,1762) oświadczam, że projekt techniczny „Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej” identyfikator: 301905_5.0002.225 i 301905_5.0002.226 obręb: Brzostowo został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inwestor: **Miasto i Gmina Miasteczko Krajeńskie**
ul. Dąbrowskiego 16
89-350 Miasteczko Krajeńskie

Lp.	imię i nazwisko: branża	pieczęć i podpis:
1.	mgr inż. arch. Łukasz Maciejewski <i>architektura</i>	
2.	mgr inż. Maria Wierzbńska <i>konstrukcyjno - budowlana</i>	

data opracowania: 30 styczeń 2024.

Na podstawie Art.34.3da. wymogu dołączenia kopii uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności o którym mowa w ust. 3d pkt 1 oraz zaświadczenia o którym mowa w ust. 3d pkt 2 nie stosuje się z uwagi na wpis do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane

Biuro Architektoniczno – Konstrukcyjne ARCHIKON Łukasz Maciejewski

ul. Wojska Polskiego 18/3, 64 – 800 Chodzież
tel. 67 348 85 78, 601 871 765, 605 423 125
e-mail: biuro@archikon.org, z.maciejewski@post.pl, archimacko@post.pl
nip: 764-229-73-18, regon: 300736832
Bank Spółdzielczy w Chodzieży

81 8945 0002 0025 7026 2000 0010



OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCYCH

Zgodnie z art.34 ust.3E pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (budowlane (Dz. U. 12 kwietnia 2023r. poz.682 zmiany z 2020r. poz. 2127, z 2022r. poz. 2206, z 2023r. poz. 553, 967,1506,1597, 1681,1762) oświadczam, że projekt techniczny „Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej” identyfikator: 301905_5.0002.225 i 301905_5.0002.226 obręb: Brzostowo został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inwestor: **Miasto i Gmina Miasteczko Krajeńskie**
ul. Dąbrowskiego 16
89-350 Miasteczko Krajeńskie

Lp.	imię i nazwisko: branża	pieczęć i podpis:
1.	mgr inż.arch.Tadeusz Tylka <i>architektura</i>	
2.	inż. bud. Zbigniew Maciejewski <i>konstrukcyjno - budowlana</i>	

data opracowania: 30 grudzień 2024r.

Biuro Architektoniczno – Konstrukcyjne ARCHIKON Łukasz Maciejewski

ul. Wojska Polskiego 18/3, 64 – 800 Chodzież
tel. 67 348 85 78, 601 871 765, 605 423 125
e-mail: biuro@archikon.org, z.maciejewski@post.pl, archimacko@post.pl
nip: 764-229-73-18, regon: 300736832
Bank Spółdzielczy w Chodzieży
81 8945 0002 0025 7026 2000 0010

(pieczęć)

Nr NN-8345/474/81

Piła, dnia 22 grudnia 81 r.



DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 1 i 2, 5 i 7 i § 13 ust. 1 pkt 1 lit. a rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Tadeusz TYLK A
(imię i nazwisko)

mgr inż. arch.
(tytuł naukowy - zawodowy)

urczony(ą) dnia 2 października 19 81 r. w Żninie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności architektonicznej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie pełnym

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Tadeusz TYLKA jest upoważniony(a) do:

(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów w zakresie realizacji:
 - a/ architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych
 - b/ konstrukcyjno-budowlanych obiektów budowlanych w budownictwie osób fizycznych, z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzoru i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wykonania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i badania stanu technicznego obiektów budowlanych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych.

Od niniejszej decyzji przysługuje stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska za pośrednictwem Wojewody Piłskiego w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

WYKONANIE:

Ob. Tadeusz TYLKA
ul. Boh. Stalingradu 29/30
64-920 Piła

Z UP. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej Cieszek
Z-ca Dyrektora
Wydziału Budownictwa i Architektury
Z-ca Głównego Architekta

m. p.

(podpis i pieczęć)



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Wielkopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Wielkopolska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

mgr inż. arch. Tadeusz Tylka

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **NN-8345/474/81**, jest wpisany na listę członków Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **WP-0334**.

Członek czynny od: 01-03-2002 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 19-10-2023 r. Poznań.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2024 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Karolina Groszek, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

WP-0334-7C78-8Y85-YC26-E762

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

INFORMACJA „BIOZ”

BUDOWA: *Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej”*

Podanin działka nr 255,226

Brzostowo 89-350 Miasteczko Krajeńskie

INWESTOR: *Gmina Miasteczko Krajeńskie*

ul. Dąbrowskiego 16

89-350 Miasteczko Krajeńskie

Zawartość opracowania:

- 1 zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych obiektów
- 2 wykaz istniejących obiektów budowlanych
- 3 wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
- 4 wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
- 5 wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
- 6 wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

opracował:

mgr inż. arch. Łukasz Maciejewski

ul. Wojska Polskiego 18/3, 64 – 800 Chodzież

projektant

data opracowania: 15 grudzień 2023r.

INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Obiekt określający zakres inwestycji – „**Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej**”

W zakres inwestycji wchodzi również: instalacje wewnętrzne: sanitarne, energetyczne, centralnego ogrzewania, wyłącznie na działce inwestora.

- zakres robót oraz kolejność przy realizacji inwestycji:
- ogrodzenie placu budowy wraz z utwardzeniem dróg dojazdowych do miejsc składowania materiałów budowlanych.
- roboty realizacji budynku :
 - Rozbiórka budynków: gospodarczego – murowanego pokryty płytą korytkową oraz budynku garażowego – blaszak pokryty blachą trapezową
 - Demontaż istniejącego porzeczka i konstrukcji dachu nad częścią budynku remizy
 - Domurowanie ścian, wykonanie podciągów i słupów na części budynku remizy, ułożenie stropodachu Teriva , wykonanie pokrycia dachowego, wykonanie ścianek działowych.
 - Wykonanie fundamentów – stóp oraz ław fundamentowych pod budynek rozbudowy świetlicy wiejskiej , roboty ziemne- wykopy dla fundamentów,
 - Wykonanie ścian fundamentowych z bloczków betonowych M6 ,
 - Wykonanie ścian nadziemia, podciągów wykonanie wieńców,
 - Montaż stropodachu i ocieplenia stropu.
 - Roboty wewnętrzne wykończeniowe, posadzki ,tynki, podsufitki
 - Elewacje izolacje termiczne, montaż stolarki drzwiowej

Pełna dostępność w realizacji budowy – istniejących zachowaniem warunków ostrożności podczas wykonywania robót ziemnych.

2. Wykaz istniejących obiektów.

Na działce występują obiekty – inne budynki, utwardzenia, zieleń.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Z planu zagospodarowania działki nie występują żadne zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4. Zagospodarowanie placu budowy:

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

- Ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref bezpieczeństwa
- Wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych
- Doprowadzenie energii elektrycznej oraz wody
- Odprowadzenie ścieków lub ich utylizacji
- Urządzenia pomieszczeń higieniczno – sanitarnych i socjalnych
- Zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego
- Zapewnienia odpowiedniej wentylacji

- Zapewnienia łączności telefonicznej
- Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

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

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

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75m, a dwukierunkowego 1,2m.

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

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

Drogi i ciągi komunikacji pieszej utrzymywać w należyтым porządku z zapewnieniem odpowiedniego oświetlenia. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Wewnątrz budynku zapewnić dogodne dojścia do stanowisk pracy, wejścia do budynku w strefie zagrożonej upadkiem przedmiotów z wysokości zabezpieczeń daszkami ochronnymi. Doraźnie do komunikacji pionowej stosować drabiny przystawne w pełni sprawne i posiadające certyfikaty o wysokości 0,75m ponad poziom, na który prowadzą.

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

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

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

Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10m.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową, a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób umożliwiający dostęp osobą postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0m.

Wokół budynku w odległości 6,0m od ścian lub rusztowań zewnętrznych wydzielone zostaną strefy niebezpieczne (oporeczowania i tablice ostrzegawcze) przez cały czas okres zagrożenia upadkiem przedmiotu z wysokości.

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

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

Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty. Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.

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

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3,0m — dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1KV,
- 5,0m — dla linii i napięciu znamionowym powyżej 1KV, lecz nieprzekraczającym 30KV
- 10,0m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30KV, lecz nieprzekraczającym 110KV
- 30,0m — dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110KV

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizator napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdują się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nie upoważnionych.

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

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

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

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

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

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

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

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

- 1201 — przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 201 w przypadku korzystania z natrysków,
- 901 — przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 601 w przypadku korzystania z natrysków,
- 301 — przy pracach nie wymienionych w pkt. „a” i „b”.

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

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

- posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,
- napoje, których rodzaj i temperatura powinny być dostosowane do warunków wykonywania pracy.

Posiłki profilaktyczne należy zapewnić pracownikom wykonującym prace:

- związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal u mężczyzn i powyżej 1000 kcal u kobiet, wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca.

Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym:

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

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

Pracownikom nie przysługuje ekwiwalent pieniężny za posiłki i napoje.

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

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

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

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

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

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

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

>> pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych. W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno - sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

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

Wyroby gotowe, przeznaczone do bezpośredniej zabudowy przechowywać w magazynach tymczasowych, zlokalizowanych wewnątrz budynku. Materiały niebezpieczne (farby, rozpuszczalniki, paliwo do zagęszczarki itp.) przechowywać w wydzielonym stalowym magazynku usytuowanym w obrębie zaplecza budowy. Należy wydzielić i oznakować miejsca składowania materiałów łatwopalnych i miejsca, w których będzie zakaz używania otwartego ognia.

Transport pionowy materiałów budowlanych powinien odbywać się przy pomocy wyciągu przyściennego WBT. Zatrudnieni na wysokości winni bezwzględnie korzystać z zabezpieczeń przed upadkiem a w przypadku braku możliwości ich zastosowania używać indywidualnego sprzętu ochrony przed upadkiem. Miejsce i sposób mocowania linek asekuracyjnych wskazywać będą pracownicy nadzoru budowy.

Przy robotach wykonywanych z pomostów i rusztowań praca na nich może być podejmowana po ich prawidłowym zamontowaniu i dokonaniem odbiorze przez kierownika budowy. W czasie eksploatacji należy zapewnić ich pełną sprawność i kompletność oraz obciążenie pomostów w granicach dopuszczalnych. Zabrania się podejmowania pracy na różnych pomostach w jednym pionie. Pomosty winny być utrzymane w odpowiednim ładzie i porządku (potknięcie pracownika). Przy pracach transportowych materiałów z dachu opuszczać je sukcesywnie i na bieżąco na linkach (zakaz zrzucania) a miejsca opuszczania należy wydzielić w miejscach pracy koparek i sprzętu do transportu pionowego. Natomiast wyroby gotowe (kable, rury, lampy tzw. biały montaż) oraz materiały pomocnicze mogą być przenoszone ręcznie.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 - warstw. Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

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

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych. Roboty pożarowe - niebezpieczne winny być prowadzone w odpowiedniej odległości od materiałów palnych lub po ich zabezpieczeniu. Na stanowiskach pożarowo - niebezpiecznych przygotować do ewentualnego użycia podręczny sprzęt p. poż.

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

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń prac.

5. Roboty ziemne:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygrodzenia wykopu balustradami, brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się, obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
wykop prowadzony na głębokości ok. -3,0 m poniżej poziomu terenu należy zachować szczególne ostrożności – asekuracja pracowników
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Wykopy należy wykonać o odpowiednim pochyleniu skarpy lub z odpowiednimi szalunkami i oporęczowaniem. Pracujący ubijarką/zasypy/ winni zmieniać się co 30 minut.

Wykopy winny zostać oznaczone (wydzielone)! taśma BHP na słupkach drewnianych lub prętach stalowych w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska. Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu,
- grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych,

- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez, co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną. Strefy niebezpieczne należy wyznaczyć na czas pracy wokół dźwigów, wyciągu i koparki.

6. Roboty budowlano – montażowe:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych:

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

Roboty montażowe konstrukcji stalowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych. Przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

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

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m. Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia lub
- wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub pomiędzy torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i wiązarów, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

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

- krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach (drzwiowe, balkonowe, szybów dźwigowych).

Otwory w stropach na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby. W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m. Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

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

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

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

7. Roboty wykończeniowe:

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

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

Roboty wykończeniowe zewnętrzne (elewacja budynku) mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań np. „MOSTOSTAL - BAUMANN”, „BOSTA - 70”, „STALKOL”, „RR - 1/30”, „PLETTAC”,

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym. ***Konieczność montażu rusztowań i prowadzeni a robót elewacyjnych z terenu działki sąsiedniej.***

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia.

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających, przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygrodzić strefę niebezpieczną. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego. W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00 m.

Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych.

Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie). Zabezpieczyć otwory w stropach, otwory dla klatki schodowej lub otwory w ścianach zewnętrznych budynku. Wydzielić i oznakować rejony zagrożone rozpryskiem podczas prac tynkarskich - przy narzucie mechanicznym zapraw.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta. Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu. Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi.

Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność. W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną! stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem

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

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

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

8. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy:

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

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

Obsługa maszyn i urządzeń odbywać się winna przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Stanowiska pracy maszyn i urządzeń zlokalizować poza rejonami zagrożonymi upadkiem przedmiotów z wysokości. Na bieżąco utrzymywać urządzenia w pełnej sprawności technicznej i zapewniać bieżącą ich konserwację. Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno - ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń. Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

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

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

9. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

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

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

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

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

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

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

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

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

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

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

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

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

10. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

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

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

Projektowany obiekt jest budynkiem jednokondygnacyjnym pełniący funkcję w części garażowania samochodów strażackich oraz funkcję imprez dla ludzi. Wszystkie materiały zastosowane w projekcie są dopuszczone do obrotu w budownictwie i posiadają odpowiednie atesty PZH oraz znak B. W przypadku braku atestów dla któregoś z wymienionych materiałów należy, w porozumieniu z projektantem zastosować zamiennik.

Zakres robót w czasie których występuje szczególne zagrożenie dla pracowników:

- roboty w wykopach fundamentowych,
- roboty na wysokości,
- betonowanie.

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót oraz miejsce i czas występowania.

Roboty ziemne:

wykopy fundamentowe, szalowanie, zbrojenie, zalewanie przy pomocy pompy lub ręcznie, izolacja, zbrojenie, wykopy pod przyłącza wody i kanalizacji, zasypywanie wykopów spycharką, filowanie płaszczyzny terenu polegające na przemieszczaniu gruntu za pomocą ciężkiego sprzętu mechanicznego.

Zagrożenia dla zdrowia i życia:

potrącenie pracownika przez sprzęt zmechanizowany, obsunięcie się skarpy wykopu, wpadnięcie pracownika do wykopu, rozerwanie szalunku podczas użycia pompy, roboty murarskie-montażowe.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

potrącenia spadającymi fragmentami ścian, zapylenie pyłem, zaproszenie oczu odpryskami, roboty na wysokości, szalowanie, zbrojenie, murowanie, ocieplenie, deskowanie, montaż instalacji wentylacyjnych, montaż instalacji elektrycznych, pokrycie dachu, obróbki blacharskie, montaż odwodnienia dachu.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

upadek pracownika z wysokości, uderzenie pracownika spadającym przedmiotem, prace transportowe, transport materiałów budowlanych na pomosty robocze dla robót wewnętrznych, transport gruzu, transport pokrycia i przyborów z pokryciem związanych.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

uderzenie przez szalę wyciągu w trakcie jej jazdy, uderzenie pracownika spadającym przedmiotem z wysokości, eksploatacja urządzeń, maszyn, elektronarzędzi i instalacji elektrycznych.

Przed przystąpieniem do prac należy dokładnie przeszkolić pracowników odnośnie wykonywanych przez nich zadań. W każdym zespole powinna być osoba posiadająca właściwe świadectwo kwalifikacyjne SEP. Rozdzielnice budowlane muszą być wyposażone w wyłączniki różnicowe prądowe oraz muszą być uziemione. Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac pod napięciem:

- rozproszanie energii po placu budowy,
- obsługa urządzeń zasilanych prądem elektrycznym.

Zagrożenia dla życia i zdrowia:

porażenie prądem elektrycznym, urazy powodowane częściami roboczymi maszyn i urządzeń, nadmierny hałas i wibracje - piły, szlifierki, ubijarki do gruntu, komunikacja na placu budowy. Ciągi pieszce i drogi kołowe na placu budowy. Komunikacja pionowa - schody, drabiny.

Zagrożenie dla życia i zdrowia:

upadek lub potrącenie pracownika podczas przejścia po placu budowy, upadek w czasie schodzenia lub wchodzenia do wykopu oraz na stanowisko pracy na wysokości.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy: niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich,
- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy: niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.

Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych.

Wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego.

Niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem, organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed

wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,

- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- przechowywać dokumentacje budowy oraz dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych,
- w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia winien określić dokładny stan zatrudnienia i przelicznik osobowy, o ile stwierdzi, że jest wymagany.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej, kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami

wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,

- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

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

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

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

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

Zgodnie z §3 pkt.1 w/w Rozporządzenia, kierownik budowy, zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan „bioz”, określając warunki prowadzenia robót budowlanych.

11. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.
 - a. Przeprowadzać codzienne instruktaże w zakresie BHP dotyczące stanowiska pracy
 - b. Praca na wysokościach z ważnymi badaniami wysokościowymi

- c. Rozmieszczenie na placu budowy instrukcji w zakresie używania sprzętu na budowie.
- d. Stałe informacje o uporządkowaniu stanowiska pracy.

Robót szczególnie niebezpiecznych na przedmiotowej budowie nie jest przewidziane.

12. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Na przedmiotowej budowie nie występują roboty w strefach szczególnego zagrożenia natomiast w razie pożaru należy przewidzieć drogę ewakuacji na placu budowy.

mgr inż. arch. Łukasz Maciejewski
upr. bud. 77/WPOKK/UpB/2011
nr izby WP-0896

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego – „Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej”

Lokalizacja: *ul. Łączna działka nr 225,226, Brzostowo
64-850 Miasteczko Krajeńskie*

Inwestor: *Gmina Miasteczko Krajeńskie
ul. Dąbrowskiego 16
89-350 Miasteczko Krajeńskie*

- 1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a dla konstrukcji nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce – wyniki ewentualnych badań doświadczalnych, rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, w zależności od potrzeb – informację o konieczności wykonania pomiarów geodezyjnych przemieszczeń i odkształceń, a w przypadku przebudowy, rozbudowy lub nadbudowy obiektu budowlanego dołącza się ekspertyzę techniczną obiektu:**

UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU:

Budynek remizy oraz świetlicy wiejskiej. Konstrukcja budynku murowana tradycyjnie zakończona wieńcem. Budynek ocieplony styropianem EPS gr. 15 cm otynkowany. Dach dwuspadowy o kącie nachylenia dachu 30° – świetlica wiejska oraz jednospadowy o kącie nachylenia dachu 1°- 2° – część dobudowana i rozbudowana świetlicy wiejskiej oraz remizy. Nad częścią nadbudowaną i rozbudowaną stropodach w postaci stropu gęsto żebrowego Teriva 4.0/7 ocieplony styropapą.

ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE:

- Konstrukcje betonowe i żelbetowe:
Beton konstrukcyjny C20/25 $f_{ck} = 20$ MPa
Stal zbrojeniowa – zbrojenie główne A-III $f_{yd} = 350$ MPa
- zbrojenie rozdzielcze, strzemiona A-0 $f_{yd} = 190$ MPa
- Konstrukcje stalowe:
- stal S235 JR o $f_{yd} = 235$ MPa
- Pokrycie ścian: styropian EPS gr. 15 cm
- Konstrukcja drewniana – drewno klejone klasy C24

OBCIĄŻENIA:

PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje

Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenia śniegiem

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne.
 Obciążenia wiatru

PN-EN 1995-1-1 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych

Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków

PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu

1.1. Wiązár dachowy: dach dwuspadowy o kącie nachylenia 30°

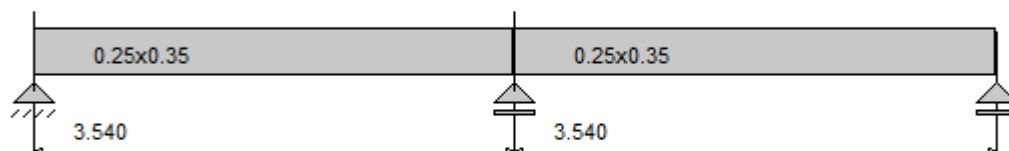
Lp.	Nazwa	Grubość warstwy [m]	Ciężar objętościowy [kN/m ³]	Wartość charakterystyczna q _{ch.} [kN/m ²]	Współczynnik γ _g [-]	Wartość obliczeniowa q _{obl.} [kN/m ²]
Obciążeni stałe:						
1.	Papa wierzchniego krycia x2			0,15	1,35	0,202
2	Styropian	0,35	0,45	0,157	1,35	0,21
3	Sufit podwieszany			0,30	1,35	0,405
Razem				0,607		0,806
3	Strop Teriva 4.0/1			2,68	1,35	3,62
Razem				3,287	-	4,426
Obciążeni zmienne:						
3.	Obciążenie śniegiem			0,58	1,5	0,87

1.2. Ława Łw-1[40x40] cm

Lp.	Obciążenie	q _d [kN/m]
1.	Dach	14,47
2.	Ściana + wieńce+ ocieplenie	7,41
3.	Posadzka	0,83
4.	Mur z bloczków betonowych 0,24x25x0,8x1,1	5,13
5.	Ława 25x0,40x0,40x1,1	4,40
	Razem:	33,24

$$B = \frac{q}{0,9 \times q_{gr}} = \frac{33,14}{0,9 \times 150} = 24 \text{ cm} - \text{przyjęto ławę 40 cm}$$

1.3. Podciąg Pd-1



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.35	0.35	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń ściana

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	1.53	-	0.00	7.08

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnie

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	0.17	-	0.00	7.08

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń siła od podciągów

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
3		siła	27.49	-	0.00	7.08
4		siła	27.15	-	3.54	0.00

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.300

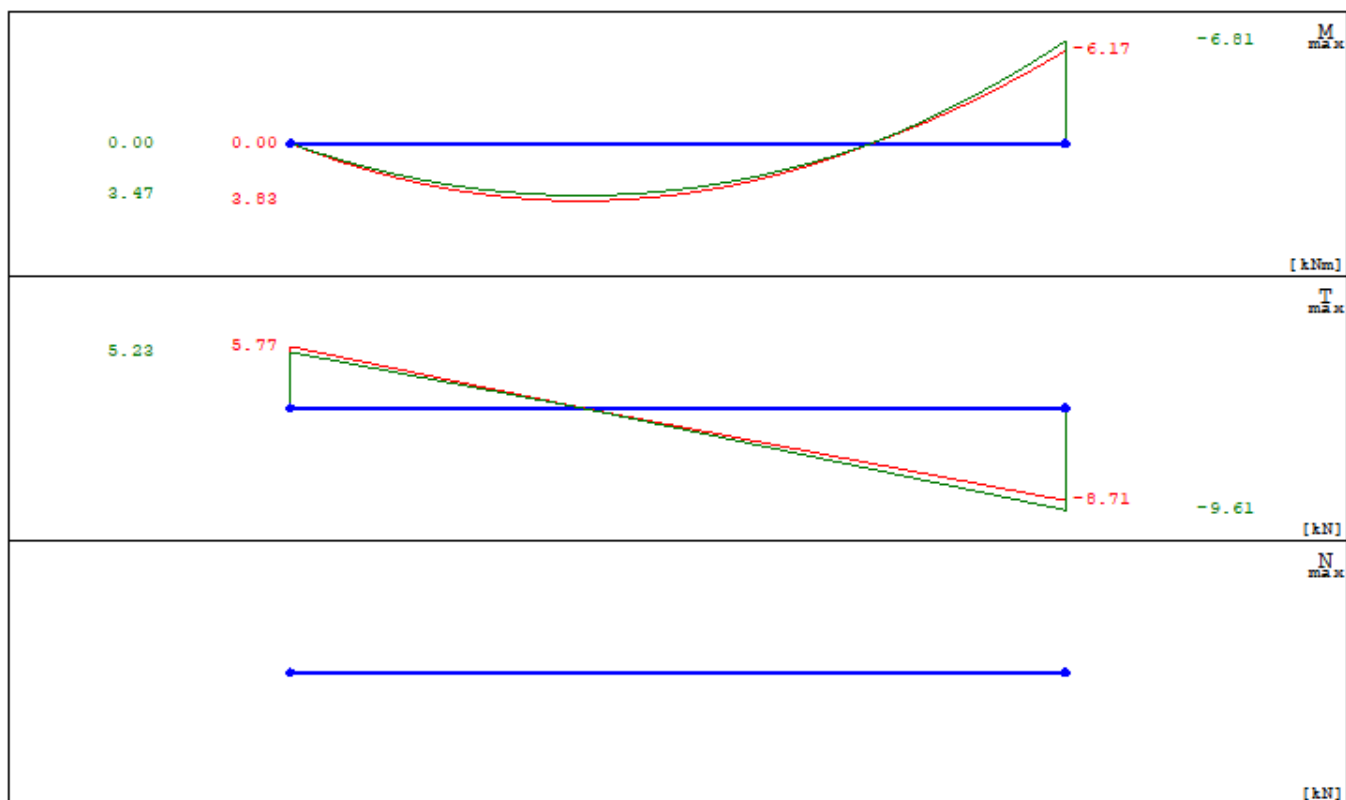
Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń Ciężar Własny

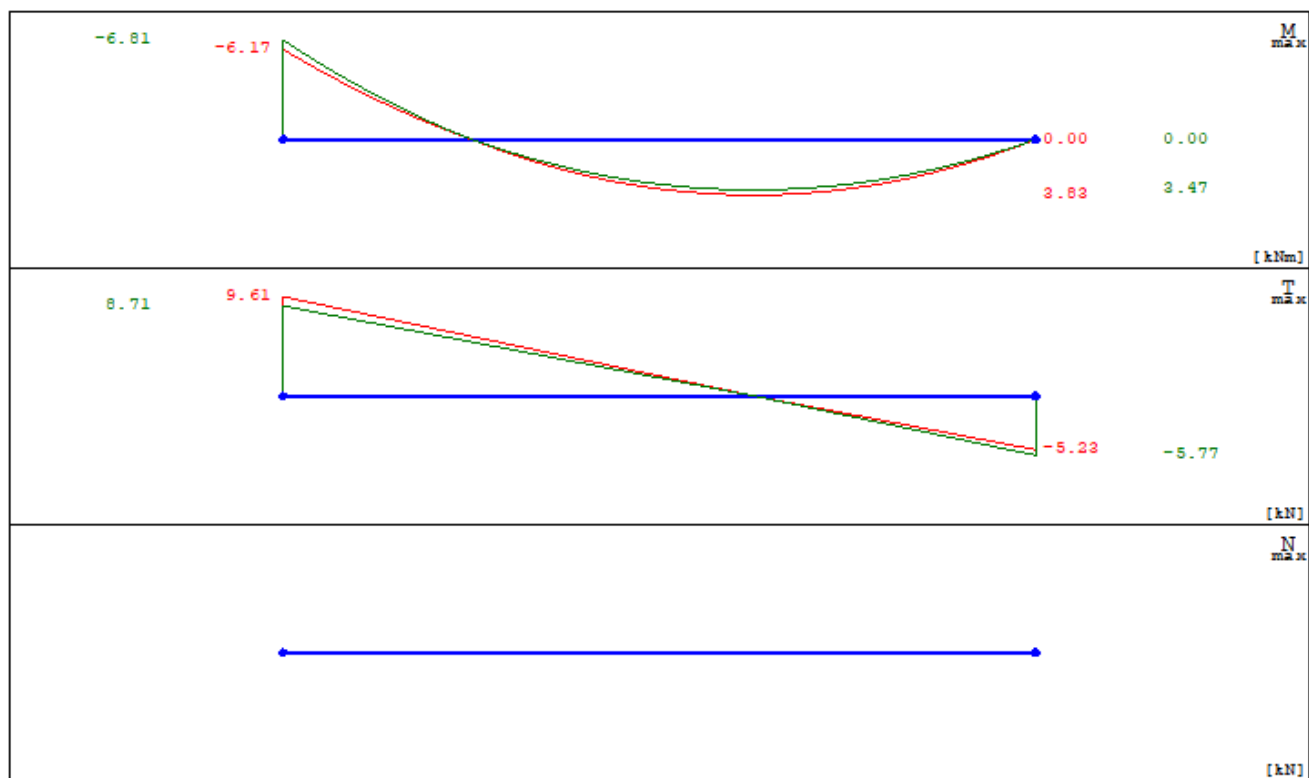
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
8		równomierne	2.19	-	0.00	3.54
9		równomierne	2.19	-	3.54	7.08

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Wykresy MNT dla przęsła nr 2



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=25.12$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0
0.41	2.01	1.82	1.38	2.26	2	0
0.83	3.28	2.97	1.38	2.26	2	0
1.24	3.81	3.45	1.38	2.26	2	0
1.65	3.60	3.26	1.38	2.26	2	0
2.06	2.65	2.40	1.38	2.26	2	0
2.48	0.95	0.86	1.38	2.26	2	0
2.89	-1.34	-1.48	1.38	2.26	2	0
3.30	-4.22	-4.66	1.38	2.26	2	0
3.54	-6.17	-6.81	1.38	2.26	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0
0.41	2.01	1.82	1.38	2.26	2	0
0.83	3.28	2.97	1.38	2.26	2	0
1.24	3.81	3.45	1.38	2.26	2	0
1.65	3.60	3.26	1.38	2.26	2	0
2.06	2.65	2.40	1.38	2.26	2	0
2.48	0.95	0.86	1.38	2.26	2	0
2.89	-1.34	-1.48	1.38	2.26	2	0
3.30	-4.22	-4.66	1.38	2.26	2	0
3.54	-6.17	-6.81	1.38	2.26	2	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	1.70	1.54	0.000	0.000
0.83	2.78	2.52	0.000	0.000
1.24	3.23	2.93	0.000	0.000
1.50	3.19	2.89	0.000	0.000
1.68	3.01	2.73	0.000	0.000
2.09	2.16	1.96	0.000	0.000
2.51	0.68	0.62	0.000	0.000
2.92	-1.29	-1.43	0.000	0.000
3.33	-3.77	-4.16	0.000	0.000
3.54	-5.23	-5.77	0.000	0.000

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=25.12$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	-6.17	-6.81	1.38	2.26	2	0

0.41	-2.90	-3.21	1.38	2.26	2	0
0.83	-0.32	-0.35	1.38	2.26	2	0
1.24	1.77	1.60	1.38	2.26	2	0
1.65	3.15	2.85	1.38	2.26	2	0
2.07	3.78	3.43	1.38	2.26	2	0
2.48	3.67	3.33	1.38	2.26	2	0
2.89	2.83	2.56	1.38	2.26	2	0
3.30	1.24	1.12	1.38	2.26	2	0
3.54	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	-6.17	-6.81	1.38	2.26	2	0
0.41	-2.90	-3.21	1.38	2.26	2	0
0.83	-0.32	-0.35	1.38	2.26	2	0
1.24	1.77	1.60	1.38	2.26	2	0
1.65	3.15	2.85	1.38	2.26	2	0
2.07	3.78	3.43	1.38	2.26	2	0
2.48	3.67	3.33	1.38	2.26	2	0
2.89	2.83	2.56	1.38	2.26	2	0
3.30	1.24	1.12	1.38	2.26	2	0
3.54	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-5.23	-5.77	0.000	0.000
0.41	-2.46	-2.72	0.000	0.000
0.83	-0.27	-0.29	0.000	0.000
1.24	1.50	1.36	0.000	0.000
1.65	2.67	2.42	0.000	0.000
2.04	3.19	2.89	0.000	0.000
2.09	3.22	2.92	0.000	0.000
2.51	3.08	2.79	0.000	0.000
2.92	2.32	2.10	0.000	0.000
3.33	0.93	0.84	0.000	0.000
3.54	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=6.51$ kG.

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.06$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.540$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
24.0	0.00	5.77	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.06$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.540$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
24.0	0.00	9.61	264.30	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=6.51$ kG.

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.06$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.540$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
24.0	0.00	9.61	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.06$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.540$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	5.77	264.30	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar Własny
ściana
śnieg
siła od podciągów

Ugięcie w stanie sprężystym

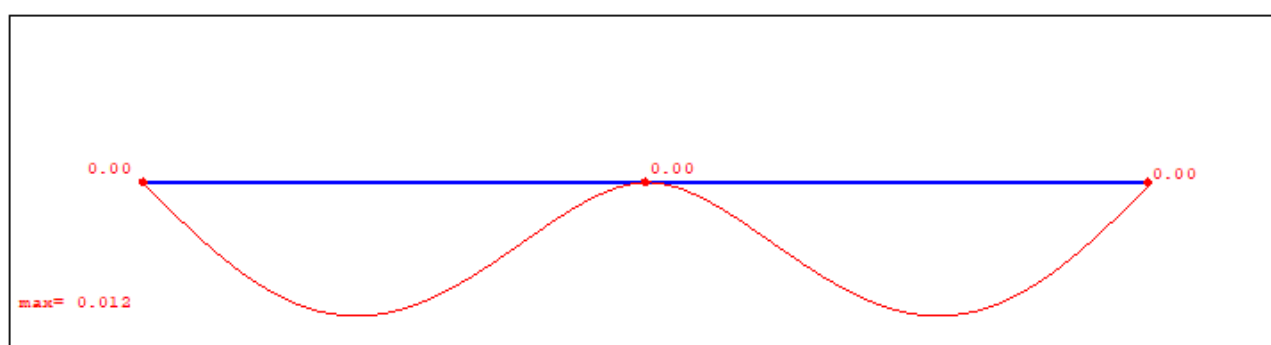


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.50	0.012
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	2.04	0.012
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

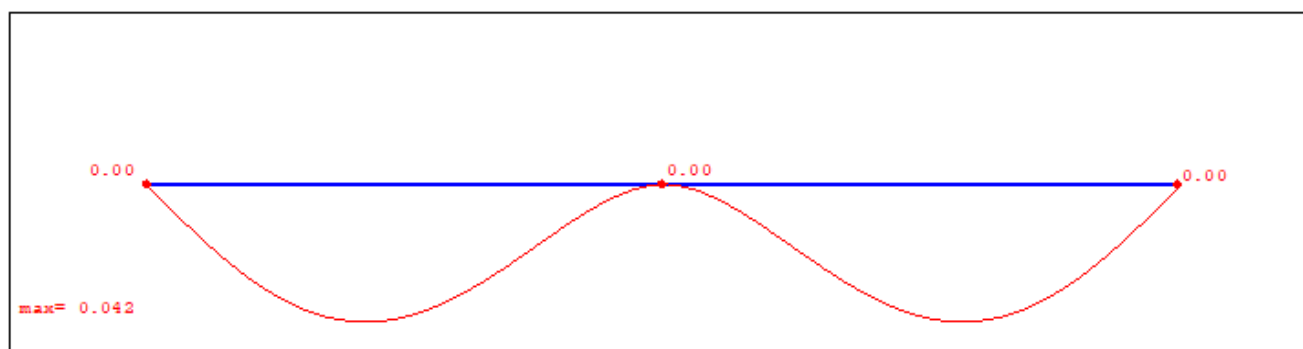
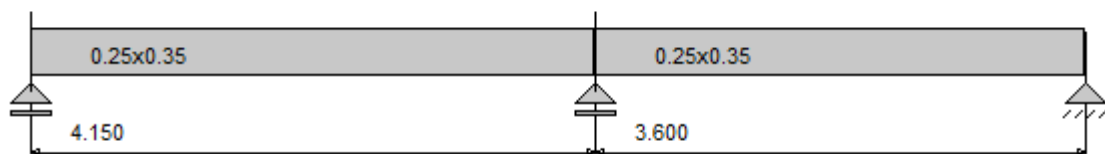


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory	Nr przęsła	Odległość x	Ugięcie max
------------	----------------	------------	-------------	-------------

	y _{max} [cm]		[m]	y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.50	0.042
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	2.04	0.042
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

1.4. Podciąg Pd-2



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.35	0.35	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	16.68	-	0.00	7.75

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnieg

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	2.57	-	0.00	7.75

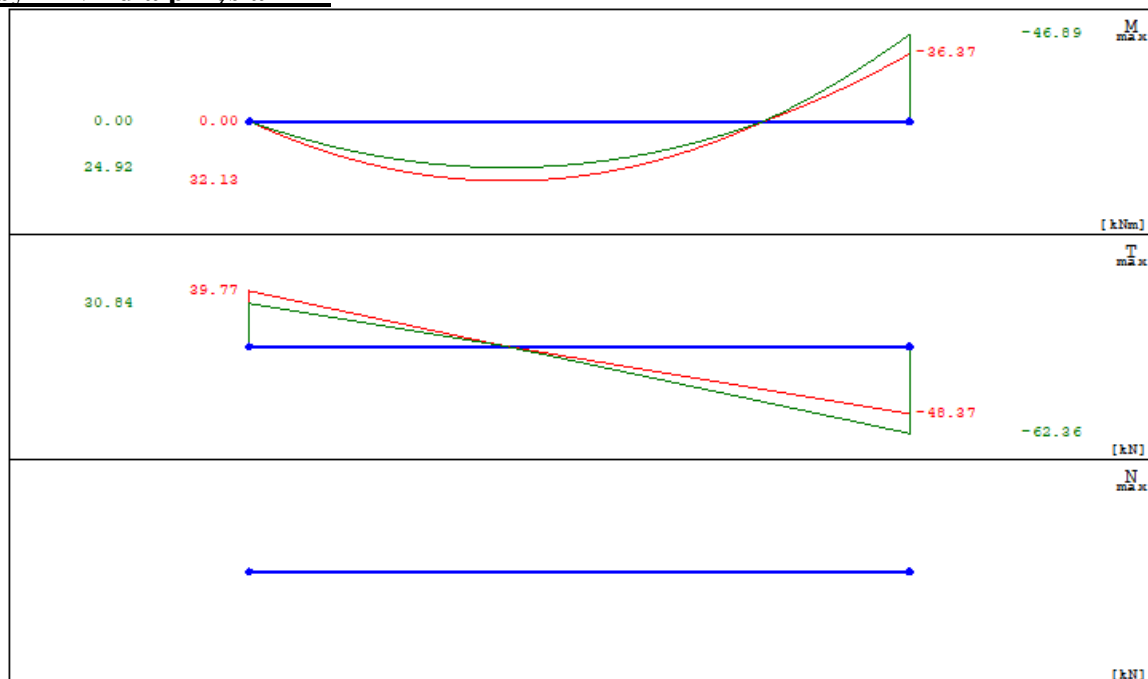
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Ciężar Własny

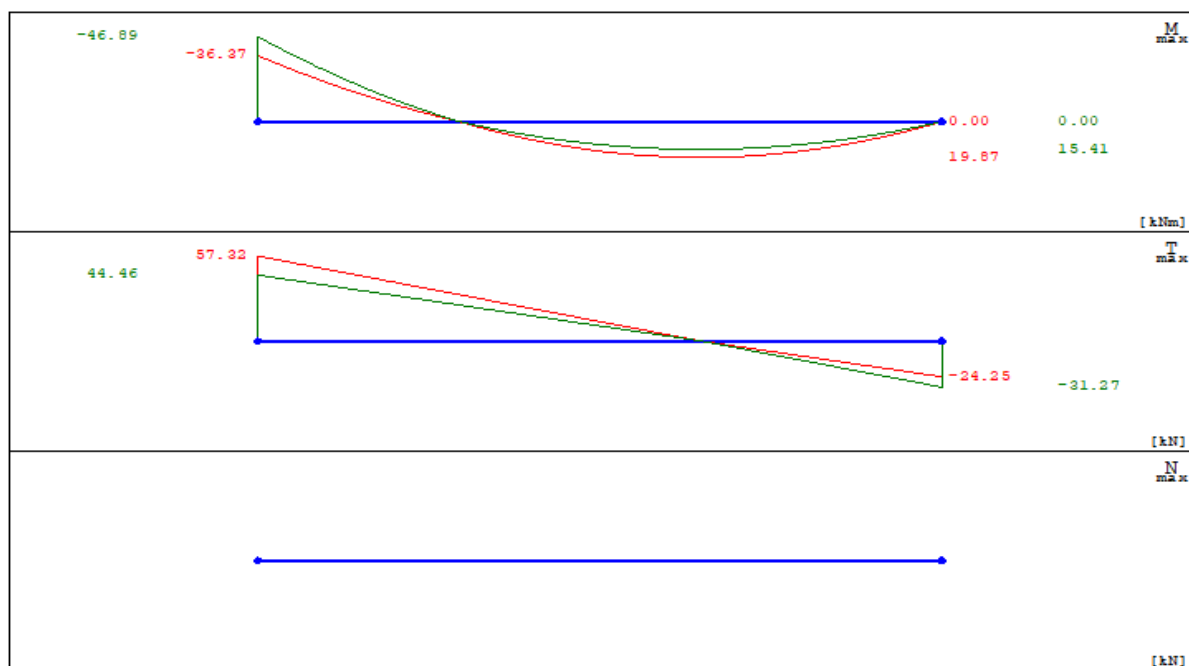
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
8		równomierne	2.19	-	0.00	4.15
9		równomierne	2.19	-	4.15	7.75

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Wykresy MNT dla przęsła nr 2



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00

Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	16
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=51.97 \text{ kG}$.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.60	4.02	2	0
0.42	14.38	11.16	1.60	4.02	2	0
0.83	24.53	19.02	2.28	4.02	2	0
1.25	30.44	23.61	2.85	4.02	2	0
1.66	32.10	24.90	3.02	4.02	2	0
2.08	29.53	22.91	2.76	4.02	2	0
2.49	22.73	17.63	2.10	4.02	2	0
2.91	11.68	9.06	1.60	4.02	2	0
3.32	-2.80	-3.60	1.60	4.02	2	0
3.74	-17.94	-23.13	1.60	4.02	2	0
4.15	-36.37	-46.89	1.60	4.02	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.60	4.02	0	2
0.42	14.38	11.16	1.60	4.02	0	2
0.83	24.53	19.02	1.60	4.02	0	2

1.25	30.44	23.61	1.60	4.02	0	2
1.66	32.10	24.90	1.60	4.02	0	2
2.08	29.53	22.91	1.60	4.02	0	2
2.49	22.73	17.63	1.60	4.02	0	2
2.91	11.68	9.06	1.60	4.02	0	2
3.32	-2.80	-3.60	1.60	6.03	3	0
3.74	-17.94	-23.13	2.14	6.03	3	0
4.15	-36.37	-46.89	4.52	6.03	3	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	12.19	9.45	0.080	0.000
0.83	20.79	16.12	0.175	0.000
1.25	25.79	20.00	0.226	0.000
1.66	27.21	21.10	0.240	0.000
1.80	26.88	20.85	0.237	0.000
2.11	24.69	19.15	0.215	0.000
2.52	18.62	14.44	0.152	0.000
2.94	8.96	6.95	0.000	0.000
3.35	-3.33	-4.30	0.000	0.000
3.77	-16.40	-21.14	0.000	0.098
4.15	-30.82	-39.74	0.000	0.198

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=51.97$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	-36.37	-46.89	1.60	4.02	1	1
0.42	-19.38	-24.98	1.60	4.02	1	1
0.84	-5.76	-7.42	1.60	4.02	1	1
1.26	5.80	4.50	1.60	4.02	1	1
1.68	14.68	11.39	1.60	4.02	1	1
2.10	19.22	14.91	1.77	4.02	1	1
2.52	19.42	15.06	1.79	4.02	1	1
2.94	15.28	11.85	1.60	4.02	1	1
3.36	6.80	5.27	1.60	4.02	1	1

3.60	0.00	0.00	1.60	4.02	1	1
------	------	------	------	------	---	---

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZESŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	-36.37	-46.89	4.52	6.03	3	0
0.42	-19.38	-24.98	2.32	6.03	3	0
0.84	-5.76	-7.42	1.60	6.03	3	0
1.26	5.80	4.50	1.60	4.02	0	2
1.68	14.68	11.39	1.60	4.02	0	2
2.10	19.22	14.91	1.60	4.02	0	2
2.52	19.42	15.06	1.60	4.02	0	2
2.94	15.28	11.85	1.60	4.02	0	2
3.36	6.80	5.27	1.60	4.02	0	2
3.60	0.00	0.00	1.60	4.02	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZESŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-30.82	-39.74	0.000	0.198
0.42	-16.42	-21.17	0.000	0.098
0.84	-4.88	-6.29	0.000	0.000
1.26	4.92	3.81	0.000	0.000
1.68	12.44	9.65	0.083	0.000
2.10	16.29	12.63	0.127	0.000
2.19	16.64	12.90	0.131	0.000
2.55	16.33	12.67	0.128	0.000
2.97	12.56	9.74	0.085	0.000
3.39	5.11	3.96	0.000	0.000
3.60	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=9.31$ kG.

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=50.21$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.770$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	39.77	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.380$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=53.81$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.770$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
5.8	0.38	62.36	260.39	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=9.31$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.320$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=53.81$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.280$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
5.3	0.32	57.32	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=50.21$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.280$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	31.27	264.30	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar Własny

stropodach

śnieg

Ugięcie w stanie sprężystym

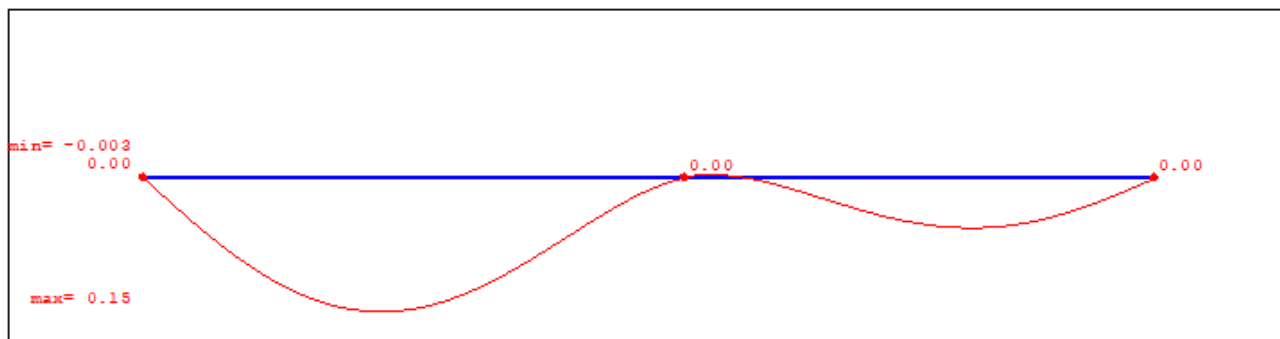


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.80	0.152
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	2.19	0.057
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

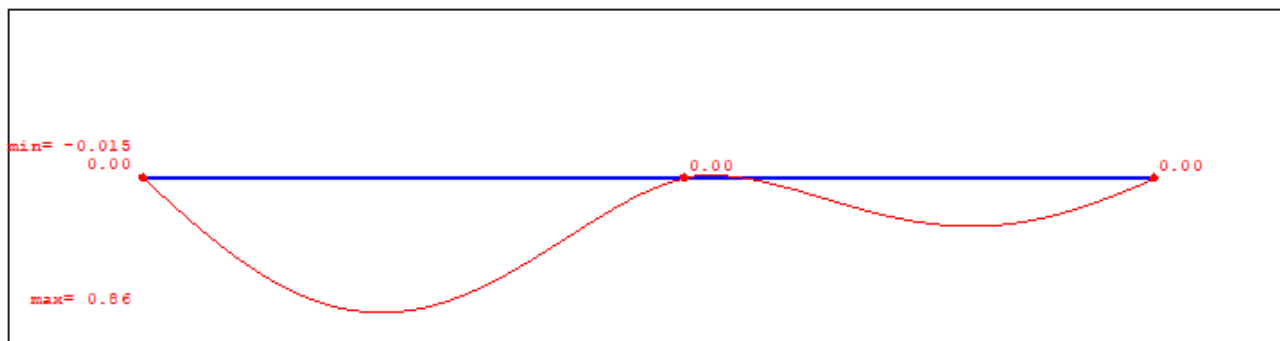
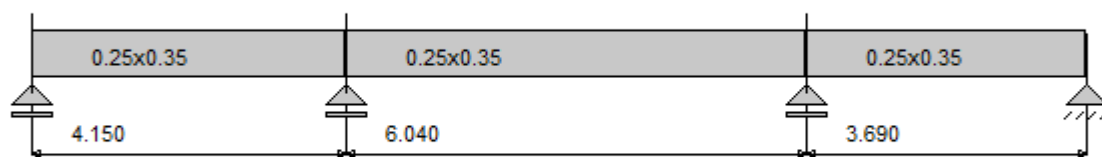


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.80	0.862
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	2.19	0.311
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

1.5. Podciąg Pd-3



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.35	0.35	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	1	-	sztywne	sztywne	-	0.00	-
2	2	-	sztywne	sztywne	-	0.00	-
3	3	-	sztywne	sztywne	-	0.00	-
4	4	sztywne	sztywne	-	0.00	0.00	-

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	15.48	-	0.00	13.88

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnieg

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	2.55	-	0.00	13.88

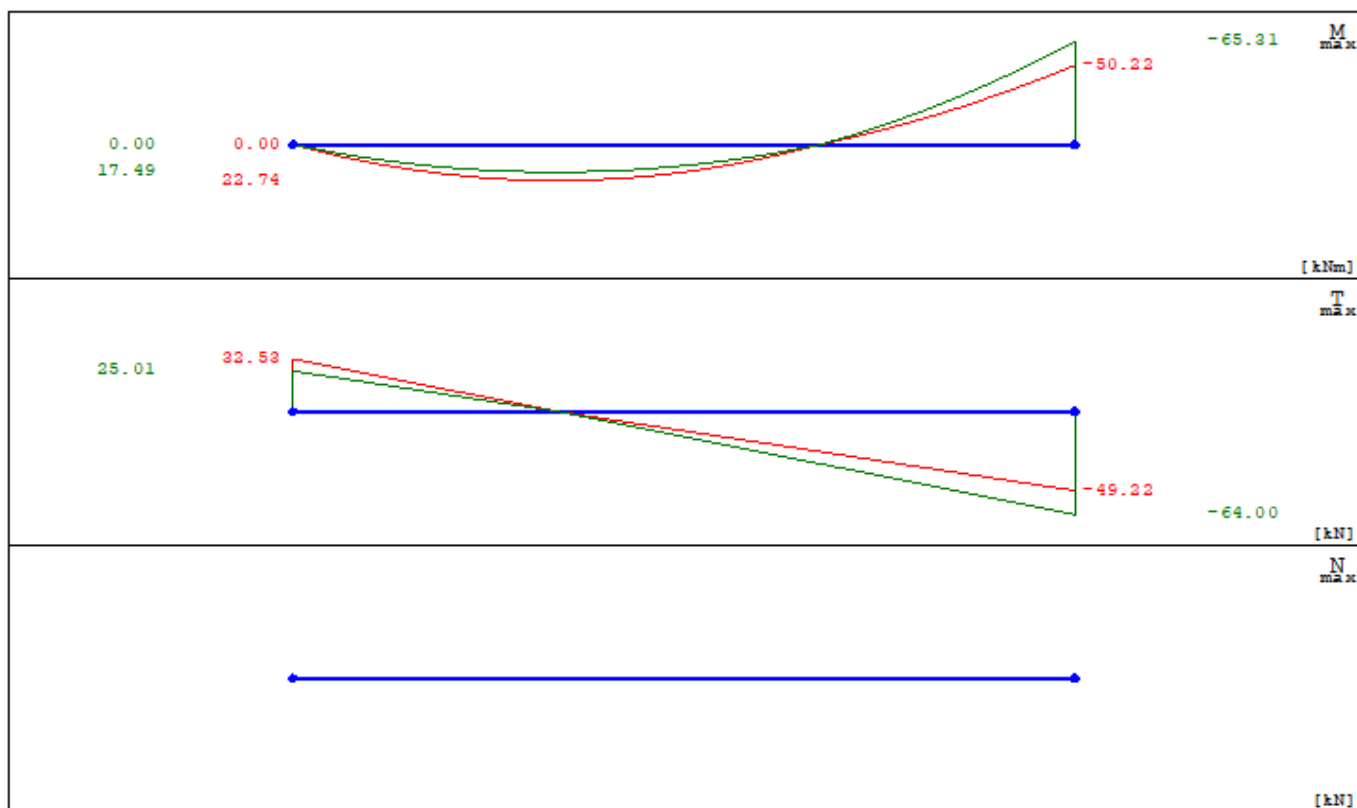
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Ciężar Własny

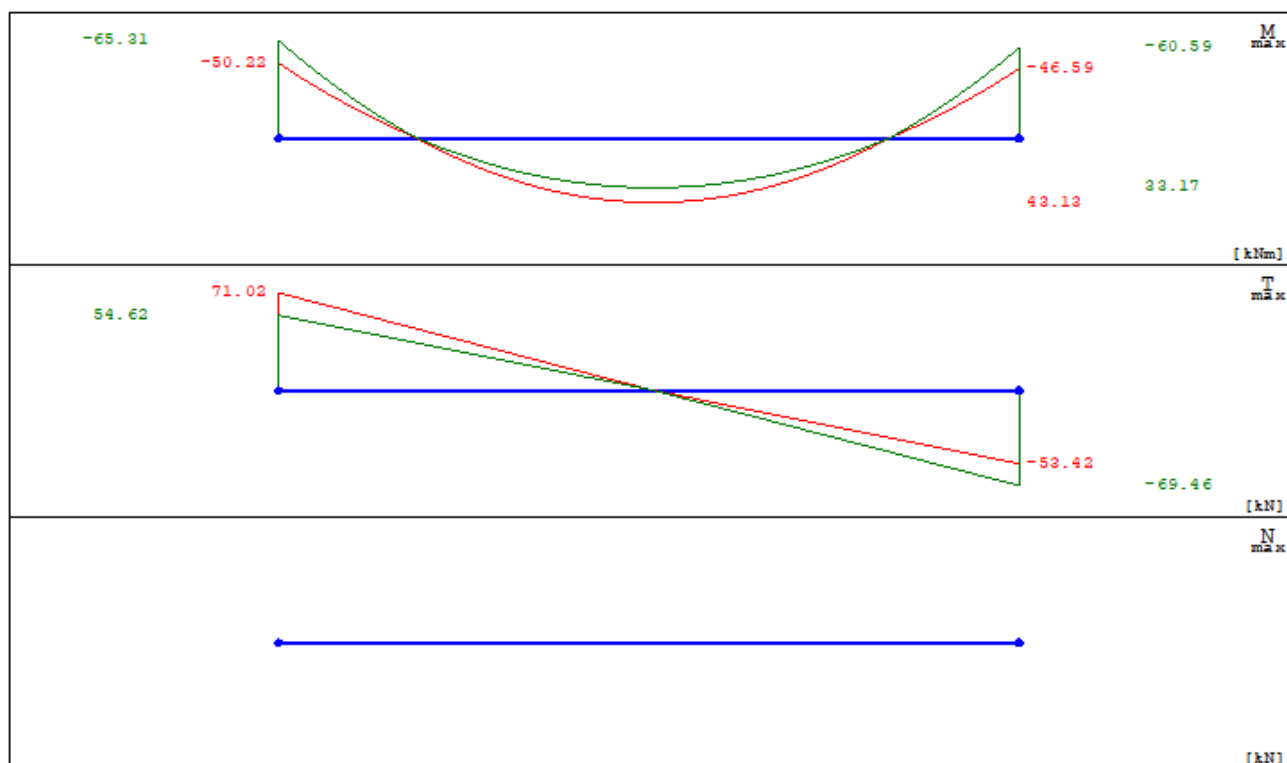
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
12		równomierne	2.19	-	0.00	4.15
13		równomierne	2.19	-	4.15	10.19
14		równomierne	2.19	-	10.19	13.88

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

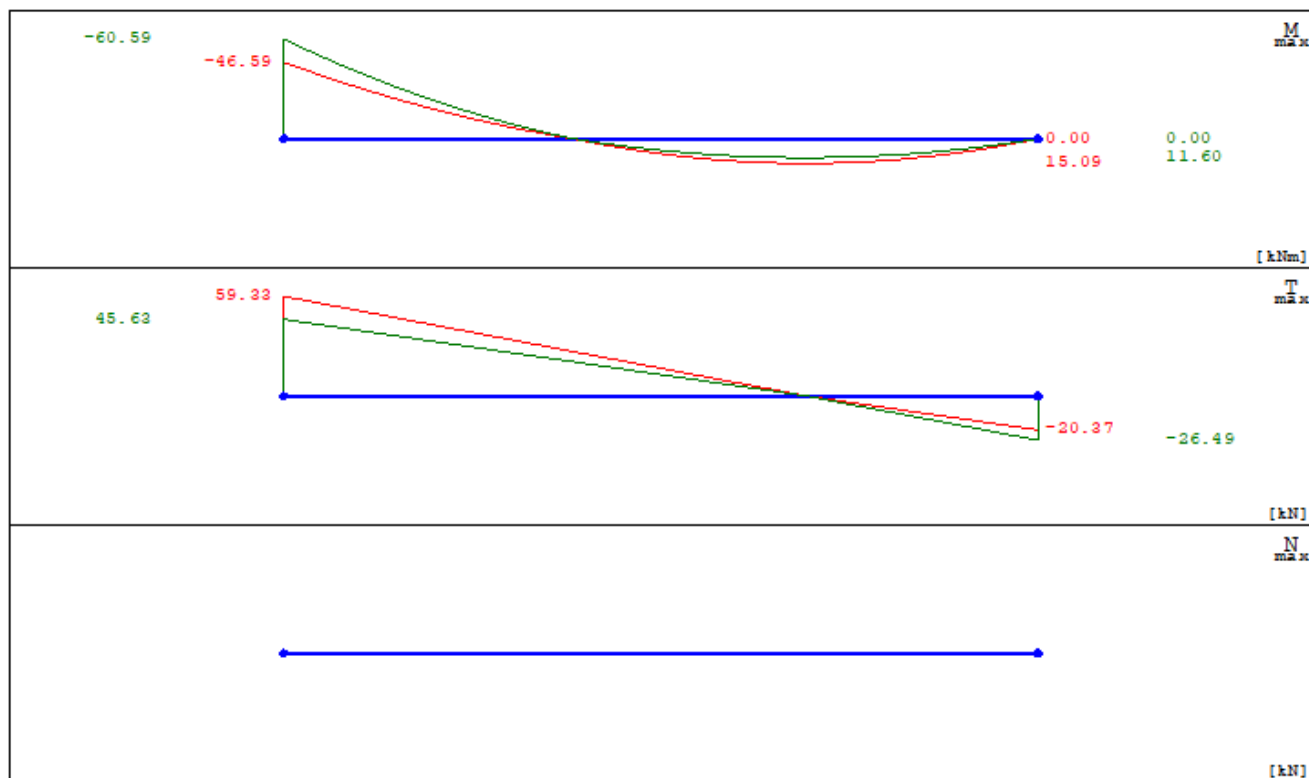
Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Wykresy MNT dla przęsła nr 2



Wykresy MNT dla przęsła nr 3



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	16
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=109.02 \text{ kG}$.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.60	4.02	2	0
0.42	11.50	8.84	1.60	4.02	2	0
0.83	18.99	14.60	1.75	4.02	2	0
1.25	22.47	17.28	2.08	4.02	2	0
1.66	21.95	16.88	2.03	4.02	2	0
2.08	17.42	13.40	1.60	4.02	2	0
2.49	8.89	6.83	1.60	4.02	2	0
2.91	-2.81	-3.65	1.60	4.02	2	0
3.32	-15.53	-20.20	1.60	4.02	2	0
3.74	-31.34	-40.75	1.60	4.02	2	0
4.15	-50.22	-65.31	1.60	4.02	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.60	4.02	0	2
0.42	11.50	8.84	1.60	4.02	0	2
0.83	18.99	14.60	1.60	4.02	0	2
1.25	22.47	17.28	1.60	4.02	0	2
1.66	21.95	16.88	1.60	4.02	0	2
2.08	17.42	13.40	1.60	4.02	0	2
2.49	8.89	6.83	1.60	4.02	0	2
2.91	-2.81	-3.65	1.60	4.02	0	2
3.32	-15.53	-20.20	1.86	8.04	4	0
3.74	-31.34	-40.75	3.89	8.04	4	0
4.15	-50.22	-65.31	6.53	8.04	4	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
-----------------	---	--	-----------------	----------------

0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	9.74	7.49	0.049	0.000
0.83	16.09	12.37	0.125	0.000
1.25	19.04	14.64	0.157	0.000
1.52	19.12	14.71	0.158	0.000
1.69	18.41	14.16	0.150	0.000
2.11	14.29	10.99	0.105	0.000
2.52	6.77	5.21	0.000	0.000
2.94	-3.18	-4.14	0.000	0.000
3.35	-14.18	-18.44	0.000	0.055
3.77	-27.79	-36.14	0.000	0.119
4.15	-42.56	-55.34	0.000	0.187

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=109.02$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	-50.22	-65.31	1.60	6.03	3	0
0.40	-29.68	-38.59	1.60	6.03	3	0
0.81	-12.04	-15.65	1.60	6.03	3	0
1.21	3.52	2.71	1.60	6.03	3	0
1.61	18.92	14.55	1.74	6.03	3	0
2.01	30.55	23.49	2.86	6.03	3	0
2.42	38.41	29.53	3.65	6.03	3	0
2.82	42.49	32.68	4.07	6.03	3	0
3.22	42.81	32.92	4.10	6.03	3	0
3.62	39.35	30.26	3.74	6.03	3	0
4.03	32.12	24.70	3.02	6.03	3	0
4.43	21.12	16.24	1.95	6.03	3	0
4.83	6.35	4.89	1.60	6.03	3	0
5.23	-9.37	-12.19	1.60	6.03	3	0
5.64	-26.53	-34.50	1.60	6.03	3	0
6.04	-46.59	-60.59	1.60	6.03	3	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
-----------------	---	--	---	--	-------------------------	-------------------------

0.00	-50.22	-65.31	6.53	8.04	4	0
0.40	-29.68	-38.59	3.67	8.04	4	0
0.81	-12.04	-15.65	1.60	8.04	4	0
1.21	3.52	2.71	1.60	8.04	4	0
1.61	18.92	14.55	1.60	4.02	0	2
2.01	30.55	23.49	1.60	4.02	0	2
2.42	38.41	29.53	1.60	4.02	0	2
2.82	42.49	32.68	1.60	4.02	0	2
3.22	42.81	32.92	1.60	4.02	0	2
3.62	39.35	30.26	1.60	4.02	0	2
4.03	32.12	24.70	1.60	4.02	0	2
4.43	21.12	16.24	1.60	4.02	0	2
4.83	6.35	4.89	1.60	6.03	3	0
5.23	-9.37	-12.19	1.60	6.03	3	0
5.64	-26.53	-34.50	3.25	6.03	3	0
6.04	-46.59	-60.59	6.00	6.03	3	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-42.56	-55.34	0.000	0.187
0.40	-25.15	-32.71	0.000	0.107
0.81	-10.20	-13.26	0.000	0.034
1.21	2.98	2.29	0.000	0.000
1.61	16.03	12.33	0.068	0.000
2.01	25.89	19.91	0.124	0.000
2.42	32.55	25.03	0.160	0.000
2.82	36.01	27.69	0.178	0.000
3.07	36.55	28.11	0.181	0.000
3.27	36.09	27.75	0.178	0.000
3.67	32.76	25.19	0.161	0.000
4.08	26.23	20.17	0.126	0.000
4.48	16.51	12.70	0.071	0.000
4.88	3.59	2.76	0.000	0.000
5.29	-9.63	-12.52	0.000	0.046
5.69	-24.47	-31.83	0.000	0.156
6.04	-39.48	-51.34	0.000	0.258

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=109.02 \text{ kG}$.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	-46.59	-60.59	1.60	4.02	1	1
0.43	-28.61	-37.20	1.60	4.02	1	1
0.86	-13.94	-18.12	1.60	4.02	1	1
1.29	-2.58	-3.36	1.60	4.02	1	1
1.72	7.10	5.46	1.60	4.02	1	1
2.15	13.24	10.18	1.60	4.02	1	1
2.58	15.08	11.59	1.60	4.02	1	1
3.01	12.60	9.69	1.60	4.02	1	1
3.44	5.81	4.47	1.60	4.02	1	1
3.69	0.00	0.00	1.60	4.02	1	1

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	-46.59	-60.59	6.00	6.03	3	0
0.43	-28.61	-37.20	3.53	6.03	3	0
0.86	-13.94	-18.12	1.66	6.03	3	0
1.29	-2.58	-3.36	1.60	4.02	0	2
1.72	7.10	5.46	1.60	4.02	0	2
2.15	13.24	10.18	1.60	4.02	0	2
2.58	15.08	11.59	1.60	4.02	0	2
3.01	12.60	9.69	1.60	4.02	0	2
3.44	5.81	4.47	1.60	4.02	0	2
3.69	0.00	0.00	1.60	4.02	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-39.48	-51.34	0.000	0.258
0.43	-24.24	-31.52	0.000	0.154

0.86	-11.81	-15.36	0.000	0.064
1.29	-2.19	-2.84	0.000	0.000
1.72	6.02	4.63	0.000	0.000
2.15	11.22	8.63	0.068	0.000
2.55	12.79	9.83	0.088	0.000
2.61	12.75	9.80	0.087	0.000
3.04	10.39	7.99	0.058	0.000
3.47	4.38	3.37	0.000	0.000
3.69	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=17.32$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘŚLA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=50.21$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.830$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
24.0	0.00	32.53	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘŚLA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.320$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=57.34$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.830$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
4.8	0.32	64.00	264.30	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=17.32$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘŚLA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.604$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=57.34$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=4.731$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
8.1	0.60	71.02	218.67	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.705$ m podział na 2 części;

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=53.81$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=4.731$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
8.8	0.64	69.46	211.44	0
10.8	0.06	56.58	211.44	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=17.32$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 3

Odcinek ścinania $L_c=0.320$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=53.81$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.370$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
5.2	0.32	59.33	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 3

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=50.21$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.370$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	26.49	264.30	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:

CiężarWłasny

stropodach

śnieg

Ugięcie w stanie sprężystym

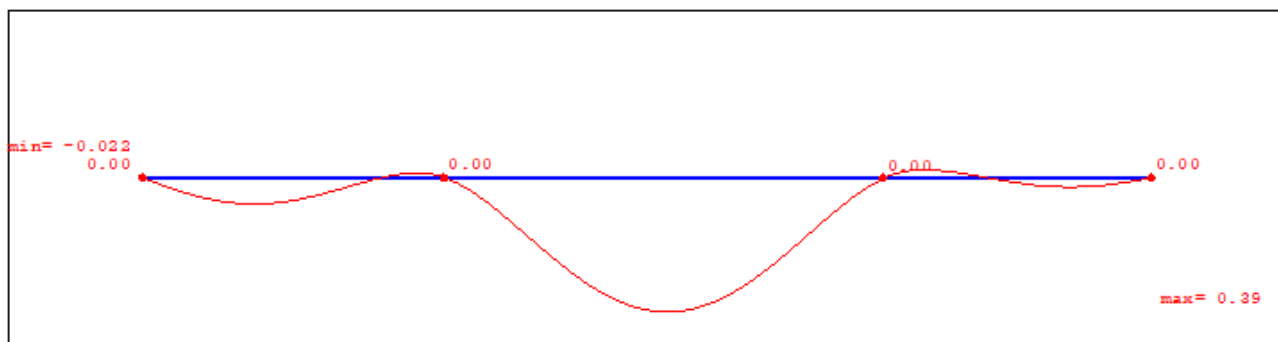


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.52	0.076
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	3.07	0.386
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.55	0.027
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

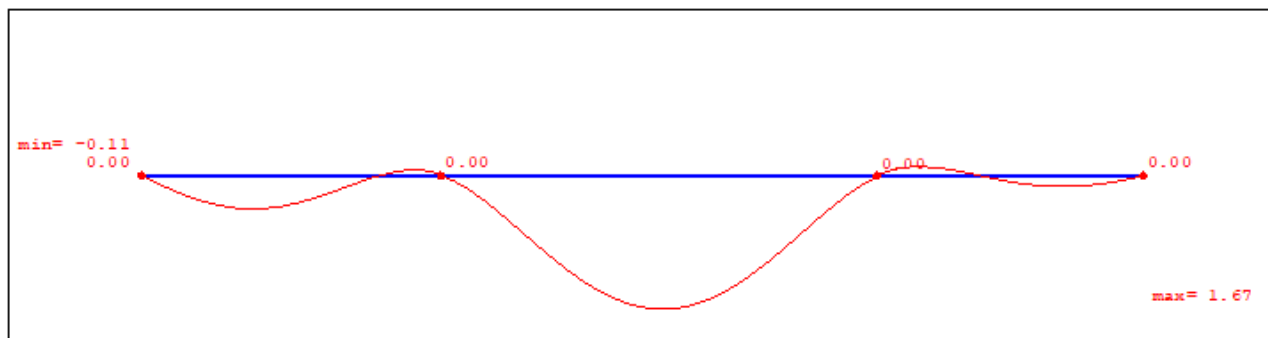
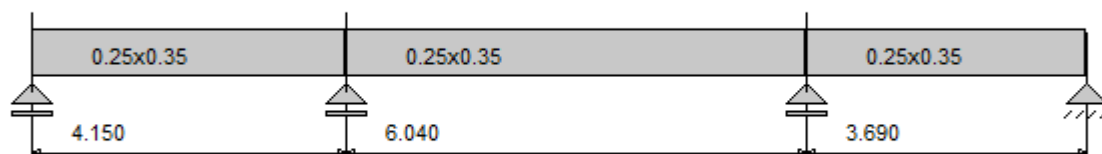


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.52	0.417
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	3.07	1.674
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.55	0.138
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

1.6. Podciąg 4 poz. 1.4



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.35	0.35	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	5.57	-	0.00	13.88

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnieg

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	1.27	-	0.00	13.88

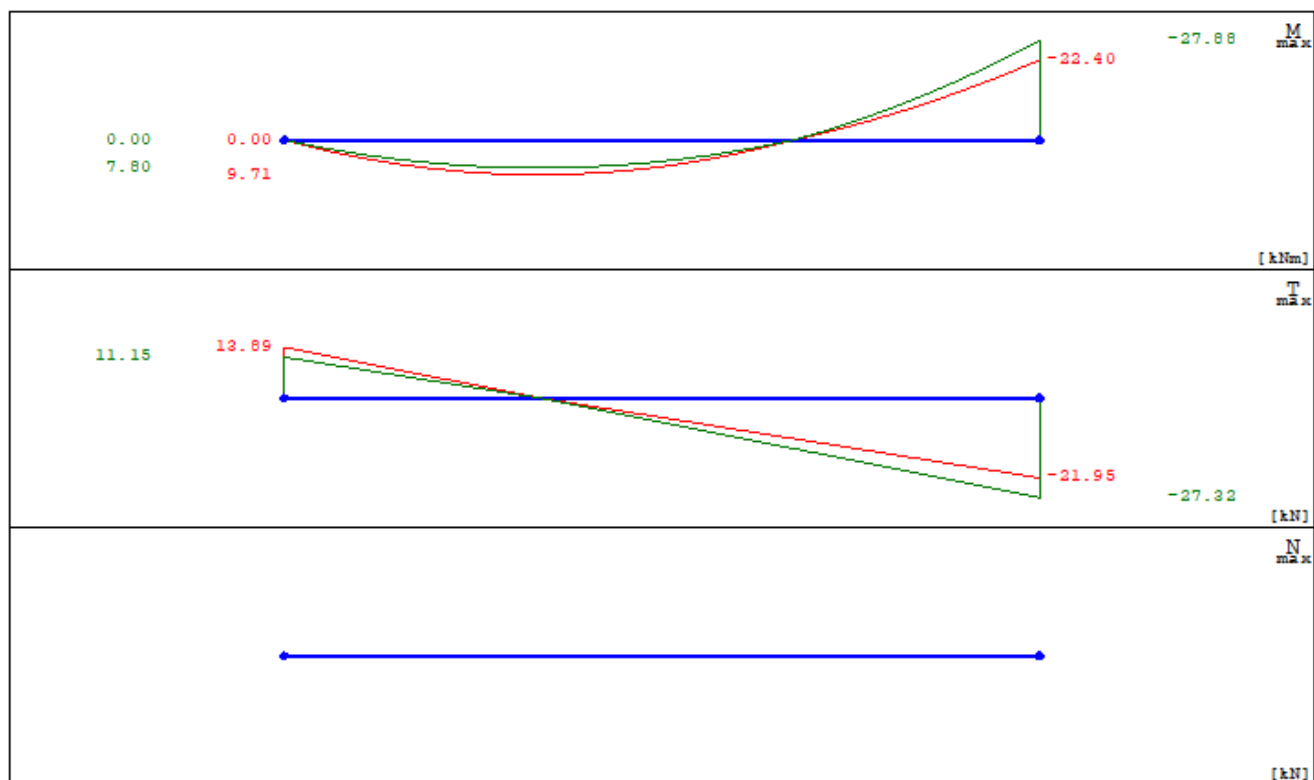
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Lista obciążeń Ciężar Własny

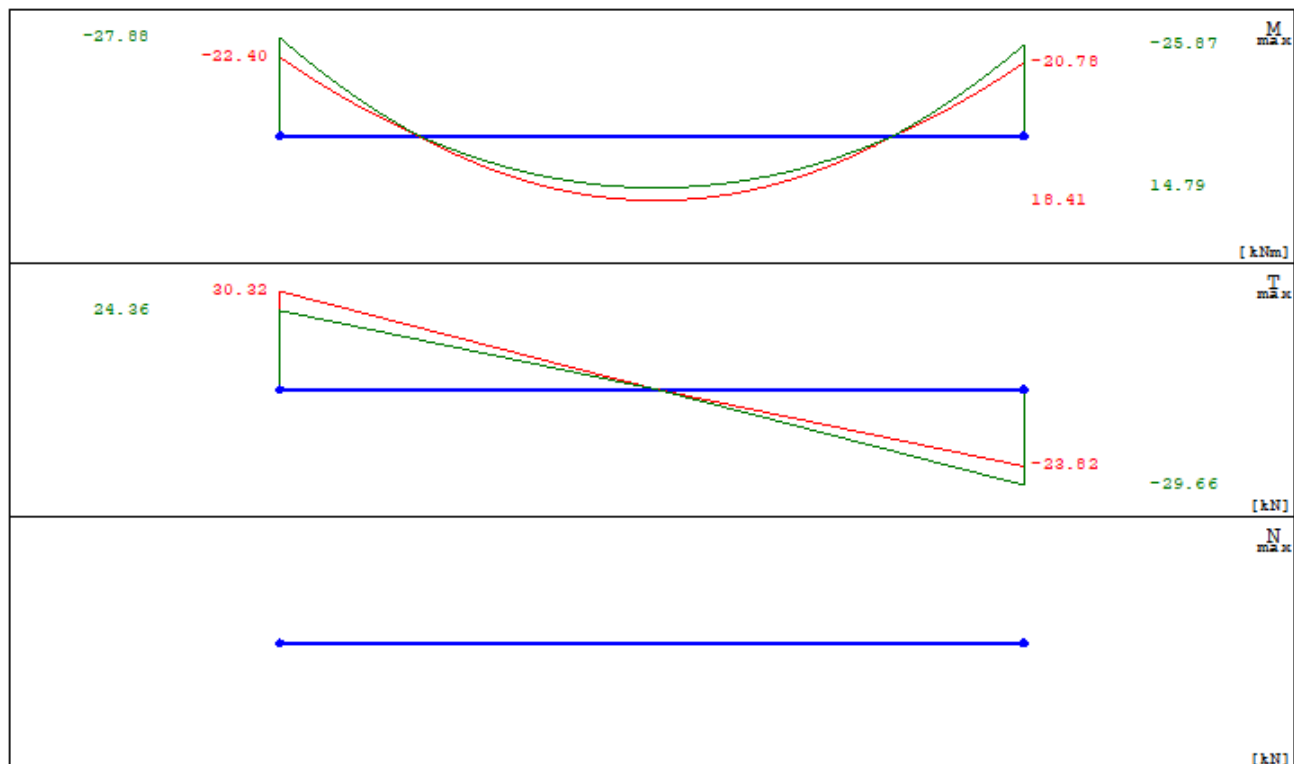
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
12		równomierne	2.19	-	0.00	4.15
13		równomierne	2.19	-	4.15	10.19
14		równomierne	2.19	-	10.19	13.88

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

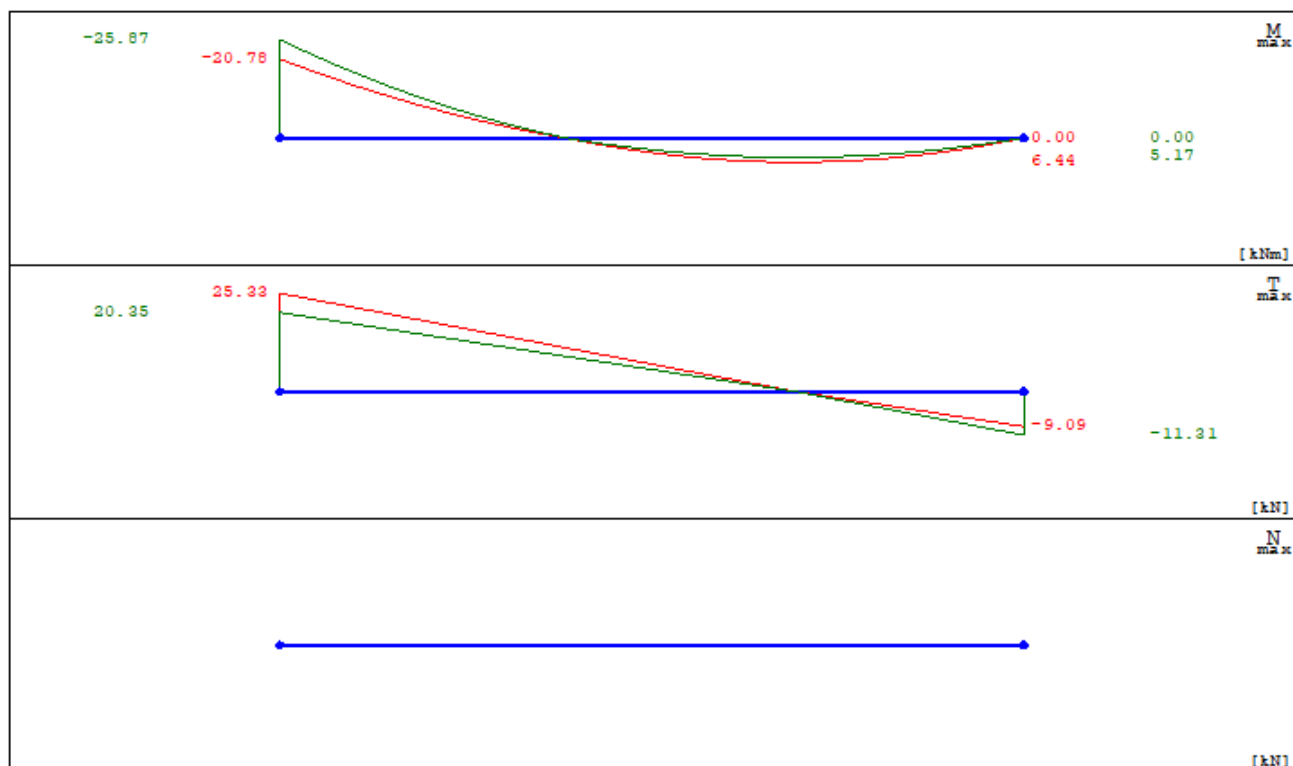
Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Wykresy MNT dla przęsła nr 2



Wykresy MNT dla przęsła nr 3



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=53.66 \text{ kG}$.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0
0.42	4.91	3.94	1.38	2.26	2	0
0.83	8.11	6.51	1.38	2.26	2	0
1.25	9.59	7.71	1.38	2.26	2	0
1.66	9.37	7.53	1.38	2.26	2	0
2.08	7.44	5.97	1.38	2.26	2	0
2.49	3.79	3.05	1.38	2.26	2	0
2.91	-1.25	-1.56	1.38	2.26	2	0
3.32	-6.93	-8.62	1.38	2.26	2	0
3.74	-13.97	-17.40	1.38	2.26	2	0
4.15	-22.40	-27.88	1.38	2.26	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0
0.42	4.91	3.94	1.38	2.26	2	0
0.83	8.11	6.51	1.38	2.26	2	0
1.25	9.59	7.71	1.38	2.26	2	0
1.66	9.37	7.53	1.38	2.26	2	0
2.08	7.44	5.97	1.38	2.26	2	0
2.49	3.79	3.05	1.38	2.26	2	0
2.91	-1.25	-1.56	1.38	2.26	2	0
3.32	-6.93	-8.62	1.38	3.39	3	0
3.74	-13.97	-17.40	1.60	3.39	3	0
4.15	-22.40	-27.88	2.60	3.39	3	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	4.16	3.34	0.000	0.000
0.83	6.87	5.52	0.000	0.000
1.25	8.13	6.53	0.000	0.000
1.52	8.16	6.56	0.000	0.000
1.69	7.86	6.31	0.000	0.000
2.11	6.10	4.90	0.000	0.000
2.52	2.89	2.32	0.000	0.000
2.94	-1.42	-1.77	0.000	0.000
3.35	-6.32	-7.87	0.000	0.000
3.77	-12.39	-15.43	0.000	0.129
4.15	-18.98	-23.63	0.000	0.224

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=53.66$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	-22.40	-27.88	1.38	2.26	2	0
0.40	-13.23	-16.48	1.38	2.26	2	0
0.81	-5.37	-6.68	1.38	2.26	2	0
1.21	1.50	1.21	1.38	2.26	2	0
1.61	8.08	6.49	1.38	2.26	2	0
2.01	13.04	10.48	1.38	2.26	2	0
2.42	16.40	13.17	1.50	2.26	2	0
2.82	18.14	14.57	1.67	2.26	2	0
3.22	18.28	14.68	1.68	2.26	2	0
3.62	16.80	13.49	1.54	2.26	2	0
4.03	13.71	11.02	1.38	2.26	2	0
4.43	9.02	7.24	1.38	2.26	2	0
4.83	2.71	2.18	1.38	2.26	2	0
5.23	-4.18	-5.20	1.38	2.26	2	0
5.64	-11.83	-14.73	1.38	2.26	2	0
6.04	-20.78	-25.87	1.38	2.26	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	-22.40	-27.88	2.60	3.39	3	0
0.40	-13.23	-16.48	1.51	3.39	3	0
0.81	-5.37	-6.68	1.38	3.39	3	0
1.21	1.50	1.21	1.38	3.39	3	0
1.61	8.08	6.49	1.38	2.26	2	0
2.01	13.04	10.48	1.38	2.26	2	0
2.42	16.40	13.17	1.38	2.26	2	0
2.82	18.14	14.57	1.38	2.26	2	0
3.22	18.28	14.68	1.38	2.26	2	0
3.62	16.80	13.49	1.38	2.26	2	0
4.03	13.71	11.02	1.38	2.26	2	0
4.43	9.02	7.24	1.38	2.26	2	0
4.83	2.71	2.18	1.38	3.39	3	0
5.23	-4.18	-5.20	1.38	3.39	3	0
5.64	-11.83	-14.73	1.38	3.39	3	0
6.04	-20.78	-25.87	2.40	3.39	3	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-18.98	-23.63	0.000	0.224
0.40	-11.22	-13.96	0.000	0.111
0.81	-4.55	-5.66	0.000	0.000
1.21	1.27	1.02	0.000	0.000
1.61	6.85	5.50	0.000	0.000
2.01	11.05	8.88	0.137	0.000
2.42	13.90	11.16	0.209	0.000
2.82	15.37	12.35	0.243	0.000
3.07	15.61	12.53	0.249	0.000
3.27	15.41	12.37	0.244	0.000
3.67	13.99	11.23	0.211	0.000
4.08	11.20	9.00	0.141	0.000
4.48	7.05	5.66	0.000	0.000
4.88	1.53	1.23	0.000	0.000
5.29	-4.29	-5.34	0.000	0.000
5.69	-10.91	-13.59	0.000	0.106
6.04	-17.61	-21.92	0.000	0.205

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=53.66 \text{ kG}$.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	-20.78	-25.87	1.38	2.26	2	0
0.43	-12.76	-15.88	1.38	2.26	2	0
0.86	-6.21	-7.74	1.38	2.26	2	0
1.29	-1.15	-1.43	1.38	2.26	2	0
1.72	3.03	2.43	1.38	2.26	2	0
2.15	5.65	4.54	1.38	2.26	2	0
2.58	6.44	5.17	1.38	2.26	2	0
3.01	5.38	4.32	1.38	2.26	2	0
3.44	2.48	1.99	1.38	2.26	2	0
3.69	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	-20.78	-25.87	2.40	3.39	3	0
0.43	-12.76	-15.88	1.45	3.39	3	0
0.86	-6.21	-7.74	1.38	3.39	3	0
1.29	-1.15	-1.43	1.38	2.26	2	0
1.72	3.03	2.43	1.38	2.26	2	0
2.15	5.65	4.54	1.38	2.26	2	0
2.58	6.44	5.17	1.38	2.26	2	0
3.01	5.38	4.32	1.38	2.26	2	0
3.44	2.48	1.99	1.38	2.26	2	0
3.69	0.00	0.00	1.38	2.26	2	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-17.61	-21.92	0.000	0.205
0.43	-10.81	-13.46	0.000	0.105

0.86	-5.27	-6.56	0.000	0.000
1.29	-0.98	-1.21	0.000	0.000
1.72	2.57	2.06	0.000	0.000
2.15	4.79	3.85	0.000	0.000
2.55	5.46	4.39	0.000	0.000
2.61	5.44	4.37	0.000	0.000
3.04	4.44	3.56	0.000	0.000
3.47	1.87	1.50	0.000	0.000
3.69	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=12.76$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘŚLA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.06$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=4.150$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
24.0	0.00	13.89	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘŚLA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=49.08$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=4.150$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
24.0	0.00	27.32	264.30	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=12.76$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘŚLA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=49.08$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=6.040$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	30.32	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘŚLA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=49.08$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=6.040$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	29.66	264.30	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=12.76$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘŚLA NR 3

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=49.08$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.690$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	25.33	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘŚLA NR 3

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.06$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.690$ m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co $s=24.0$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=32.0$ cm

Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
24.0	0.00	11.31	264.30	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar Własny

stropodach
 śnieg

Ugięcie w stanie sprężystym

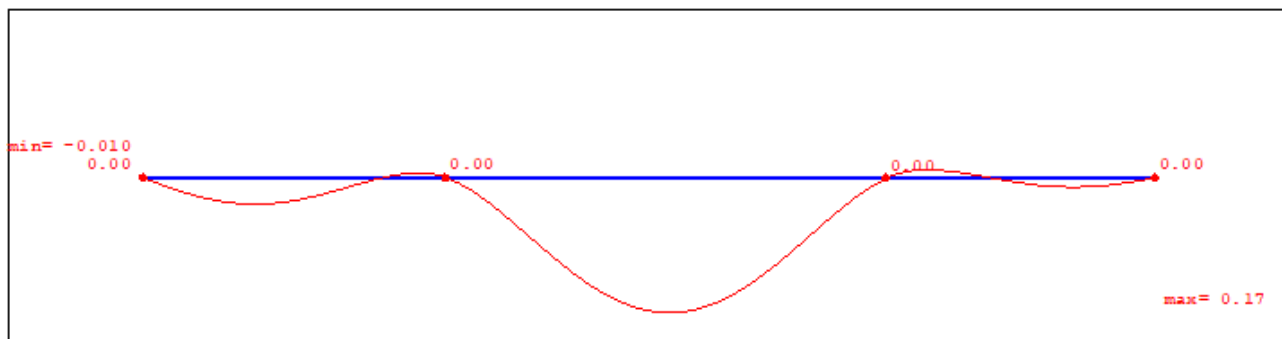


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.52	0.033
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	3.07	0.170
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.55	0.012
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

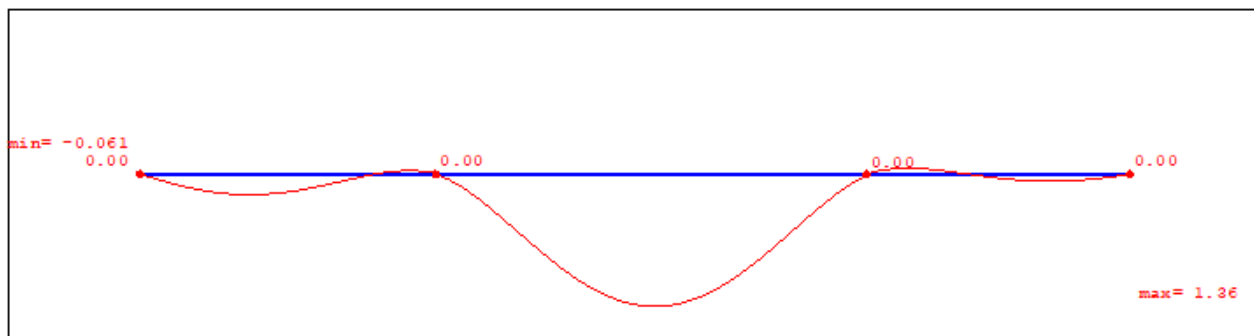
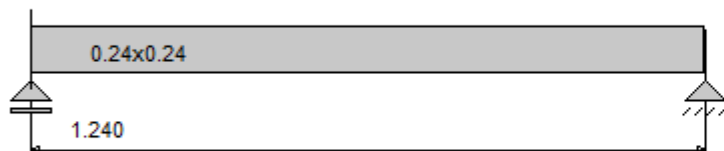


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.52	0.211
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	3.07	1.362
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.55	0.075
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

1.7. Podciąg Pd-5 poz. 1.5



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.24x0.24	0.24	0.24	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	18.02	-	0.00	1.24

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.000

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnieg

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	2.97	-	0.00	1.24

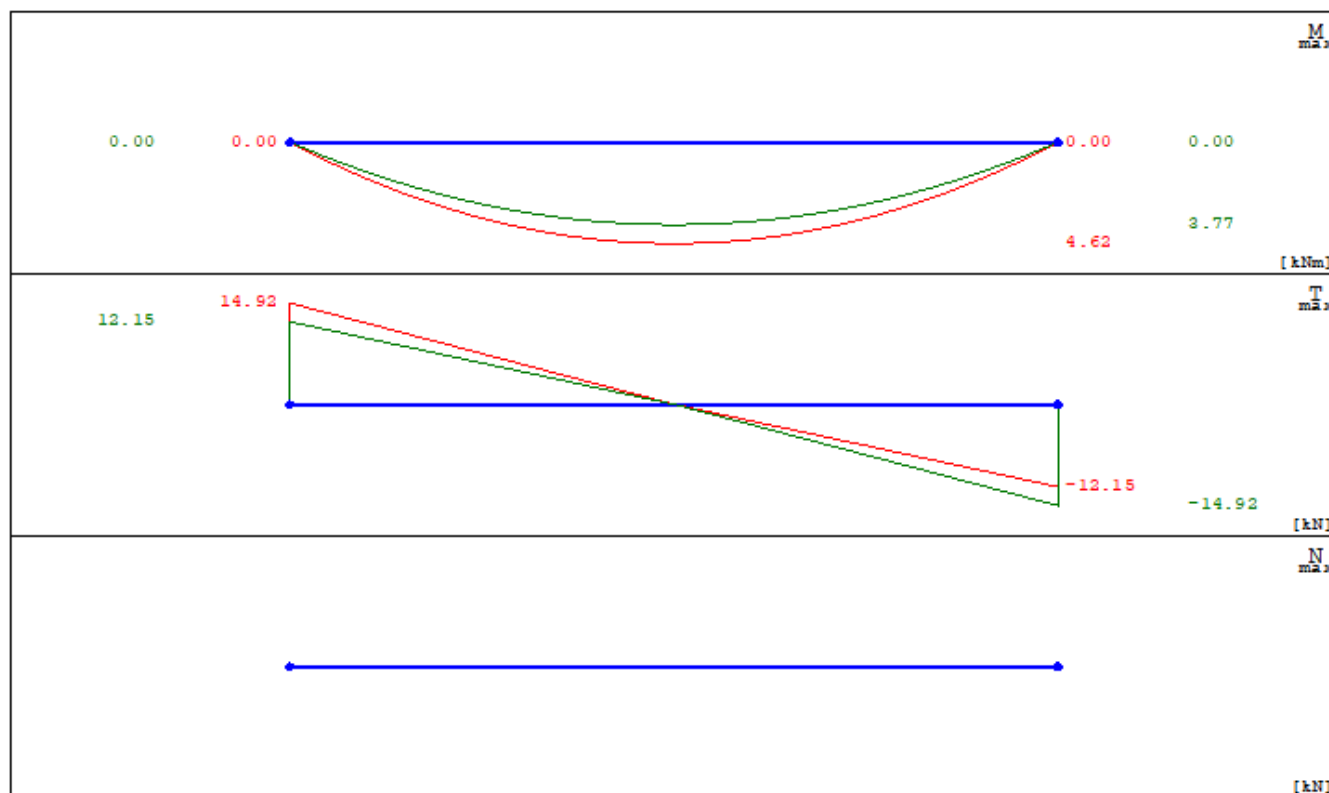
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Ciężar Własny

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
4		równomierne	1.44	-	0.00	1.24

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=4.40$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	0.91	2.26	1	1
0.40	4.06	3.31	0.91	2.26	1	1
0.81	4.21	3.43	0.91	2.26	1	1
1.21	0.45	0.37	0.91	2.26	1	1
1.24	0.00	0.00	0.91	2.26	1	1

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	0.91	2.26	0	2
0.40	4.06	3.31	0.91	2.26	0	2
0.81	4.21	3.43	0.91	2.26	0	2
1.21	0.45	0.37	0.91	2.26	0	2
1.24	0.00	0.00	0.91	2.26	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.40	3.44	2.80	0.000	0.000
0.62	3.92	3.19	0.059	0.000
0.82	3.53	2.87	0.000	0.000
1.22	0.26	0.21	0.000	0.000
1.24	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=1.32$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘŚLĄ NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=33.82$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=1.240$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=15.8$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=21.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
15.8	0.00	14.92	166.51	0

PODPORA PRAWA PRZĘŚLĄ NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=33.82$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=1.240$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=15.8$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=21.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
15.8	0.00	14.92	166.51	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:				
CiężarWłasny				
stropodach				
śnieg				

Ugięcie w stanie sprężystym

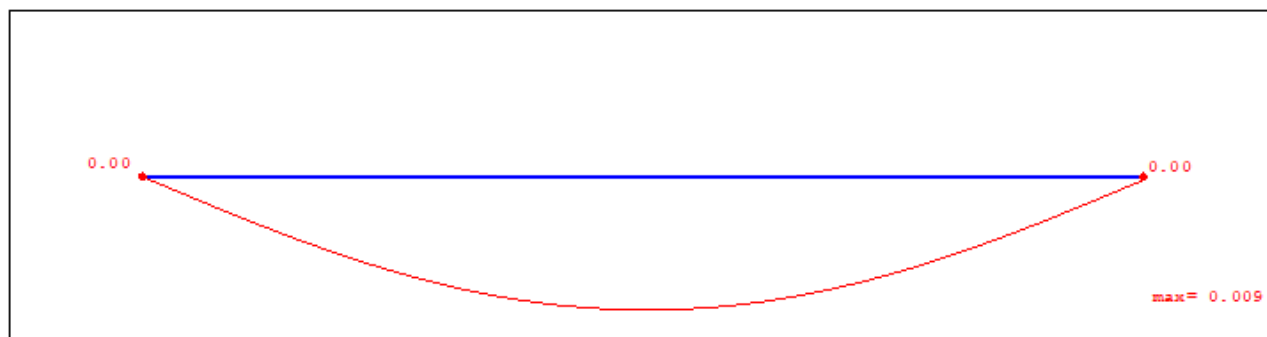


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.62	0.009
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

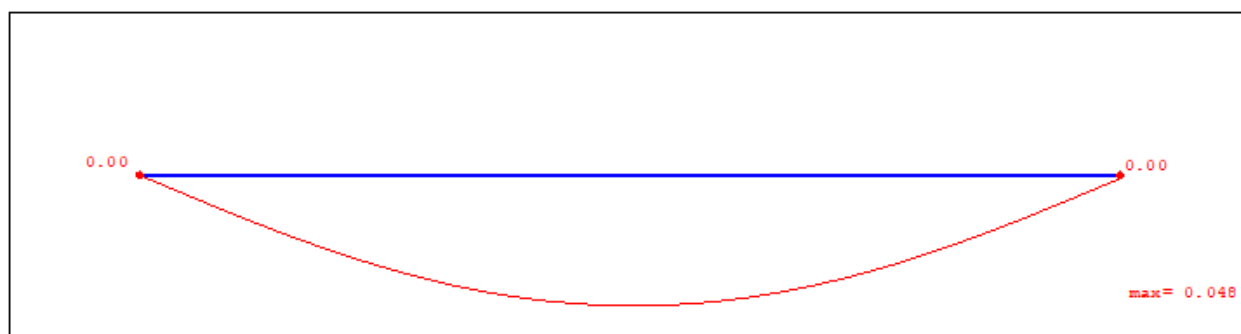
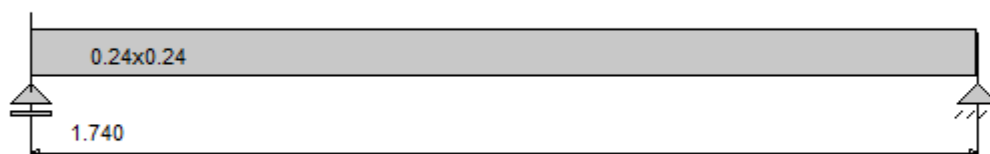


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.62	0.048
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

1.8. Podciąg Pd-6 poz.1.6



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.24x0.24	0.24	0.24	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	14.92	-	0.00	1.74

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnieg

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	2.45	-	0.00	1.74

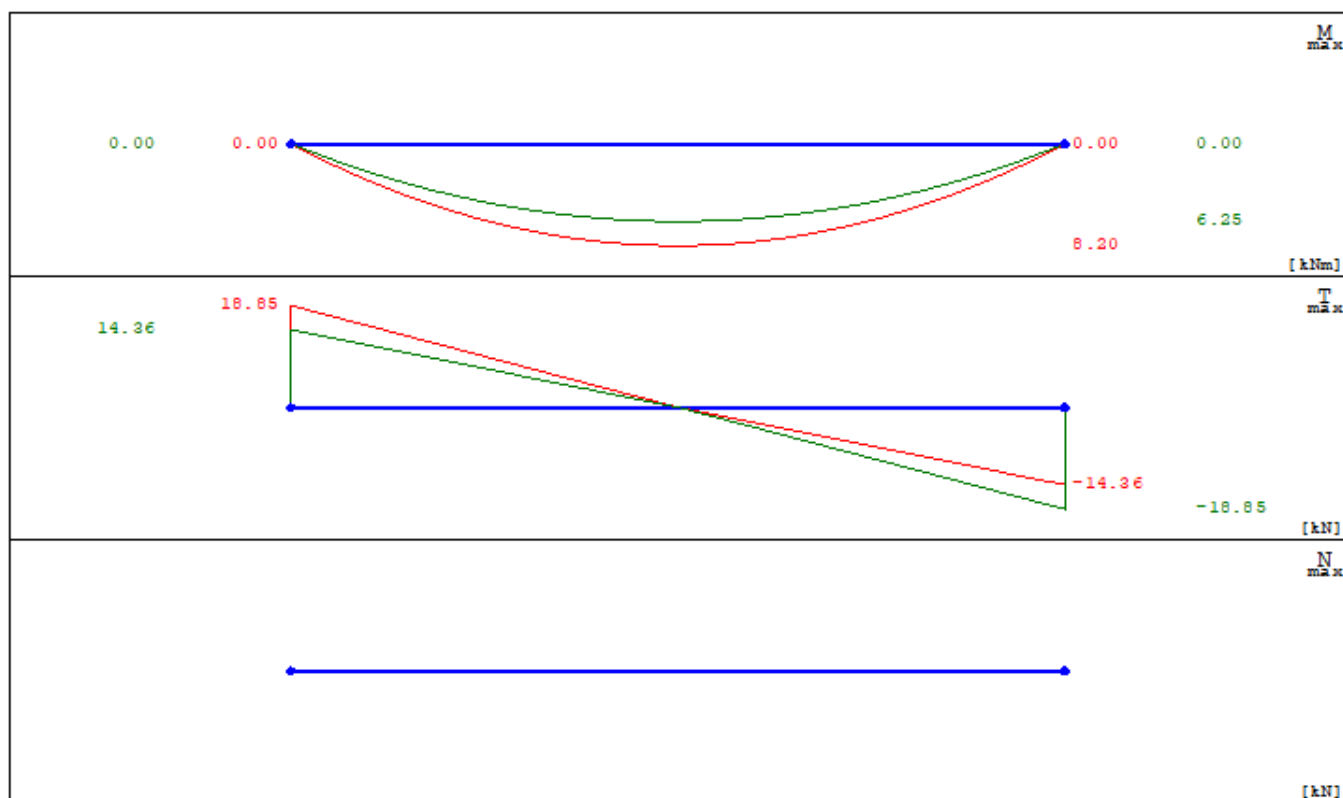
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Ciężar Własny

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
4		równomierne	1.44	-	0.00	1.74

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		

Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=6.17$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	0.91	2.26	2	0
0.41	5.87	4.47	0.91	2.26	2	0
0.81	8.16	6.22	1.15	2.26	2	0
1.22	6.89	5.25	0.96	2.26	2	0
1.62	2.04	1.55	0.91	2.26	2	0
1.74	0.00	0.00	0.91	2.26	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	0.91	2.26	0	2
0.41	5.87	4.47	0.91	2.26	0	2
0.81	8.16	6.22	0.91	2.26	0	2
1.22	6.89	5.25	0.91	2.26	0	2
1.62	2.04	1.55	0.91	2.26	0	2
1.74	0.00	0.00	0.91	2.26	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	4.97	3.79	0.102	0.000
0.81	6.92	5.27	0.172	0.000
0.87	6.95	5.29	0.173	0.000
1.23	5.74	4.37	0.131	0.000
1.64	1.53	1.16	0.000	0.000
1.74	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=1.86$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=33.82$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=1.740$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=15.8$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=21.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
15.8	0.00	18.85	166.51	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=33.82$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=1.740$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=15.8$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=21.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
15.8	0.00	18.85	166.51	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:				
CiężarWłasny				
stropodach				
śnieg				

Ugięcie w stanie sprężystym

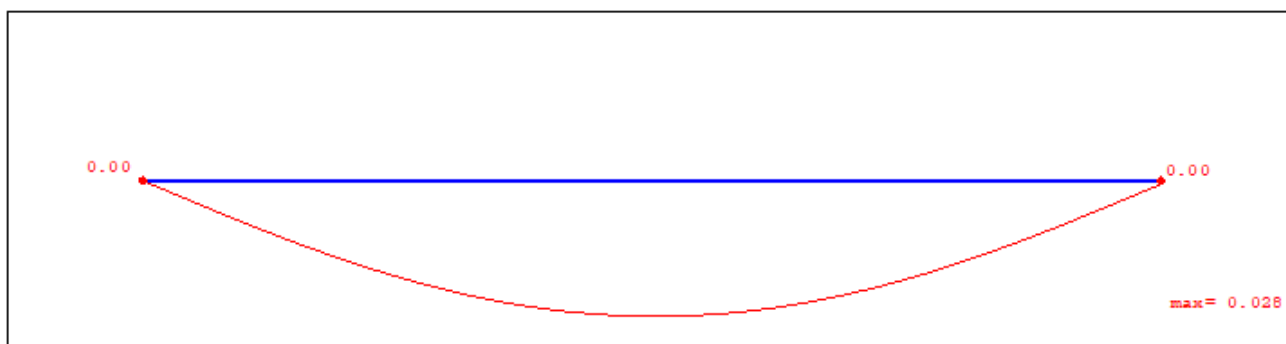


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.87	0.028
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

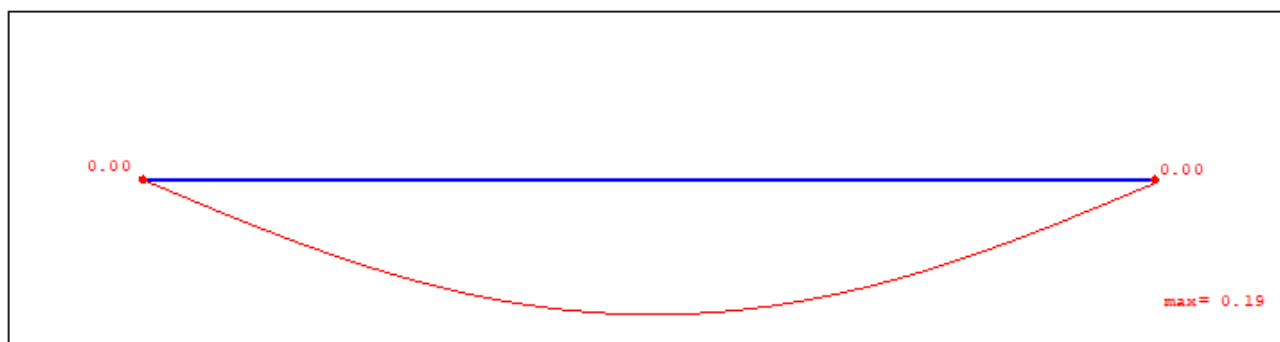
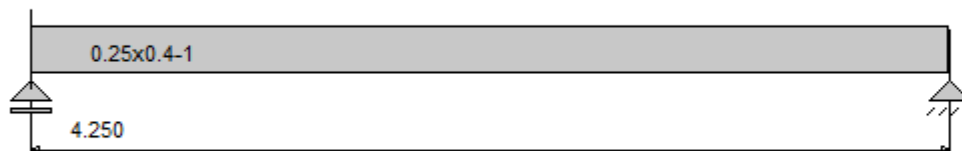


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.87	0.187
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

1.9. Podciąg Pd-7 poz.1.7.



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	4.25	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.4-1	0.40	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	10.85	-	0.00	4.25

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń ściana attykowa

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	2.74	-	0.00	4.25

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnieg

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
3		równomierne	1.78	-	0.00	4.25

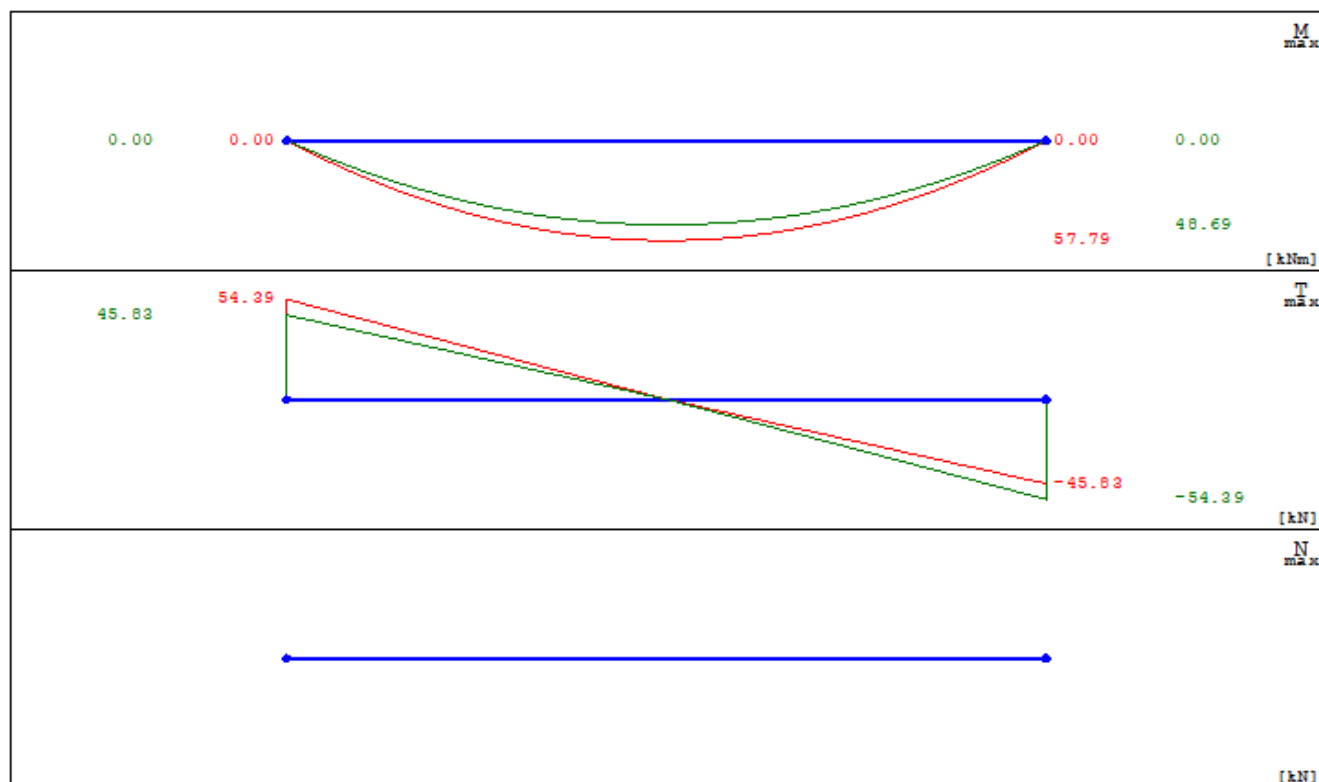
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Ciężar Własny

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
6		równomierne	7.25	-	0.00	4.25

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	16
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=33.53 \text{ kG}$.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.83	6.03	3	0
0.42	20.80	17.53	1.83	6.03	3	0
0.85	36.98	31.16	2.98	6.03	3	0
1.27	48.54	40.90	3.97	6.03	3	0
1.70	55.47	46.74	4.58	6.03	3	0
2.13	57.79	48.69	4.79	6.03	3	0
2.55	55.47	46.74	4.58	6.03	3	0
2.98	48.54	40.90	3.97	6.03	3	0
3.40	36.98	31.16	2.98	6.03	3	0
3.83	20.80	17.53	1.83	6.03	3	0
4.25	0.00	0.00	1.83	6.03	3	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.83	4.02	0	2
0.42	20.80	17.53	1.83	4.02	0	2
0.85	36.98	31.16	1.83	4.02	0	2
1.27	48.54	40.90	1.83	4.02	0	2
1.70	55.47	46.74	1.83	4.02	0	2
2.13	57.79	48.69	1.83	4.02	0	2
2.55	55.47	46.74	1.83	4.02	0	2
2.98	48.54	40.90	1.83	4.02	0	2
3.40	36.98	31.16	1.83	4.02	0	2
3.83	20.80	17.53	1.83	4.02	0	2
4.25	0.00	0.00	1.83	4.02	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
-----------------	---	--	-----------------	----------------

0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	17.63	14.85	0.058	0.000
0.85	31.34	26.41	0.126	0.000
1.27	41.14	34.66	0.172	0.000
1.70	47.01	39.61	0.199	0.000
2.13	48.97	41.26	0.208	0.000
2.16	48.96	41.25	0.208	0.000
2.59	46.67	39.33	0.197	0.000
3.01	40.47	34.10	0.169	0.000
3.44	30.35	25.57	0.122	0.000
3.86	16.31	13.74	0.050	0.000
4.25	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=3.74$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=58.17$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=4.250$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=27.7$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=37.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
27.8	0.00	54.39	305.59	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=58.17$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=4.250$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=27.7$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=37.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
27.8	0.00	54.39	305.59	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:				
Ciężar Własny				
stropodach				
ściana attykowa				
śnieg				

Ugięcie w stanie sprężystym

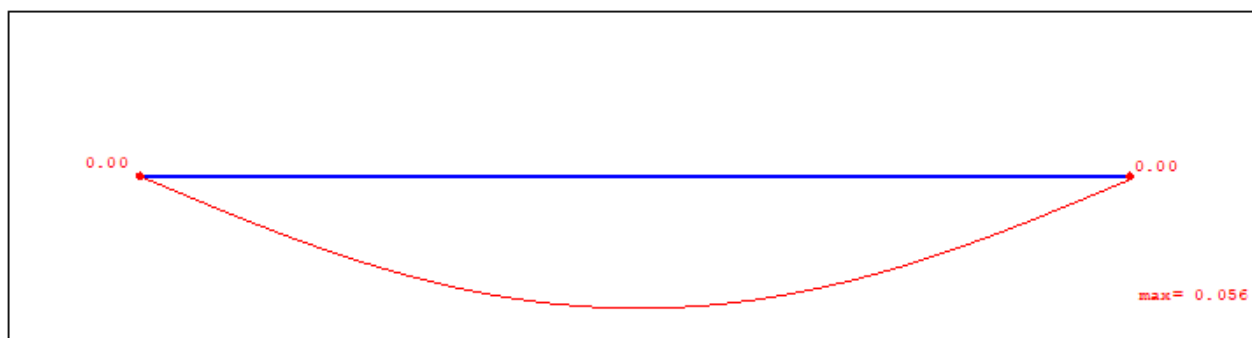


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.13	0.056
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

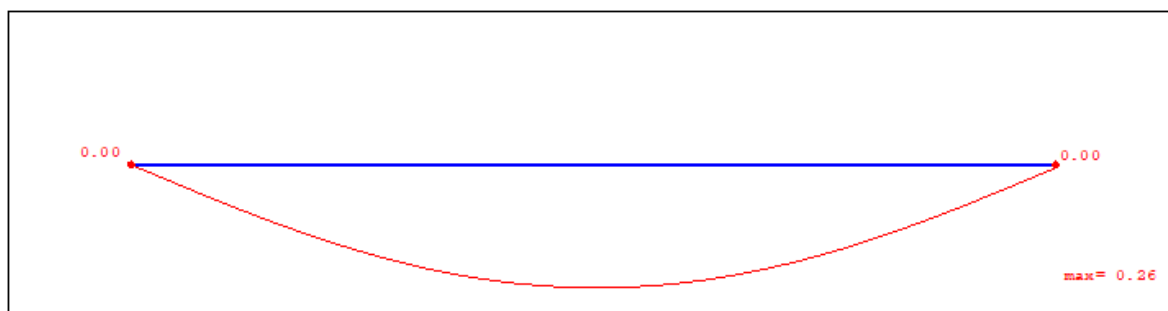
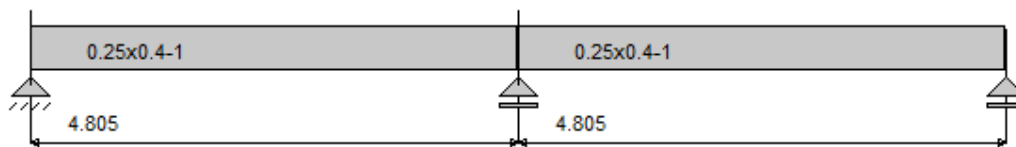


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.13	0.257
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

1.10. Podciąg Pd-8 poz.1.8.



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.4-1	0.40	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	10.85	-	0.00	9.61

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń ściana

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	14.09	-	0.00	9.61

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

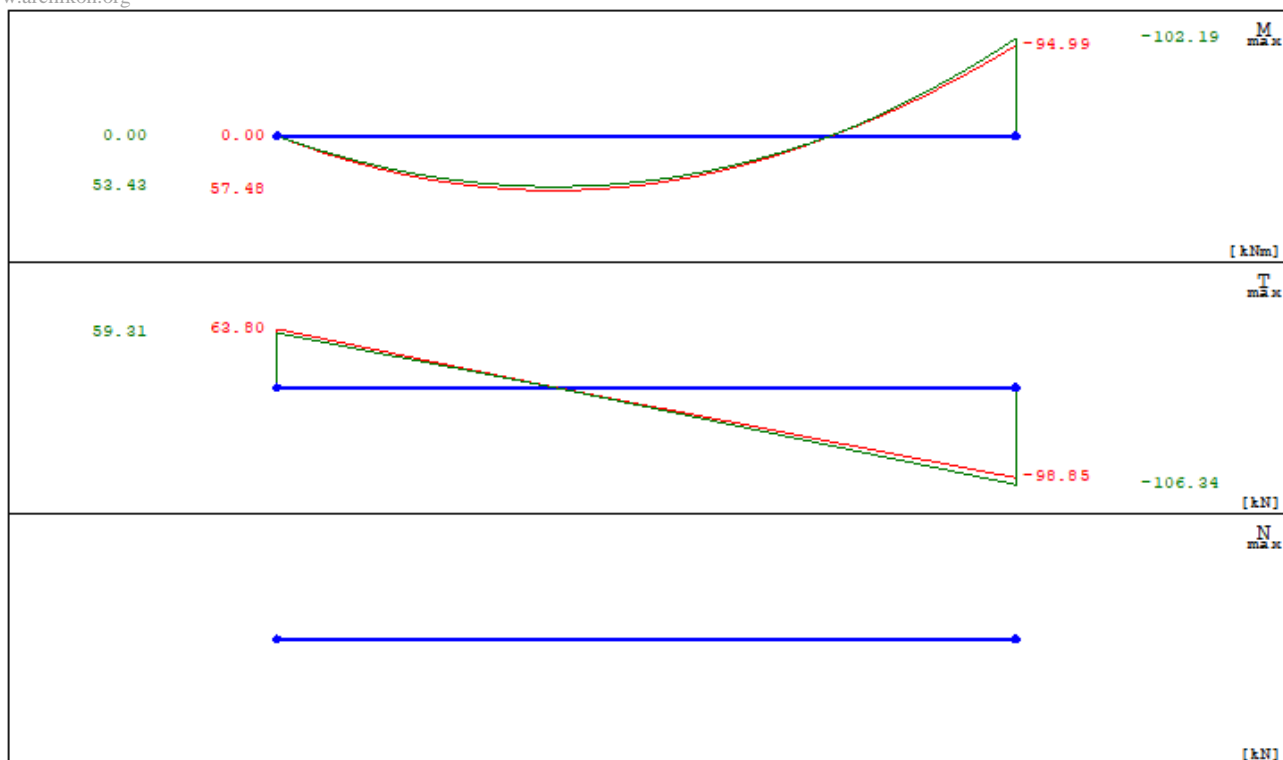
Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń Ciężar Własny

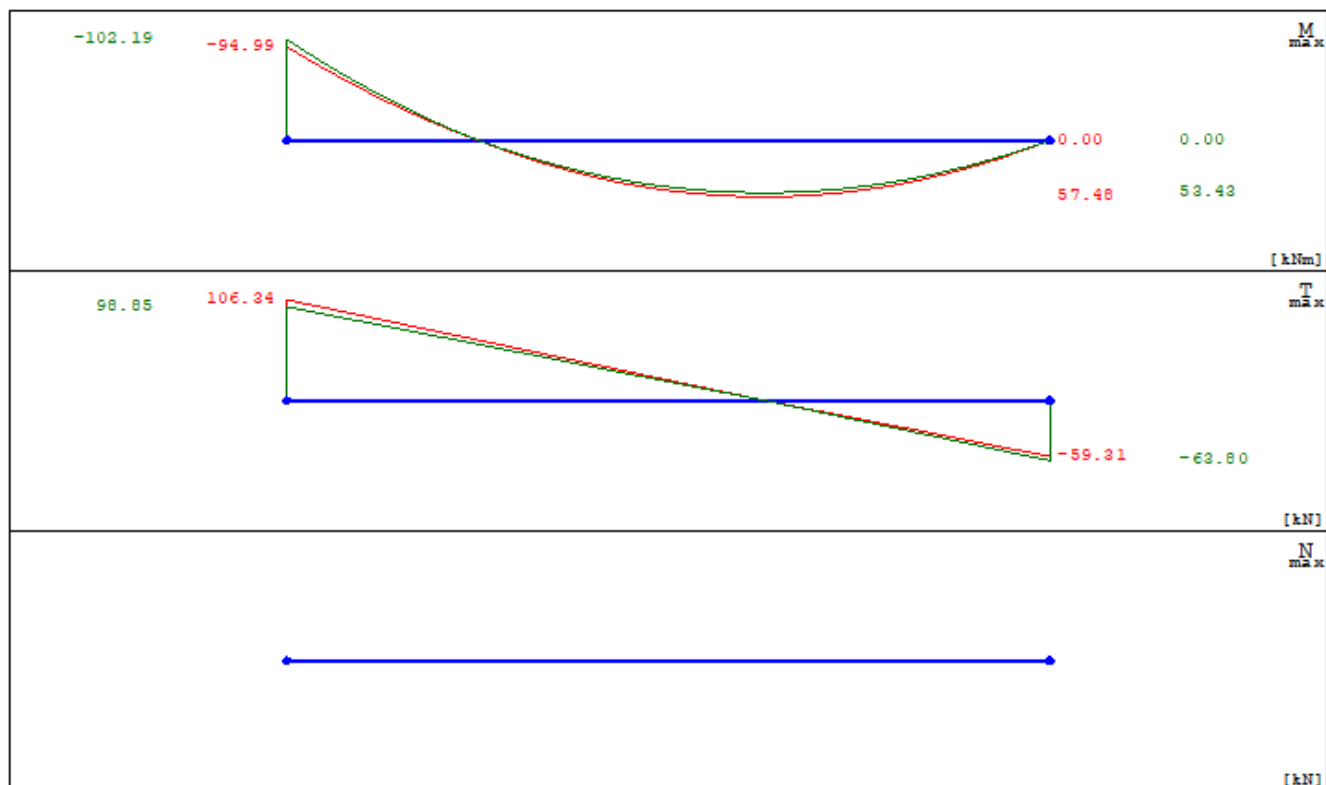
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
8		równomierne	7.25	-	0.00	4.80
9		równomierne	7.25	-	4.80	9.61

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Wykresy MNT dla przęsła nr 2



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	20
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	20
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	20
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=100.67$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 20	Ilość sztuk: □ 20
0.00	0.00	0.00	2.20	6.28	2	0
0.40	22.71	21.11	2.20	6.28	2	0
0.80	39.74	36.94	3.22	6.28	2	0
1.20	51.10	47.50	4.20	6.28	2	0
1.60	56.77	52.77	4.70	6.28	2	0
2.00	56.77	52.77	4.70	6.28	2	0
2.40	51.10	47.50	4.20	6.28	2	0
2.80	39.74	36.94	3.22	6.28	2	0
3.20	22.71	21.11	2.20	6.28	2	0
3.60	0.00	0.00	2.20	6.28	2	0
4.00	-26.39	-28.39	2.20	6.28	2	0
4.40	-58.05	-62.45	2.20	6.28	2	0
4.80	-94.99	-102.19	2.20	6.28	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 20	Ilość sztuk: □ 20
0.00	0.00	0.00	2.20	6.28	0	2
0.40	22.71	21.11	2.20	6.28	0	2
0.80	39.74	36.94	2.20	6.28	0	2
1.20	51.10	47.50	2.20	6.28	0	2
1.60	56.77	52.77	2.20	6.28	0	2
2.00	56.77	52.77	2.20	6.28	0	2
2.40	51.10	47.50	2.20	6.28	0	2
2.80	39.74	36.94	2.20	6.28	0	2
3.20	22.71	21.11	2.20	6.28	0	2
3.60	0.00	0.00	2.20	6.28	0	2
4.00	-26.39	-28.39	2.26	9.42	3	0
4.40	-58.05	-62.45	5.21	9.42	3	0
4.80	-94.99	-102.19	9.06	9.42	3	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.40	19.24	17.89	0.070	0.000
0.80	33.68	31.31	0.146	0.000
1.20	43.30	40.25	0.193	0.000
1.60	48.11	44.72	0.216	0.000
2.00	48.11	44.72	0.216	0.000
2.04	47.85	44.48	0.215	0.000
2.44	42.56	39.56	0.189	0.000
2.84	32.45	30.17	0.139	0.000
3.24	17.54	16.30	0.061	0.000
3.64	-2.03	-2.19	0.000	0.000
4.04	-24.84	-26.73	0.000	0.062
4.44	-52.13	-56.07	0.000	0.142
4.80	-80.50	-86.60	0.000	0.223

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=100.67$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 20	Ilość sztuk: □ 20
0.00	-94.99	-102.19	2.20	6.28	2	0
0.40	-58.05	-62.45	2.20	6.28	2	0
0.80	-26.39	-28.39	2.20	6.28	2	0
1.20	0.00	0.00	2.20	6.28	2	0
1.60	22.71	21.11	2.20	6.28	2	0
2.00	39.74	36.94	3.22	6.28	2	0
2.40	51.10	47.50	4.20	6.28	2	0
2.80	56.77	52.77	4.70	6.28	2	0
3.20	56.77	52.77	4.70	6.28	2	0
3.60	51.10	47.50	4.20	6.28	2	0
4.00	39.74	36.94	3.22	6.28	2	0
4.40	22.71	21.11	2.20	6.28	2	0
4.80	0.00	0.00	2.20	6.28	2	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 20	Ilość sztuk: □ 20
0.00	-94.99	-102.19	9.06	9.42	3	0
0.40	-58.05	-62.45	5.21	9.42	3	0
0.80	-26.39	-28.39	2.26	9.42	3	0
1.20	0.00	0.00	2.20	9.42	3	0
1.60	22.71	21.11	2.20	6.28	0	2
2.00	39.74	36.94	2.20	6.28	0	2
2.40	51.10	47.50	2.20	6.28	0	2
2.80	56.77	52.77	2.20	6.28	0	2
3.20	56.77	52.77	2.20	6.28	0	2
3.60	51.10	47.50	2.20	6.28	0	2
4.00	39.74	36.94	2.20	6.28	0	2
4.40	22.71	21.11	2.20	6.28	0	2
4.80	0.00	0.00	2.20	6.28	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	-80.50	-86.60	0.000	0.223
0.40	-49.20	-52.92	0.000	0.134
0.80	-22.36	-24.06	0.000	0.054
1.20	0.00	0.00	0.000	0.000
1.60	19.24	17.89	0.070	0.000
2.00	33.68	31.31	0.146	0.000
2.40	43.30	40.25	0.193	0.000
2.76	47.85	44.48	0.215	0.000
2.84	48.33	44.92	0.217	0.000
3.24	47.85	44.48	0.215	0.000
3.64	42.56	39.56	0.189	0.000
4.04	32.45	30.17	0.139	0.000
4.44	17.54	16.30	0.061	0.000
4.80	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=17.25$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.370$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=58.60$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.194$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=27.7$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=37.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
5.6	0.37	63.80	305.59	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=1.241$ m podział na 2 części;

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=63.71$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.194$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=27.7$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=37.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
6.7	0.74	106.34	244.48	0
8.6	0.50	82.23	244.48	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=17.25$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘŚLA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=1.241$ m podział na 2 części;

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=63.71$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.194$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=27.7$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=37.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
6.7	0.74	106.34	244.48	0
8.8	0.50	80.82	244.48	0

PODPORA PRAWA PRZĘŚLA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.370$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=58.60$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.194$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=27.7$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=37.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
5.6	0.37	63.80	305.59	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:

CiężarWłasny

stropodach

ściana

Ugięcie w stanie sprężystym

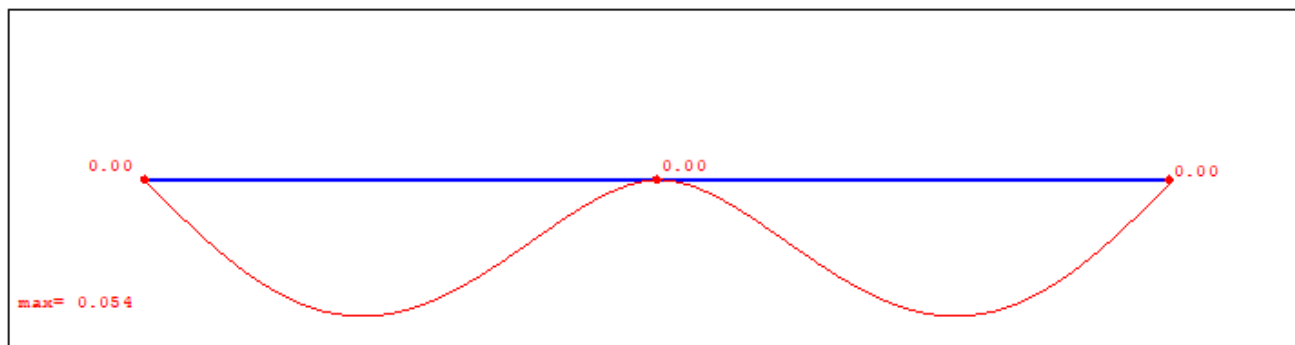


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.04	0.054
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	2.76	0.054
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

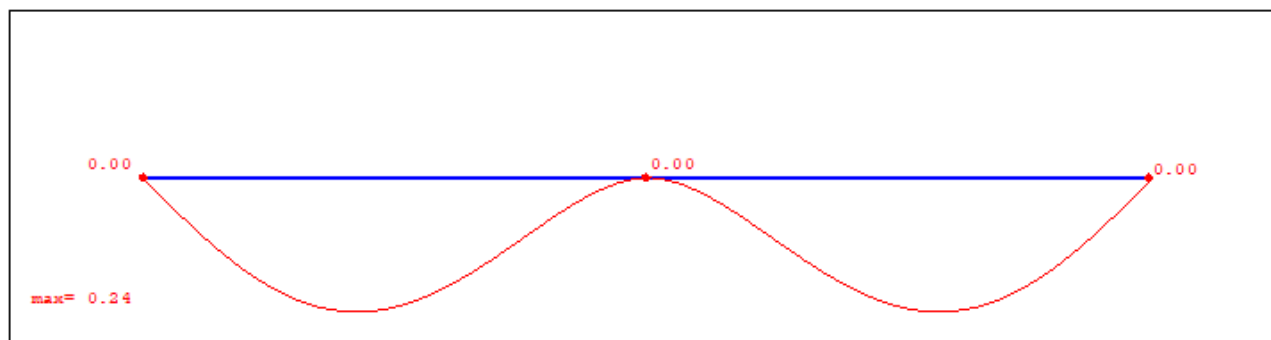
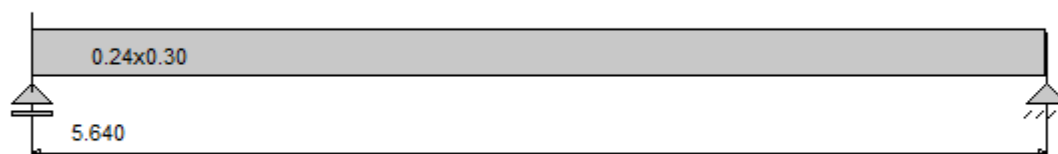


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.04	0.244
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	2.76	0.244
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

1.11. Podciąg Pd-9 poz.1.9.



Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.24x0.30	0.30	0.24	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń stropodach

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	6.85	-	0.00	5.64

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń śnieg

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	1.57	-	0.00	5.64

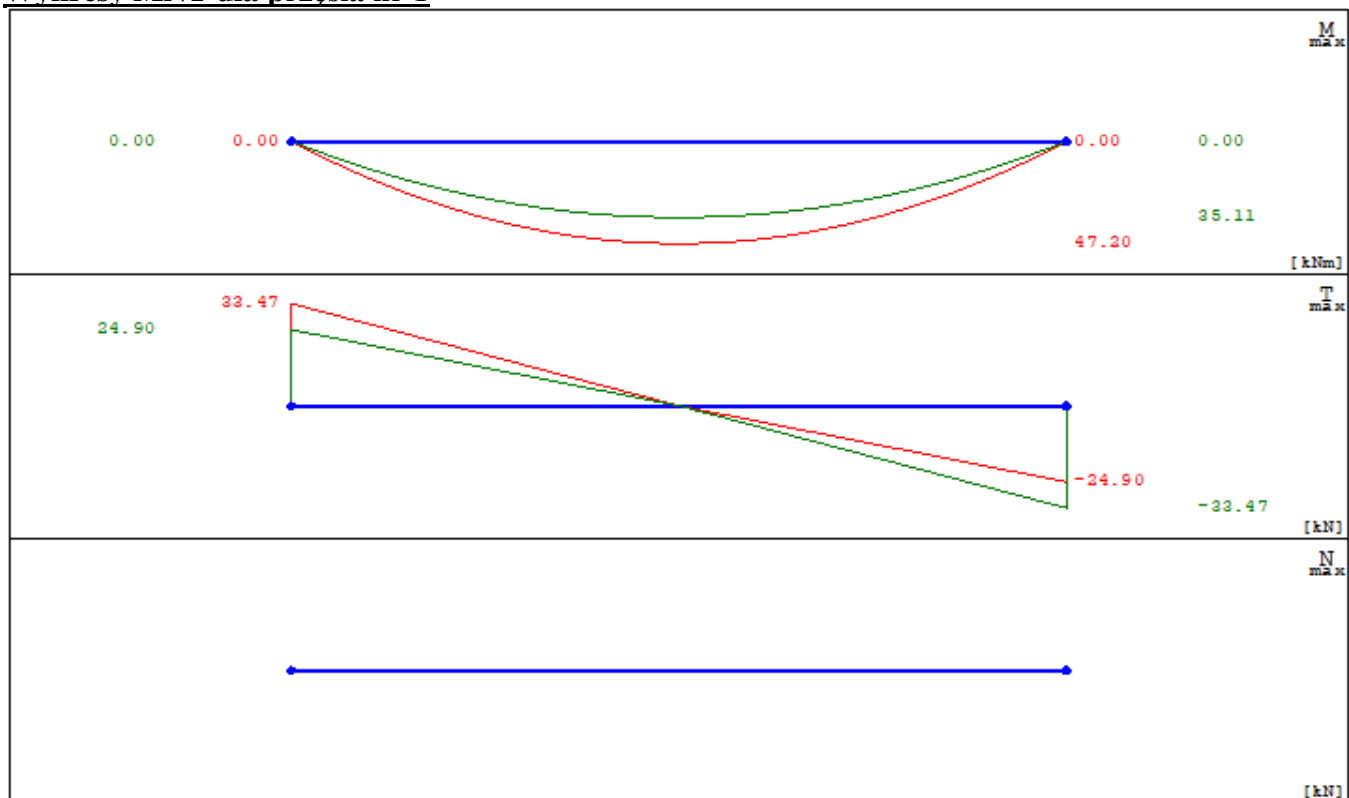
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Ciężar Własny

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
4		równomierne	1.80	-	0.00	5.64

Stały współczynnik obciążenia: 1.100

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=36.70$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 16	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	1.32	6.03	3	0
0.42	13.10	9.74	1.43	6.03	3	0
0.85	24.07	17.91	2.69	6.03	3	0
1.27	32.92	24.49	3.77	6.03	3	0
1.69	39.65	29.49	4.63	6.03	3	0
2.11	44.25	32.92	5.24	6.03	3	0
2.54	46.73	34.76	5.58	6.03	3	0
2.96	47.08	35.02	5.62	6.03	3	0
3.38	45.31	33.71	5.38	6.03	3	0
3.81	41.42	30.81	4.86	6.03	3	0
4.23	35.40	26.33	4.08	6.03	3	0
4.65	27.26	20.28	3.08	6.03	3	0
5.08	16.99	12.64	1.87	6.03	3	0

5.50	4.60	3.42	1.32	6.03	3	0
5.64	0.00	0.00	1.32	6.03	3	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ:

PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: □ 12	Ilość sztuk: □ 12
0.00	0.00	0.00	1.32	2.26	2	0
0.42	13.10	9.74	1.32	2.26	2	0
0.85	24.07	17.91	1.32	2.26	2	0
1.27	32.92	24.49	1.32	2.26	2	0
1.69	39.65	29.49	1.32	2.26	2	0
2.11	44.25	32.92	1.32	2.26	2	0
2.54	46.73	34.76	1.32	2.26	2	0
2.96	47.08	35.02	1.32	2.26	2	0
3.38	45.31	33.71	1.32	2.26	2	0
3.81	41.42	30.81	1.32	2.26	2	0
4.23	35.40	26.33	1.32	2.26	2	0
4.65	27.26	20.28	1.32	2.26	2	0
5.08	16.99	12.64	1.32	2.26	2	0
5.50	4.60	3.42	1.32	2.26	2	0
5.64	0.00	0.00	1.32	2.26	2	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:

PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	11.10	8.26	0.056	0.000
0.85	20.40	15.17	0.117	0.000
1.27	27.90	20.75	0.164	0.000
1.69	33.60	24.99	0.199	0.000
2.11	37.50	27.89	0.223	0.000
2.54	39.60	29.46	0.236	0.000
2.82	40.00	29.75	0.238	0.000
3.01	39.82	29.62	0.237	0.000
3.43	38.12	28.36	0.227	0.000
3.85	34.62	25.75	0.205	0.000
4.28	29.32	21.81	0.172	0.000
4.70	22.22	16.53	0.128	0.000
5.12	13.32	9.91	0.071	0.000
5.55	2.62	1.95	0.000	0.000
5.64	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=5.44$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.43$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.640$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=20.3$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
20.3	0.00	33.47	214.08	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=47.43$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.640$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=20.3$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion \square 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \square 16
20.3	0.00	33.47	214.08	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:

CiężarWłasny

stropodach

śnieg

Ugięcie w stanie sprężystym

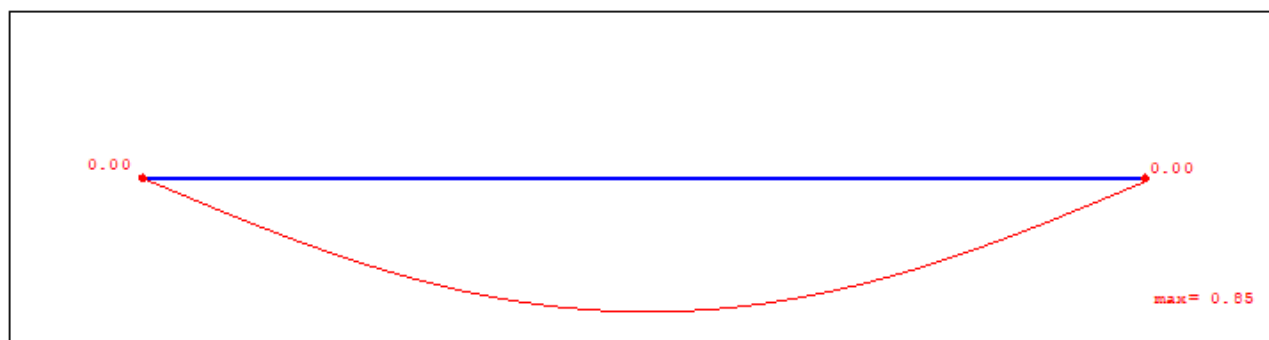


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.82	0.846
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

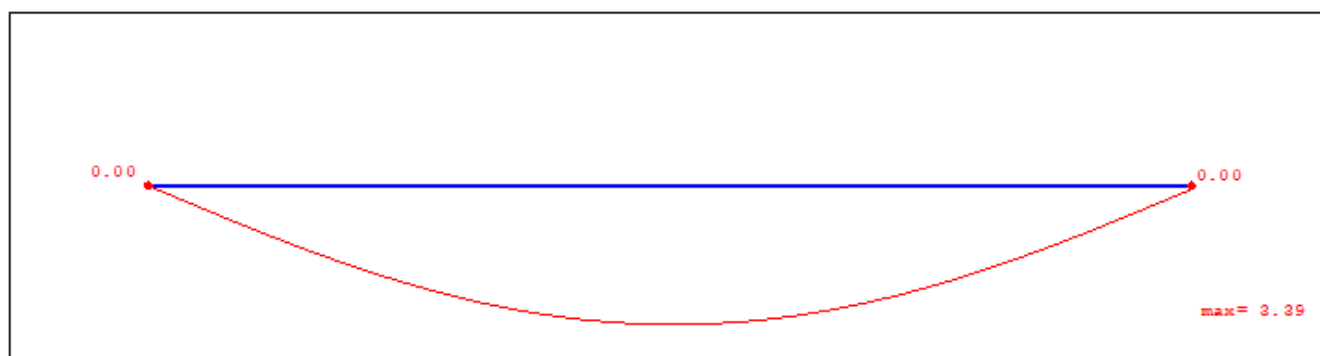


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.82	3.394
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

1.12. Słup Sb-1

Założenia

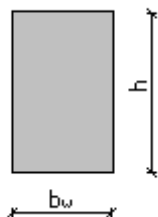
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Material

Beton:	C20/25
Stal zbrojeniowa:	34GS
Słup monolityczny	

Dane geometryczne

Wymiary przekroju



h	[m]	0.24
b_w	[m]	0.24

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

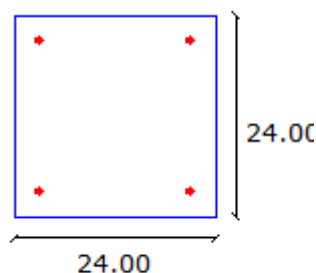
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
A_c	[m ²]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0693
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m ⁴]	0.0003
$J[z]$	[m ⁴]	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	[m]	4.79
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	4.7900
l_{ox}	[m]	4.7900

Zbrojenie

nr	współrzędna r[cm]	współrzędna s[cm]	średnica [mm]
1	-9.00	9.00	12.00
2	-9.00	-9.00	12.00
3	9.00	9.00	12.00
4	9.00	-9.00	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

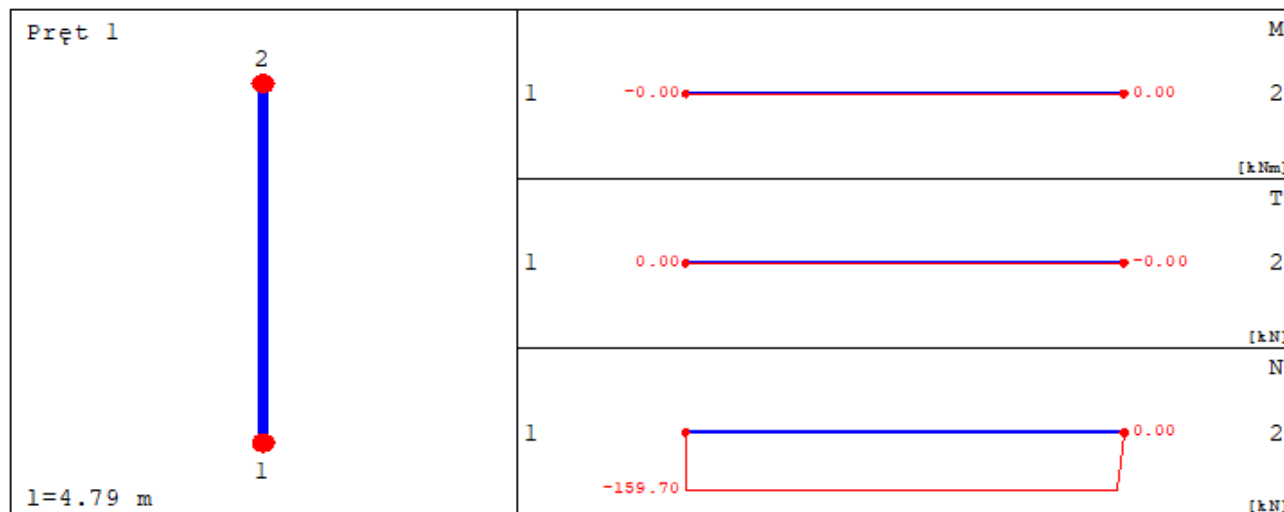


Obciążenia

nr	typ	P ₁ [kN]	P ₂ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	159.70	0.00	0.00	4.79	1	YoZ

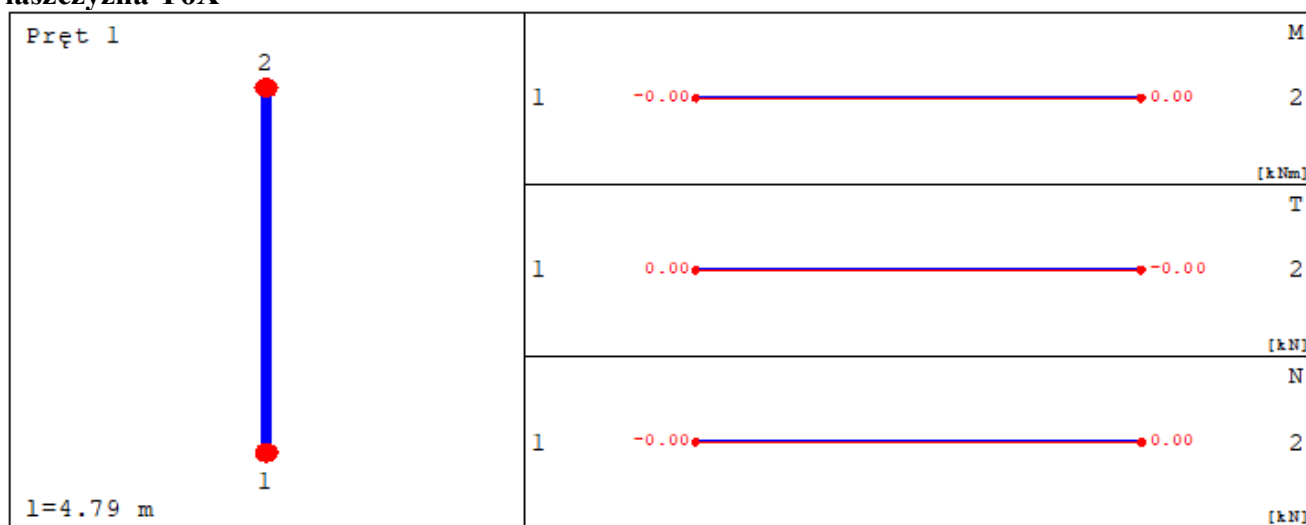
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-159.700	0.000	-0.000
2.315	-159.700	0.000	0.000
4.710	-159.700	0.000	0.000

Płaszczyzna YoX



Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	166.60
moment zginający M_z	[kNm]	3.58
moment zginający M_x	[kNm]	3.58

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	166.60
moment zginający M_z	[kNm]	3.58
moment zginający M_x	[kNm]	3.58

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

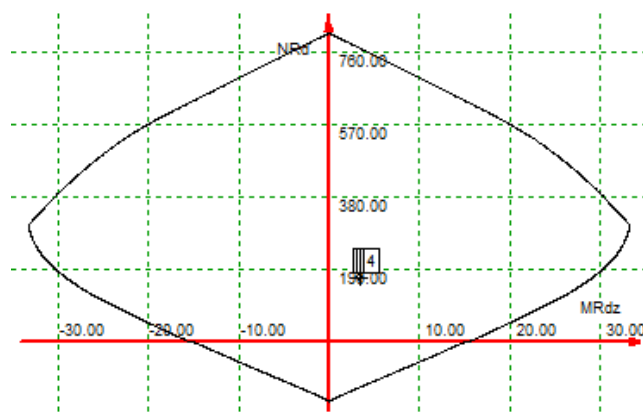
siła ściskająca	[kN]	166.60
moment zginający M_z	[kNm]	3.58
moment zginający M_x	[kNm]	3.58

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

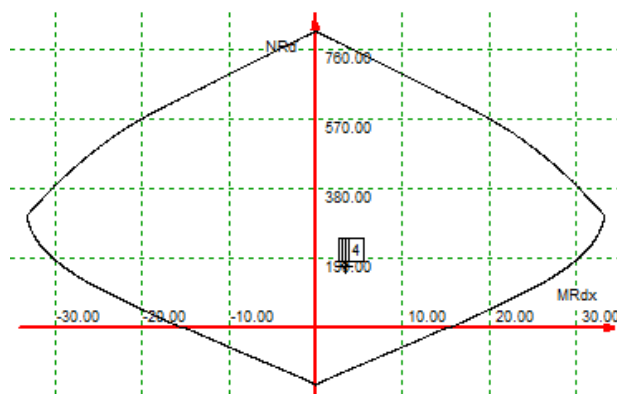
siła ściskająca	[kN]	166.60
moment zginający M_z	[kNm]	3.58
moment zginający M_x	[kNm]	3.58

Wyniki obliczeń

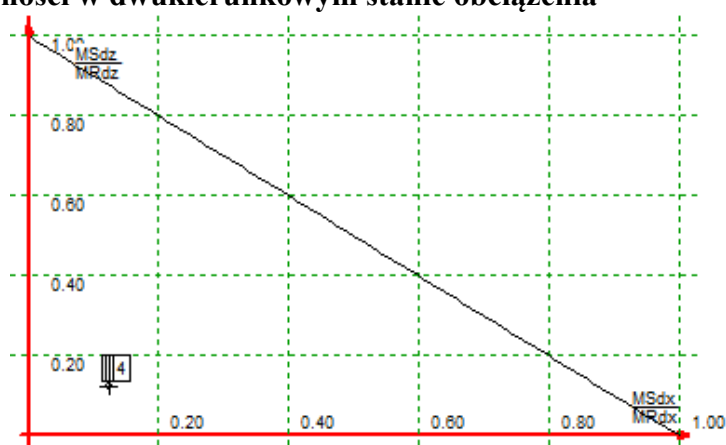
Obwiednia N- M_z



Obwiednia N-M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.25$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.25$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.25$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.25$$

1.13. Sb-1a

Założenia

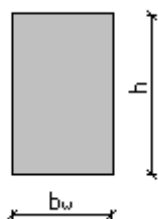
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Material

Beton:	C20/25
Stal zbrojeniowa:	34GS
Słup monolityczny	

Dane geometryczne

Wymiary przekroju



h	[m]	0.24
b_w	[m]	0.24
Otulina	[m]	0.03

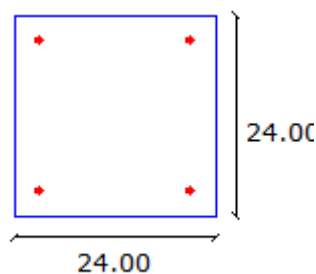
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
A_c	[m ²]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0693
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m ⁴]	0.0003
$J[z]$	[m ⁴]	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	[m]	4.79
Długość wybozeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	4.7900
l_{ox}	[m]	4.7900

Zbrojenie

nr	współrzędna r [cm]	współrzędna s [cm]	średnica [mm]
1	-9.00	9.00	12.00
2	-9.00	-9.00	12.00
3	9.00	9.00	12.00
4	9.00	-9.00	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

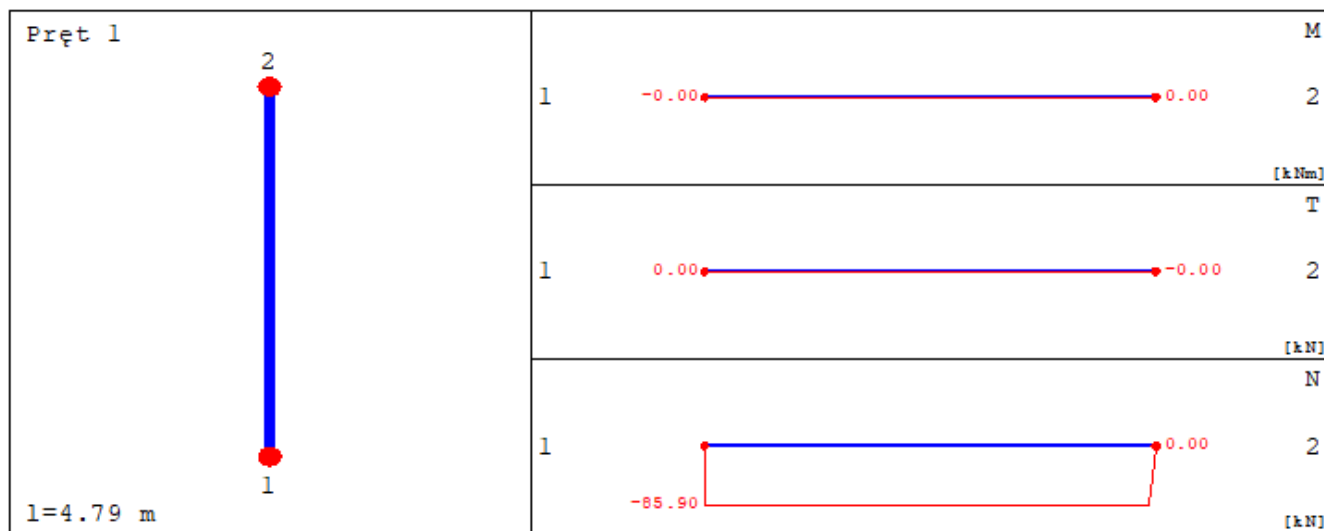


Obciążenia

nr	typ	P ₁ [kN]	P ₂ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	85.90	0.00	0.00	4.79	1	YoZ

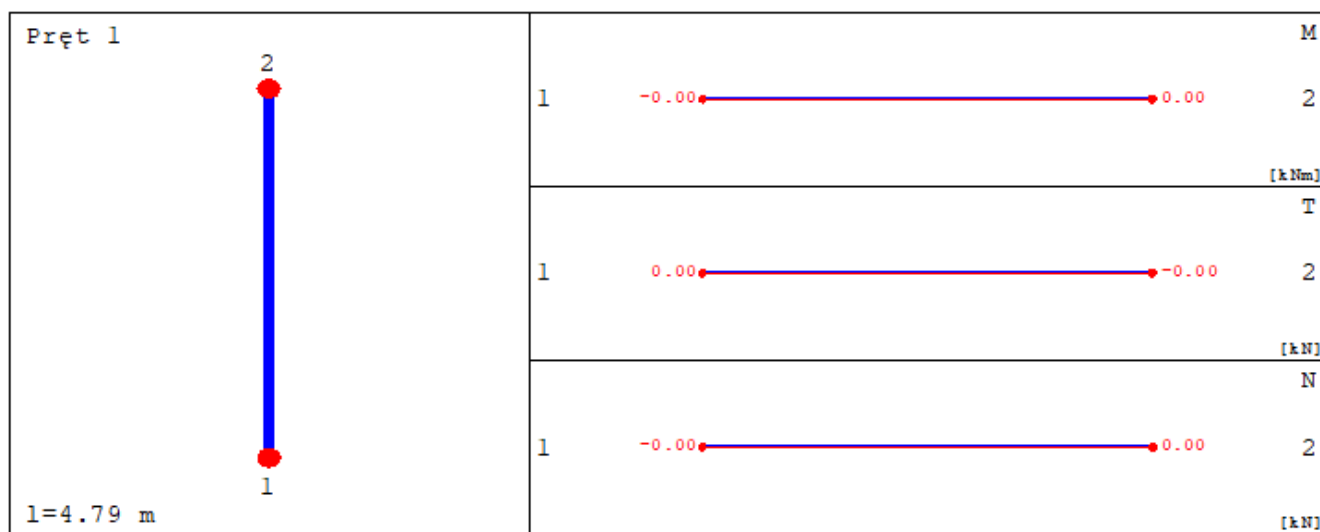
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-85.900	0.000	-0.000
2.315	-85.900	0.000	0.000
4.710	-85.900	0.000	0.000

Plaszczyzna YoX



Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	92.80
moment zginający M_z	[kNm]	1.77
moment zginający M_x	[kNm]	1.77

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	92.80
moment zginający M_z	[kNm]	1.77
moment zginający M_x	[kNm]	1.77

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

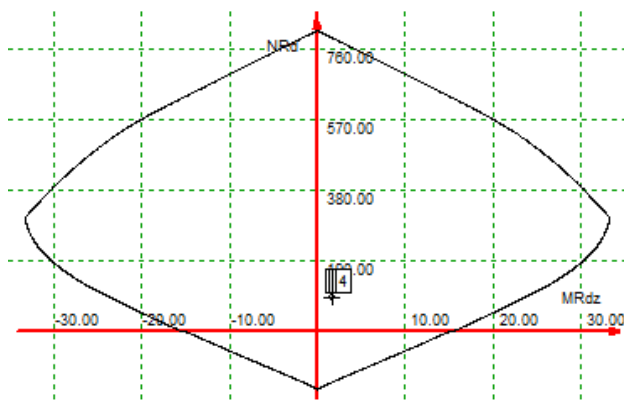
siła ściskająca	[kN]	92.80
moment zginający M_z	[kNm]	1.77
moment zginający M_x	[kNm]	1.77

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

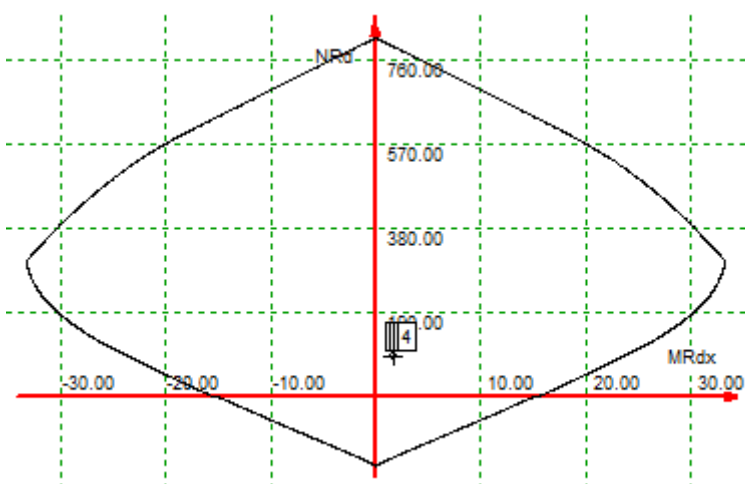
siła ściskająca	[kN]	92.80
moment zginający M_z	[kNm]	1.77
moment zginający M_x	[kNm]	1.77

Wyniki obliczeń

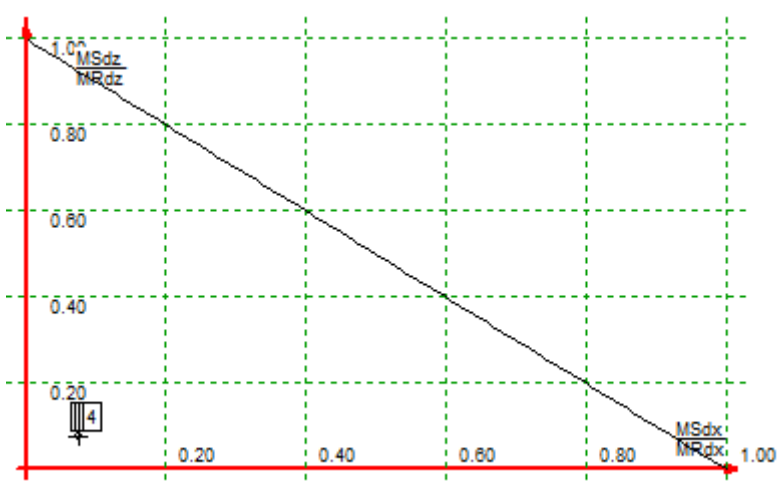
Obwiednia N-M_z



Obwiednia N-M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.15$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.15$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.15$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.15$$

1.14. Sb-2

Założenia

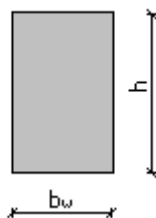
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Material

Beton:	C20/25
Stal zbrojeniowa:	34GS
Słup monolityczny	

Dane geometryczne

Wymiary przekroju



h	[m]	0.24
b _w	[m]	0.24
Otulina	[m]	0.03

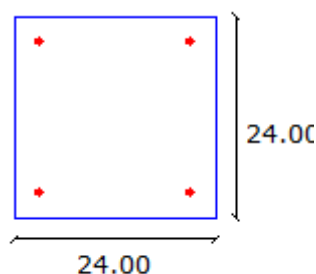
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
A_c	[m ²]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0693
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m ⁴]	0.0003
$J[z]$	[m ⁴]	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	[m]	4.02
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	4.0200
l_{ox}	[m]	4.0200

Zbrojenie

nr	współrzędna r [cm]	współrzędna s [cm]	średnica [mm]
1	-9.00	9.00	12.00
2	-9.00	-9.00	12.00
3	9.00	9.00	12.00
4	9.00	-9.00	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

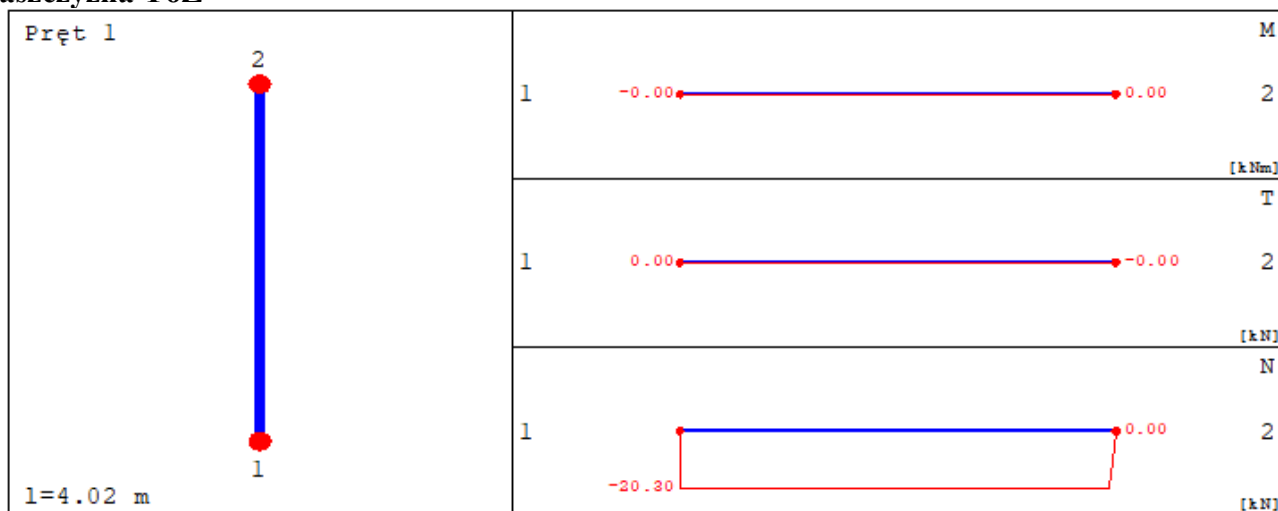


Obciążenia

nr	typ	P_1 [kN]	P_2 [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	20.30	0.00	0.00	4.02	1	YoZ

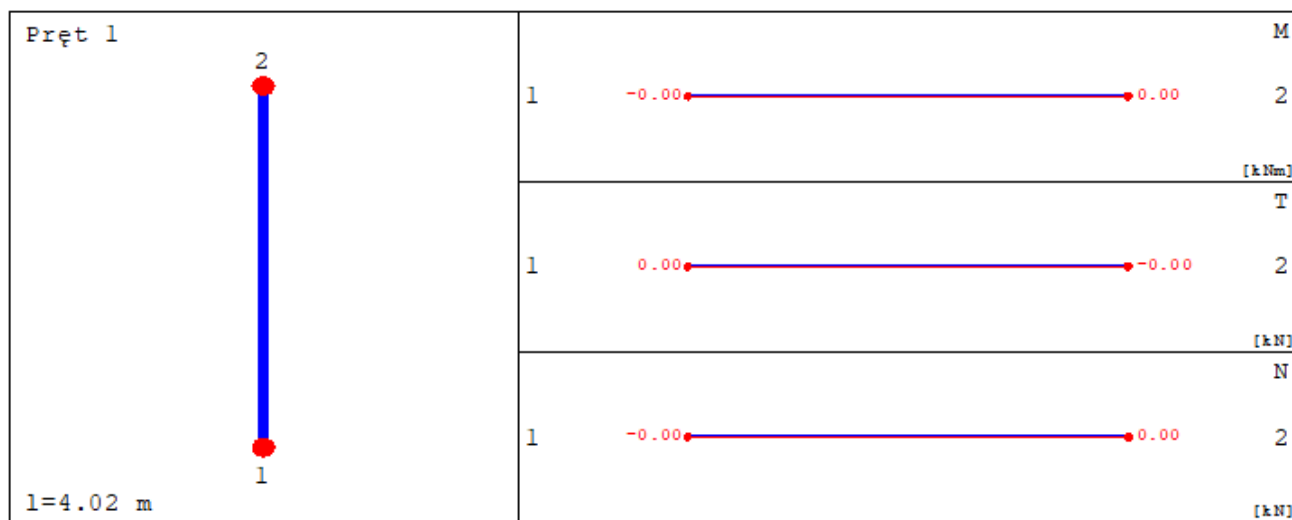
Sily wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-20.300	0.000	-0.000
2.010	-20.300	0.000	0.000
4.020	0.000	-0.000	0.000

Płaszczyzna YoX



Sily wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	26.09
moment zginający M_z	[kNm]	0.36
moment zginający M_x	[kNm]	0.36

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	26.09
moment zginający M_z	[kNm]	0.36
moment zginający M_x	[kNm]	0.36

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

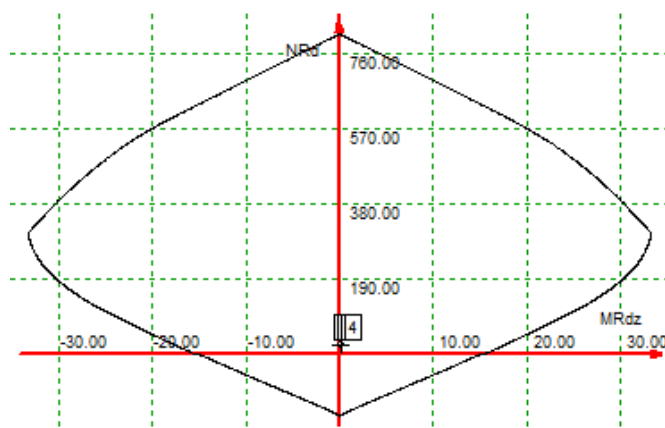
siła ściskająca	[kN]	26.09
moment zginający M_z	[kNm]	0.36
moment zginający M_x	[kNm]	0.36

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

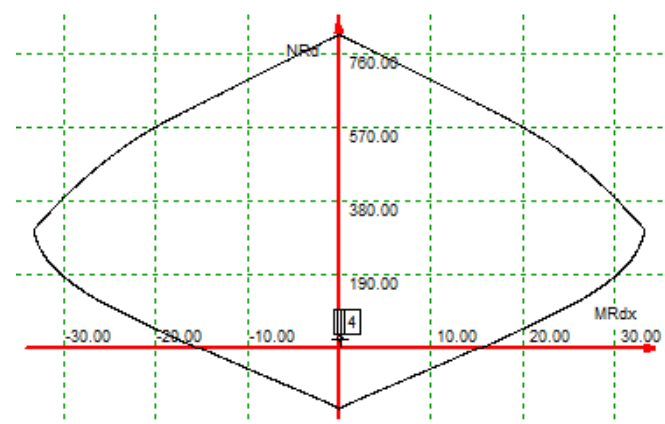
siła ściskająca	[kN]	26.09
moment zginający M_z	[kNm]	0.36
moment zginający M_x	[kNm]	0.36

Wyniki obliczeń

Obwiednia N- M_z



Obwiednia N- M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} + \frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} = 0.04$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} + \frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} = 0.04$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} + \frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} = 0.04$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} + \frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} = 0.04$$

1.15. Sb-3

Założenia

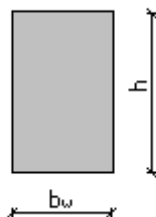
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Material

Beton:	C20/25
Stal zbrojeniowa:	34GS
Słup monolityczny	

Dane geometryczne

Wymiary przekroju



h	[m]	0.24
b_w	[m]	0.24
Otulina	[m]	0.03

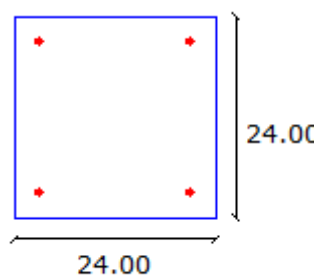
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
A_c	[m ²]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0693
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m ⁴]	0.0003
$J[z]$	[m ⁴]	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	[m]	3.04
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	3.0400
l_{ox}	[m]	3.0400

Zbrojenie

nr	współrzędna r[cm]	współrzędna s[cm]	średnica [mm]
1	-9.00	9.00	12.00
2	-9.00	-9.00	12.00
3	9.00	9.00	12.00
4	9.00	-9.00	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

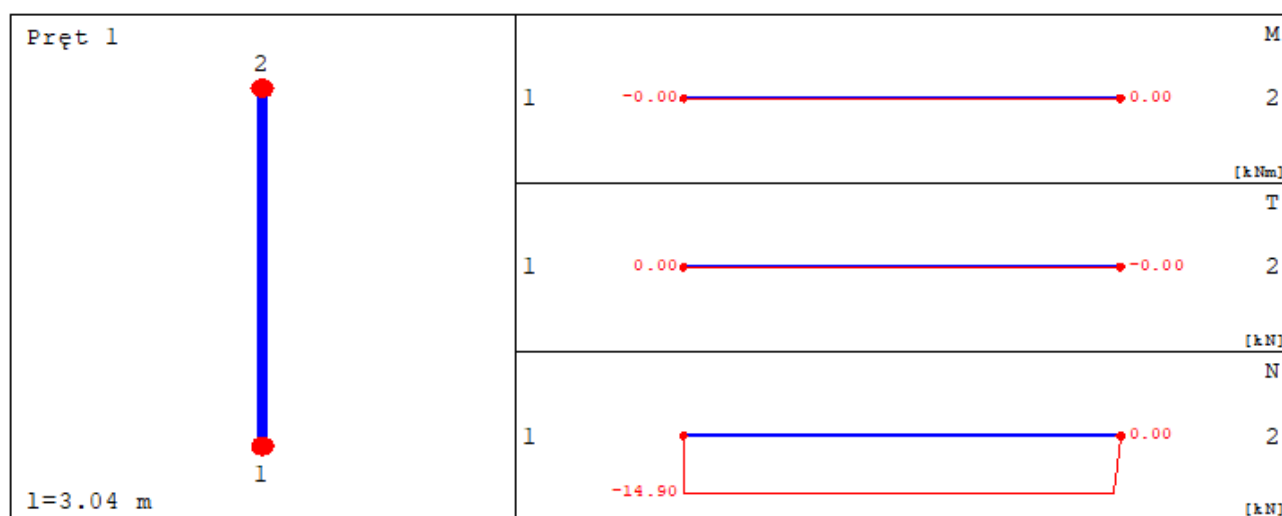


Obciążenia

nr	typ	P ₁ [kN]	P ₂ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	14.90	0.00	0.00	3.04	1	YoZ
2	równomierne [kN/m]	1.40	0.00	0.00	3.04	1	YoX

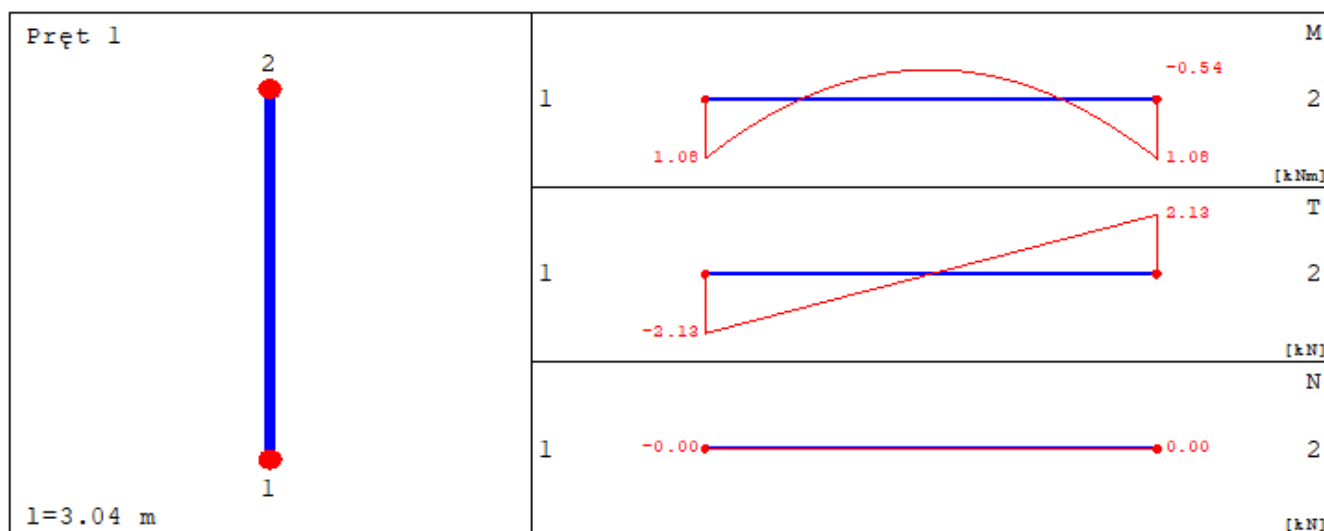
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-14.900	0.000	-0.000
1.520	-14.900	0.000	0.000
3.040	0.000	-0.000	0.000

Płaszczyzna YoX



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-0.000	-2.128	1.078

1.520	-0.000	0.000	-0.539
3.040	0.000	2.128	1.078

Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	19.28
moment zginający M_z	[kNm]	0.20
moment zginający M_x	[kNm]	1.29

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	19.28
moment zginający M_z	[kNm]	0.20
moment zginający M_x	[kNm]	1.29

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

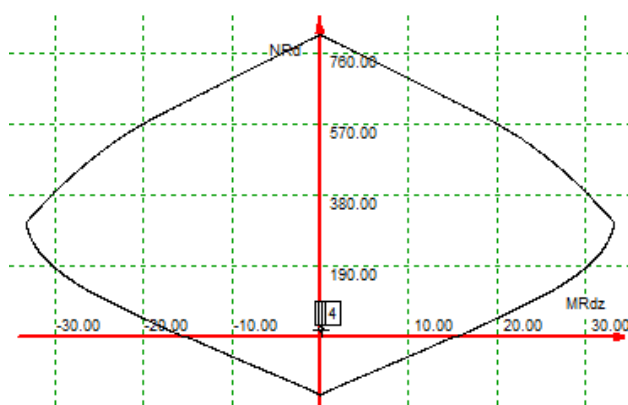
siła ściskająca	[kN]	19.28
moment zginający M_z	[kNm]	0.20
moment zginający M_x	[kNm]	-0.74

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

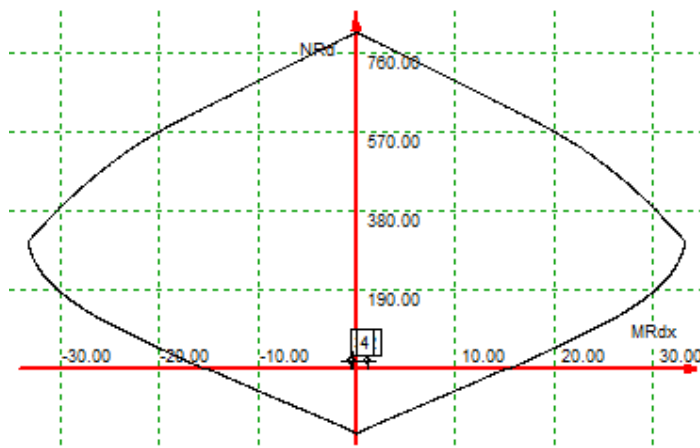
siła ściskająca	[kN]	19.28
moment zginający M_z	[kNm]	0.20
moment zginający M_x	[kNm]	-0.52

Wyniki obliczeń

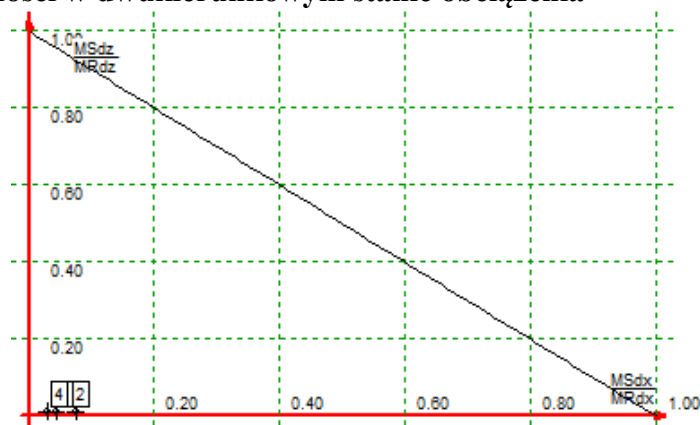
Obwiednia N- M_z



Obwiednia N-M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.09$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.09$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.06$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.04$$

1.16. Sb-4

Założenia

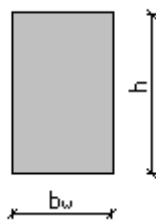
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Material

Beton:	C20/25
Stal zbrojeniowa:	34GS
Słup monolityczny	

Dane geometryczne

Wymiary przekroju



h	[m]	0.24
b_w	[m]	0.24
Otulina	[m]	0.03

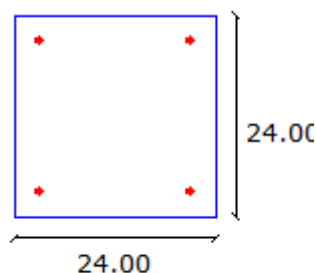
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
A_c	[m ²]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0693
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m ⁴]	0.0003
$J[z]$	[m ⁴]	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	[m]	4.86
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	4.8600
l_{ox}	[m]	4.8600

Zbrojenie

nr	współrzędna r[cm]	współrzędna s[cm]	średnica [mm]
1	-9.00	9.00	12.00
2	-9.00	-9.00	12.00
3	9.00	9.00	12.00
4	9.00	-9.00	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

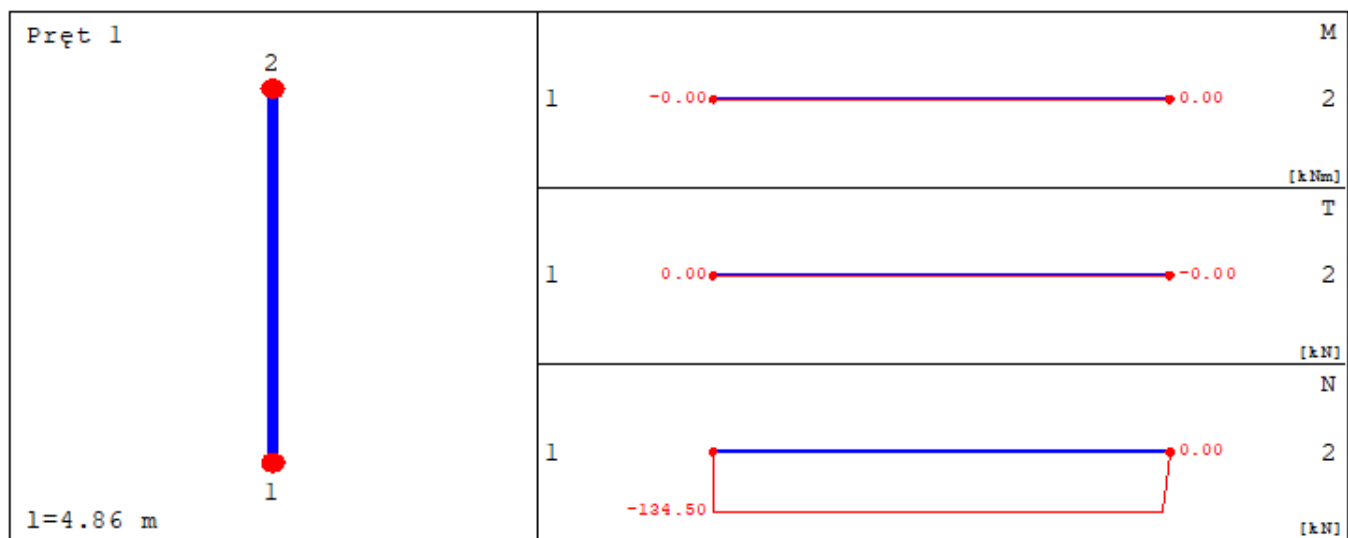


Obciążenia

nr	typ	P ₁ [kN]	P ₂ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	134.50	0.00	0.00	4.86	1	YoZ

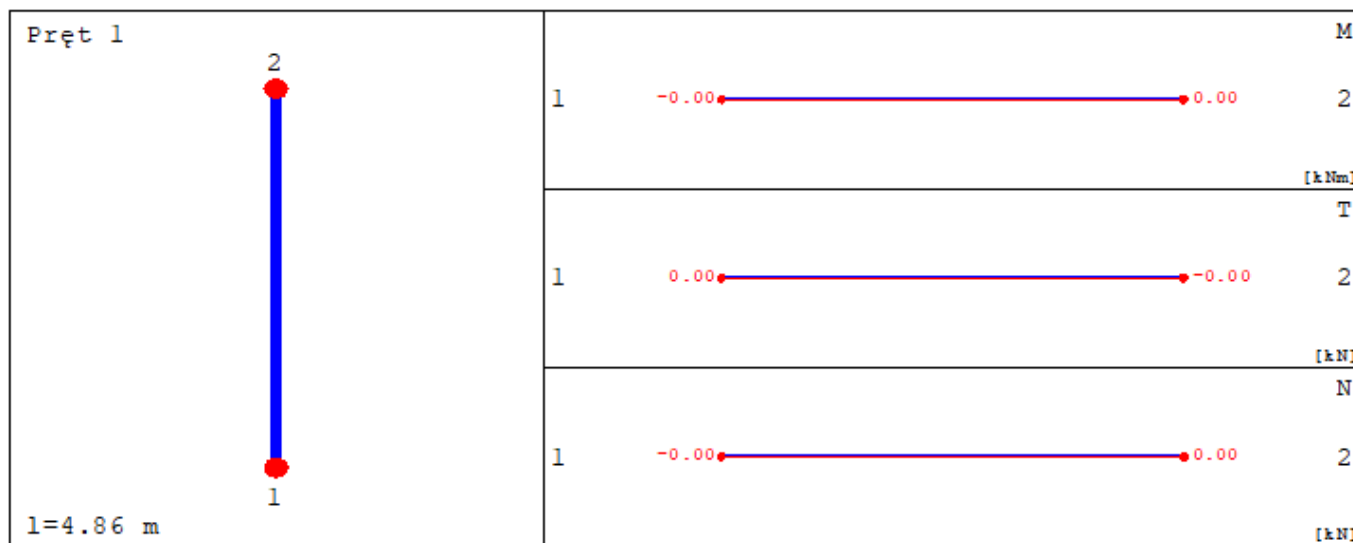
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-134.500	0.000	-0.000
2.430	-134.500	0.000	0.000
4.860	0.000	-0.000	0.000

Plaszczyzna YoX



Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	141.50
moment zginający M_z	[kNm]	2.95
moment zginający M_x	[kNm]	2.95

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	141.50
moment zginający M_z	[kNm]	2.95
moment zginający M_x	[kNm]	2.95

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

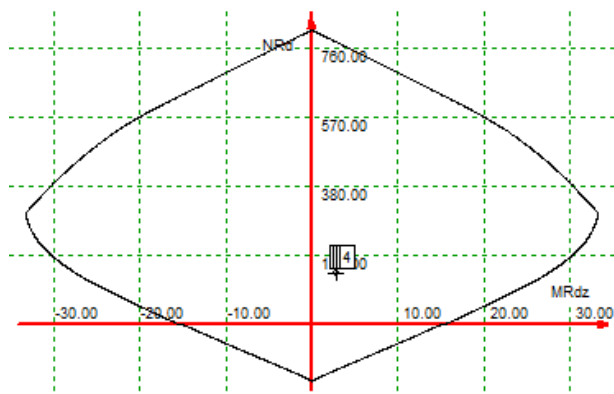
siła ściskająca	[kN]	141.50
moment zginający M_z	[kNm]	2.95
moment zginający M_x	[kNm]	2.95

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

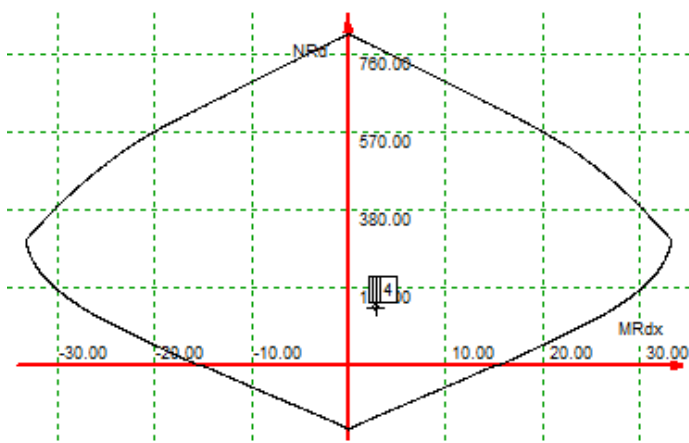
siła ściskająca	[kN]	141.50
moment zginający M_z	[kNm]	2.95
moment zginający M_x	[kNm]	2.95

Wyniki obliczeń

Obwiednia N-M_z



Obwiednia N-M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.22$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.22$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.22$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.22$$

1.17. Sb-5

Założenia

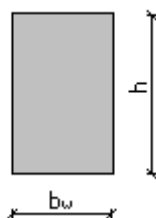
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Material

Beton:	C20/25
Stal zbrojeniowa:	34GS
Słup monolityczny	

Dane geometryczne

Wymiary przekroju



h	[m]	0.24
b _w	[m]	0.24

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

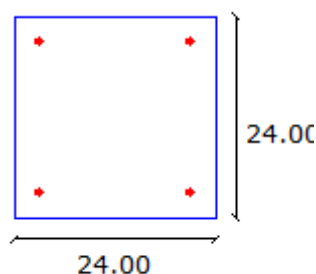
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
A_c	$[m^2]$	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	$[m]$	0.0693
$i[z]$	$[m]$	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	$[m^4]$	0.0003
$J[z]$	$[m^4]$	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	$[m]$	3.50
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	$[m]$	3.5000
l_{ox}	$[m]$	3.5000

Zbrojenie

nr	współrzędna r[cm]	współrzędna s[cm]	średnica [mm]
1	-9.00	9.00	12.00
2	-9.00	-9.00	12.00
3	9.00	9.00	12.00
4	9.00	-9.00	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

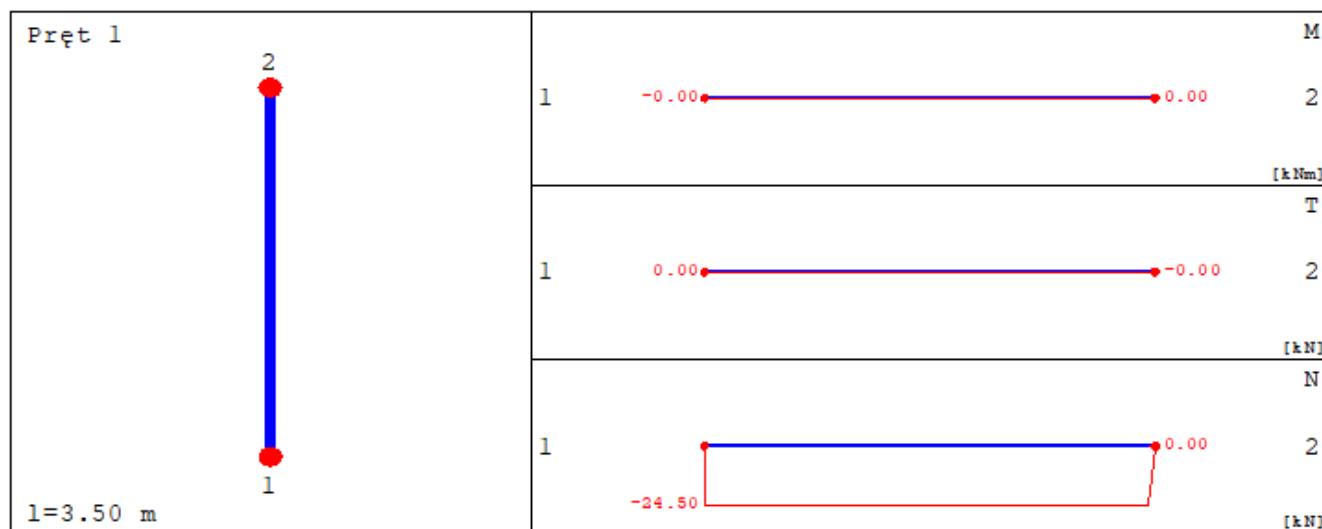


Obciążenia

nr	typ	P_1 [kN]	P_2 [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	24.50	0.00	0.00	3.50	1	YoZ

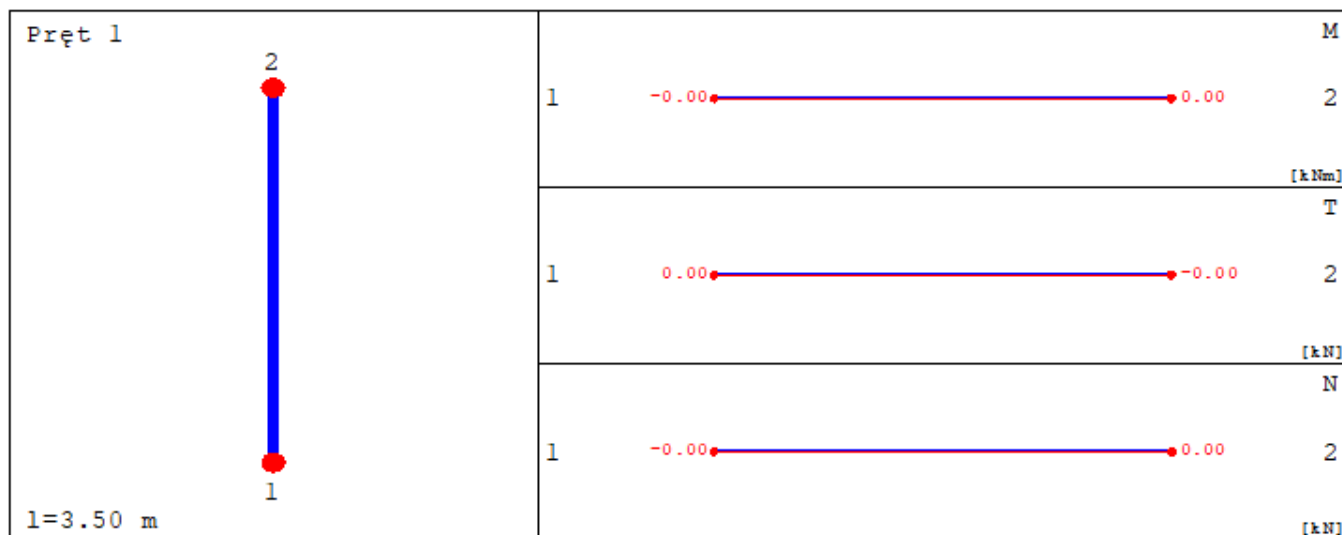
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-24.500	0.000	-0.000
1.750	-24.500	0.000	0.000
3.500	0.000	-0.000	0.000

Płaszczyzna YoX



Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	29.54
moment zginający M_z	[kNm]	0.35
moment zginający M_x	[kNm]	0.35

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	29.54
moment zginający M_z	[kNm]	0.35
moment zginający M_x	[kNm]	0.35

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

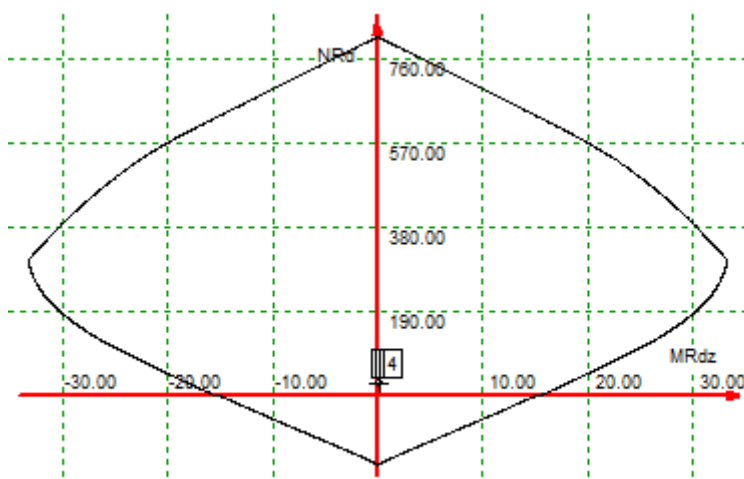
siła ściskająca	[kN]	29.54
moment zginający M_z	[kNm]	0.35
moment zginający M_x	[kNm]	0.35

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

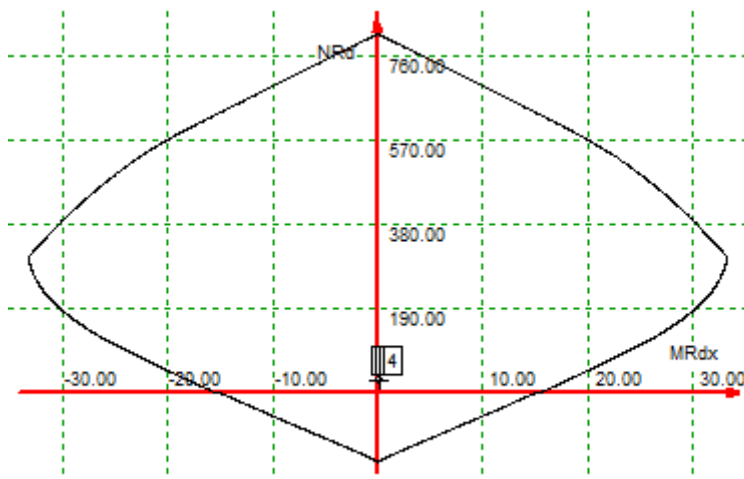
siła ściskająca	[kN]	29.54
moment zginający M_z	[kNm]	0.35
moment zginający M_x	[kNm]	0.35

Wyniki obliczeń

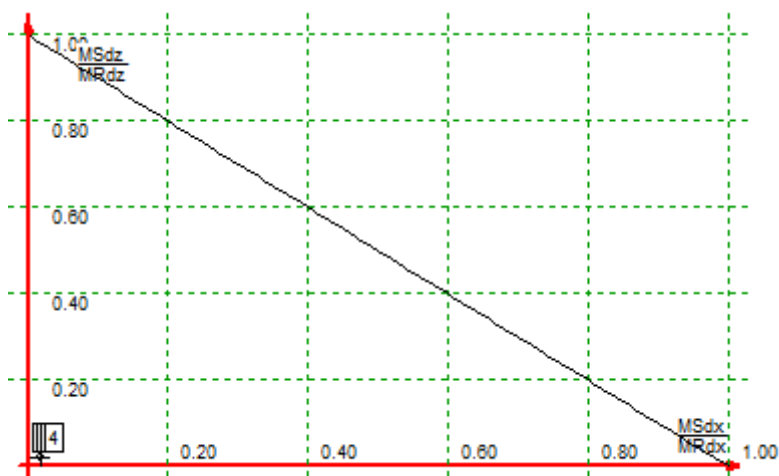
Obwiednia N- M_z



Obwiednia N- M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.04$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.04$$

Warunek nośności w przekroju 3

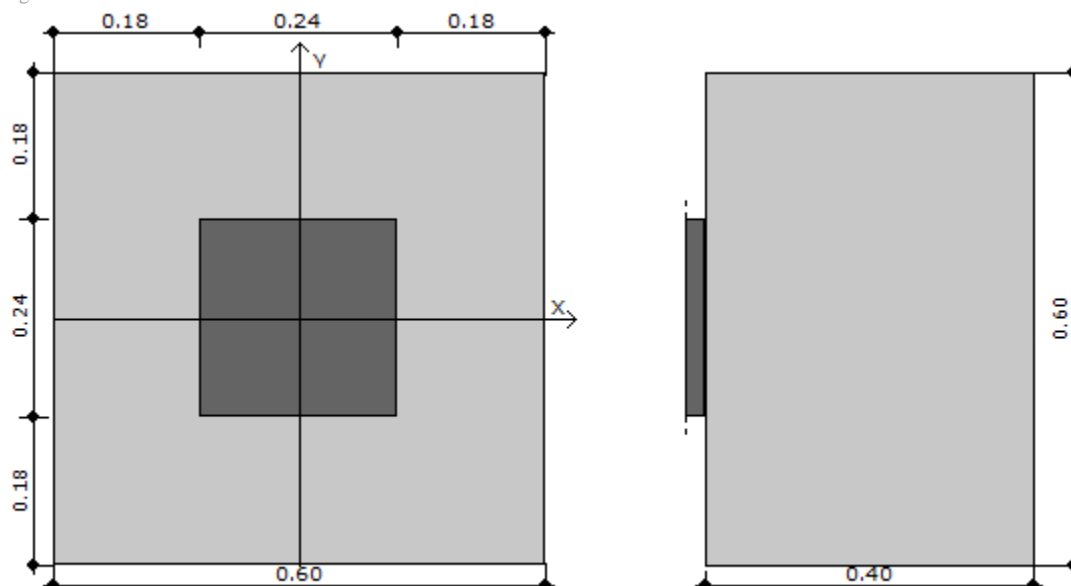
$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.04$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}}{M_{Rdx}} + \frac{M_{sdz}}{M_{Rdz}} = 0.04$$

1.18. Fb-1

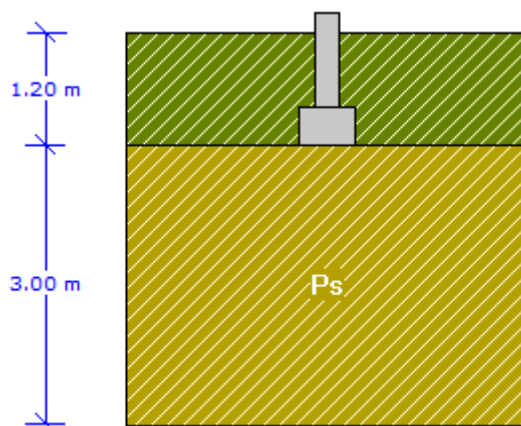
Szerokość stopy B	[m]	0.60
Długość stopy L	[m]	0.60
Wysokość stopy H _f	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e _x	[m]	0.00
Mimośród e _y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		C16/20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższność [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	3.00	1.90	0.00	32.93	103388.54	93049.76

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M _y [kNm]	T _y [kN]	M _x [kNm]	T _x [kN]
1	159.70	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N = 169.47 \text{ kN} \quad \square \quad m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 363.03 = 294.05 \text{ kN}$$

$$N = 169.47 \text{ kN} \quad \square \quad m \cdot Q_{fNL} = 0.81 \cdot 363.03 = 294.05 \text{ kN}$$

Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

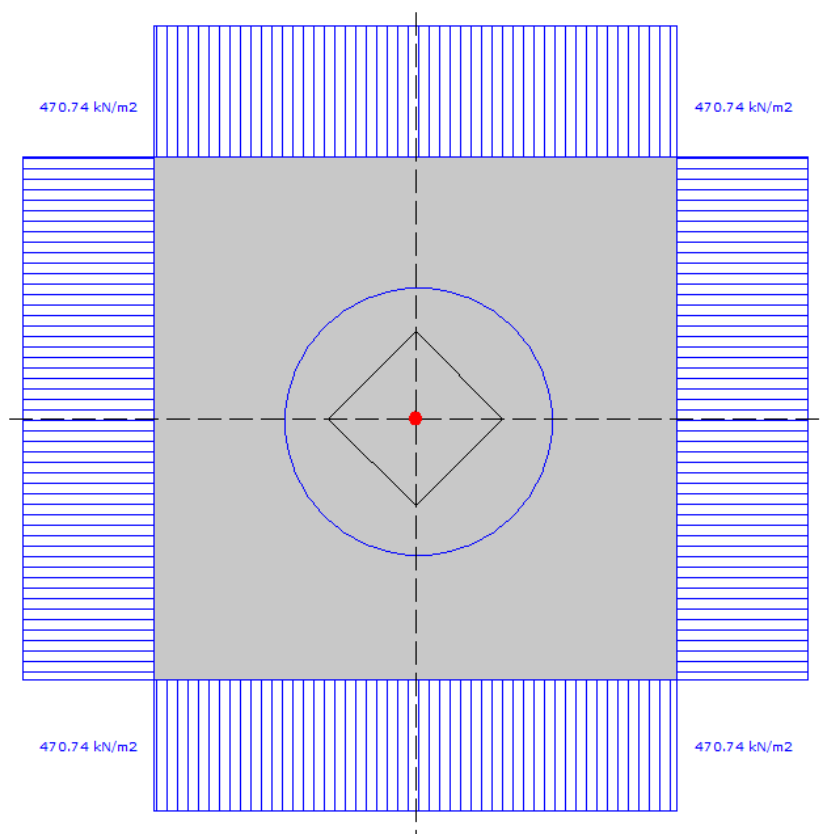
Napężenia w narożach:

$$q_1 = 470.74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 470.74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 470.74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 470.74 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

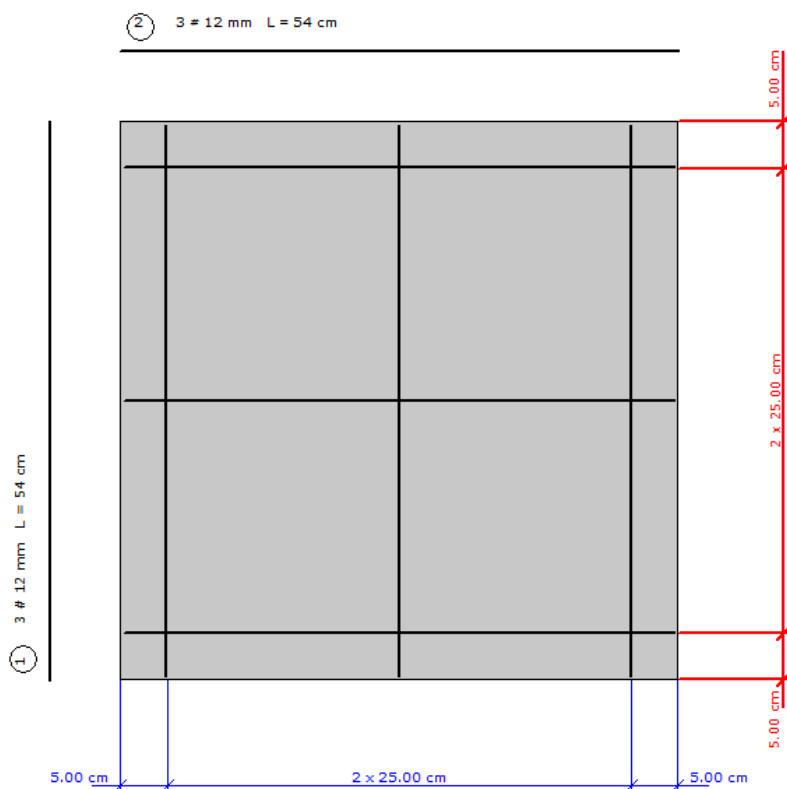
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.49 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.49 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 4.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 25.0 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.95 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 25.0 \text{ cm}$ $A_{s2} = 5.95 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	3	54	1.62
2	3	54	1.62

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	2.16
Masa ogółem	[kg]	1.9

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje w kierunku B

Przebiecie nie występuje w kierunku L

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 50.0 = 36.0 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 50.0 = 36.0 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy}=0.0 \text{ kN}$ $\square m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 53.4 = 38.4 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.197 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.197 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_z \sigma = 0.3 \cdot 61.51 \text{ kN/m}^2 = 18.45 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{zd} = 14.82 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.30 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

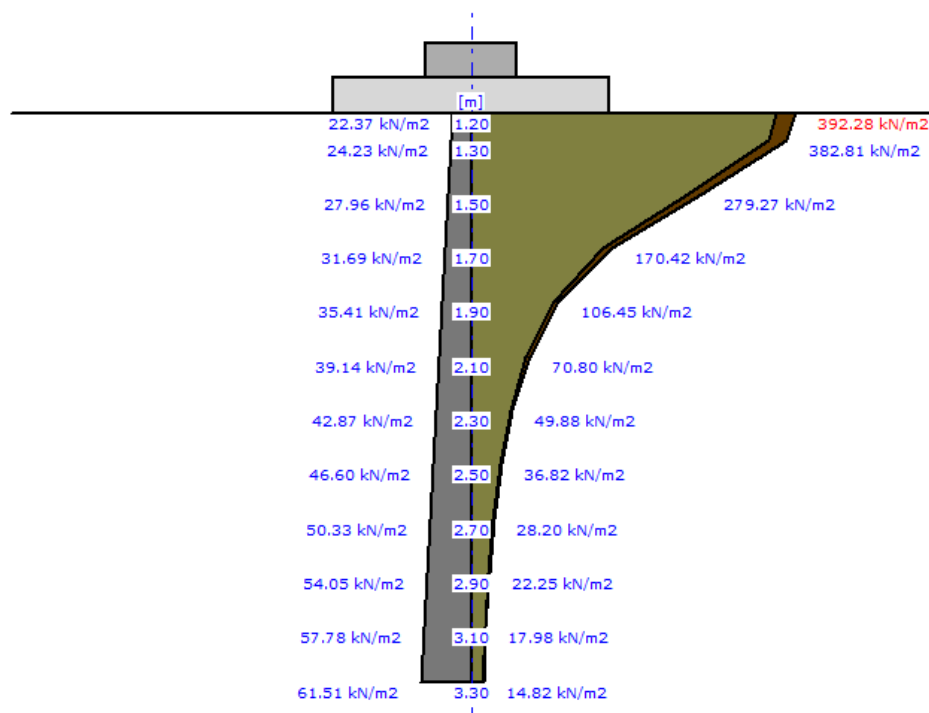


Tabela z wartościami:

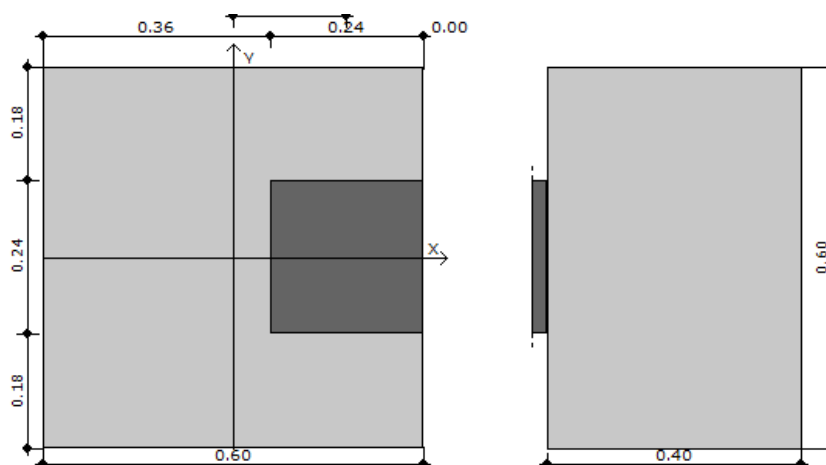
Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsil} + \sigma_{ZDfun}$ d
0	1.20	22.37	22.37	369.92	392.28
1	1.30	24.23	21.83	360.99	382.81
2	1.50	27.96	15.92	263.34	279.27
3	1.70	31.69	9.72	160.70	170.42
4	1.90	35.41	6.07	100.38	106.45
5	2.10	39.14	4.04	66.76	70.80
6	2.30	42.87	2.84	47.04	49.88
7	2.50	46.60	2.10	34.72	36.82
8	2.70	50.33	1.61	26.59	28.20
9	2.90	54.05	1.27	20.98	22.25
10	3.10	57.78	1.02	16.95	17.98
11	3.30	61.51	0.84	13.97	14.82

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

1.19. Fb-1a

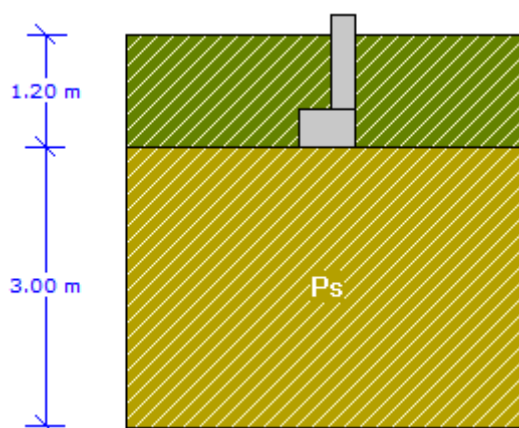
Szerokość stopy B	[m]	0.60
Długość stopy L	[m]	0.60
Wysokość stopy H _f	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e _x	[m]	0.18
Mimośród e _y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższkość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	3.00	1.90	0.00	32.93	103388.54	93049.76

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M _y [kNm]	T _y [kN]	M _x [kNm]	T _x [kN]
1	38.65	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=48.42 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 139.38 = 112.89 \text{ kN}$$

$$N=48.42 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 133.68 = 108.28 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

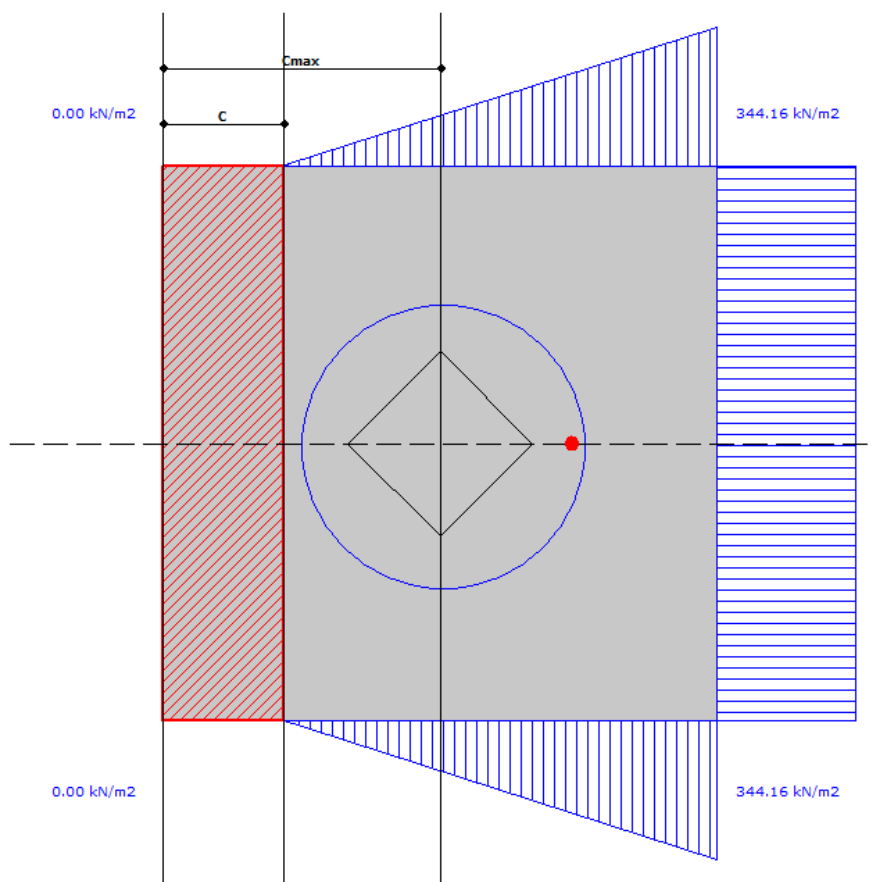
Naprężenia w narożach:

$$q_1=344.16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=344.16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_3=-96.20 \text{ kN/m}^2)$$

$$q_4=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_4=-96.20 \text{ kN/m}^2)$$



Warunek normowy spełniony:

$$C = 0.13 \text{ m} < 0.5 * C_{\max} = 0.5 * 0.30 = 0.15 \text{ m}$$

Wymiarowanie zbrojenia

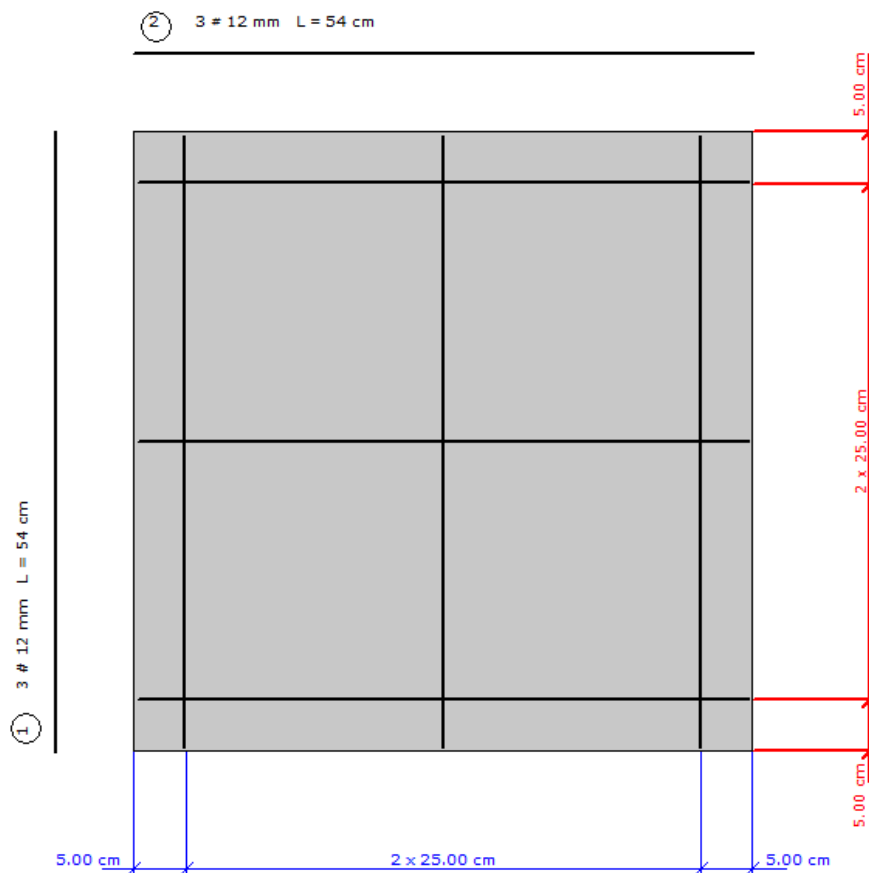
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.18 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.48 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 4.88 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 25.0 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.95 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 25.0 \text{ cm}$ $A_{s2} = 5.95 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	3	54	1.62
2	3	54	1.62

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	2.16
Masa ogółem	[kg]	1.9

Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebicie nie występuje w kierunku B

Przebicie OK. $N_x = 0.6 \text{ kN}$ □ $A_x \cdot f_{ctd} = 0.15 \cdot 1000 = 147.0 \text{ kN}$

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm}$ □ $m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 13.7 = 9.9 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 6.8 = 4.9 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy}=0.0 \text{ kN}$ $\square m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 14.6 = 10.5 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.046 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.046 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00117

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00117 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_z \sigma = 0.3 \cdot 46.60 \text{ kN/m}^2 = 13.98 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{zd} = 10.98 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.50 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

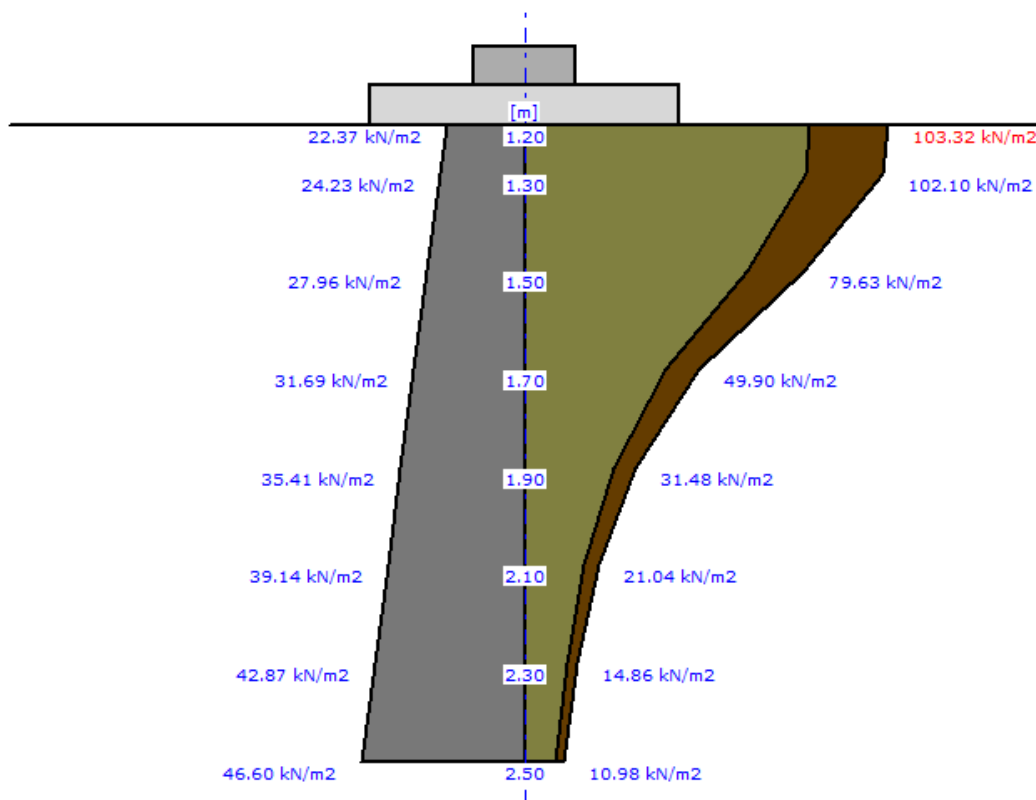


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsil} + \sigma_{ZDfun}$ d
0	1.20	22.37	22.37	80.95	103.32
1	1.30	24.23	21.83	80.27	102.10
2	1.50	27.96	15.92	63.70	79.63
3	1.70	31.69	9.72	40.18	49.90
4	1.90	35.41	6.07	25.41	31.48
5	2.10	39.14	4.04	17.00	21.04
6	2.30	42.87	2.84	12.01	14.86
7	2.50	46.60	2.10	8.88	10.98

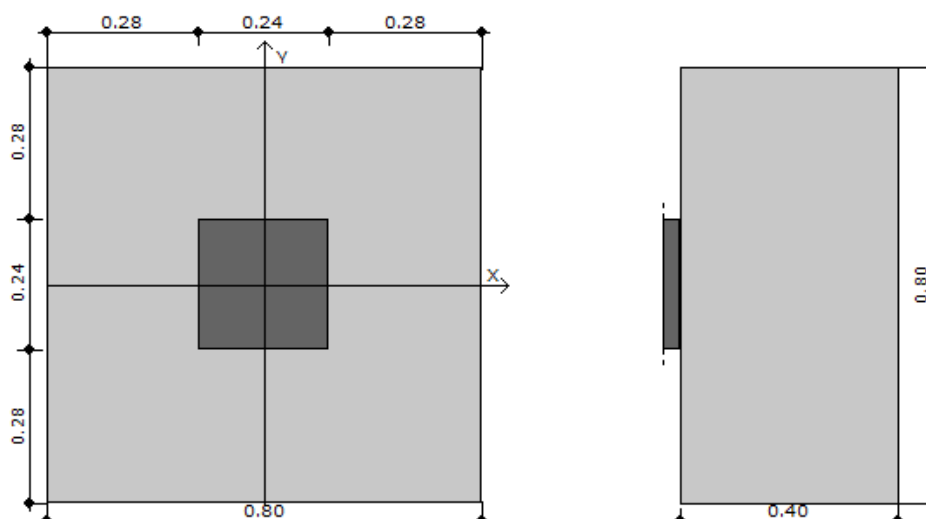
Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

1.20. Fb-3

Geometria

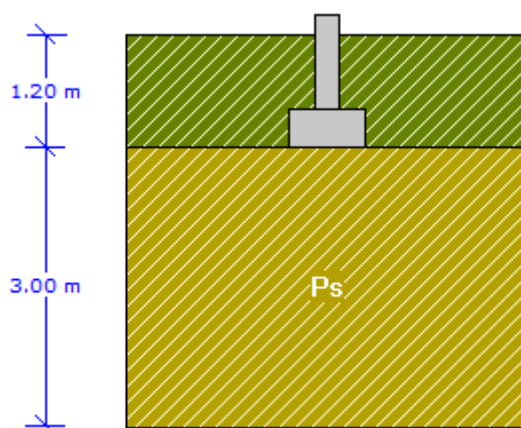
Szerokość stopy B	[m]	0.80
Długość stopy L	[m]	0.80
Wysokość stopy H _f	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e _x	[m]	0.00
Mimośród e _y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$\square^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	3.00	1.19	0.00	32.93	103388.54	93049.76

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M _y [kNm]	T _y [kN]	M _x [kNm]	T _x [kN]
1	41.90	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=60.12 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 639.61 = 518.08 \text{ kN}$$

$$N=60.12 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 639.61 = 518.08 \text{ kN}$$

Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

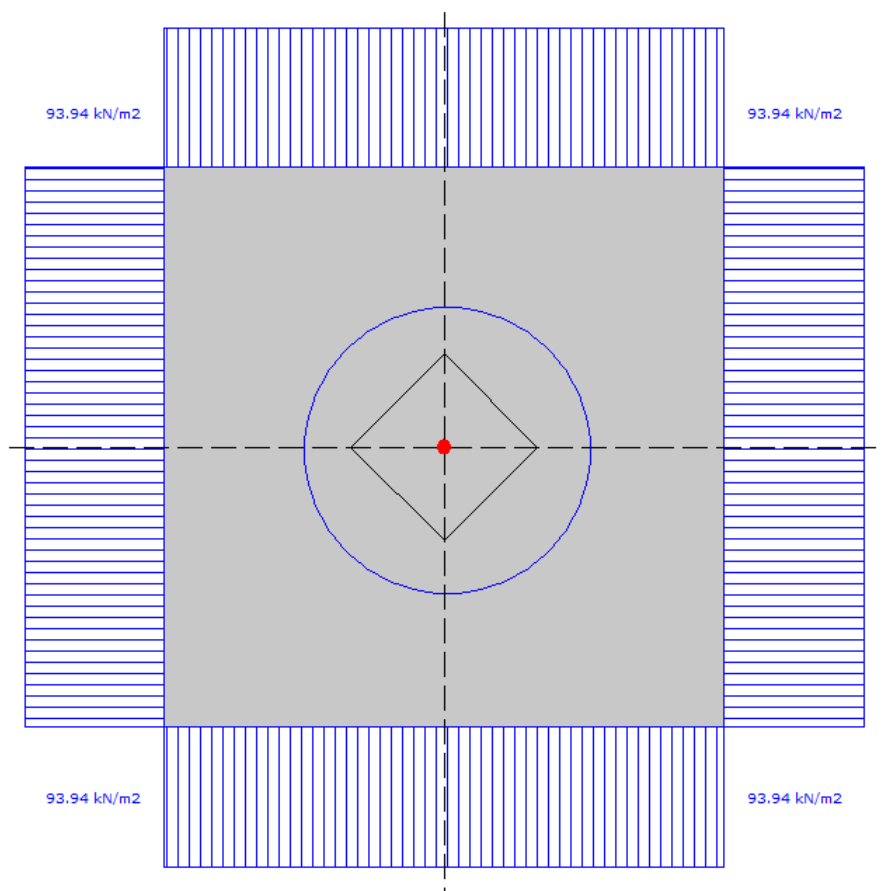
Napężenia w narożach:

$$q_1=93.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=93.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=93.94 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 93.94 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

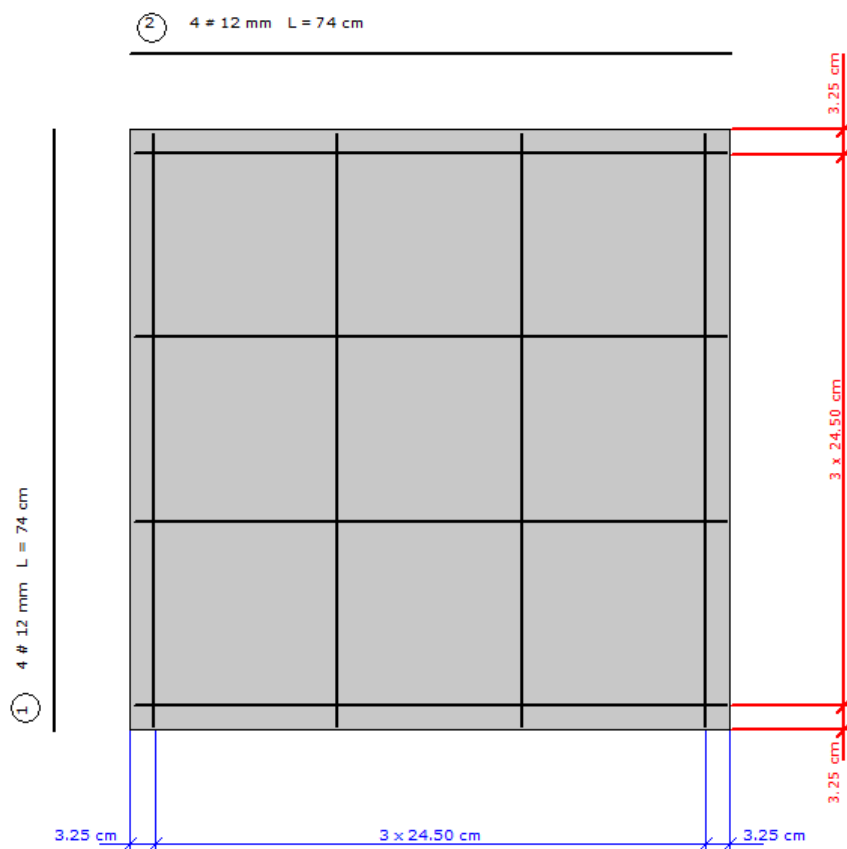
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.17 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.17 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 4.88 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 24.7 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $\bar{f}_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 24.7 \text{ cm}$ $A_{s2} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	4	74	2.96
2	4	74	2.96

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	4.44
Masa ogółem	[kg]	3.9

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje w kierunku B

Przebiecie nie występuje w kierunku L

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 22.0 = 15.9 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 22.0 = 15.9 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy}=0.0 \text{ kN}$ $\square m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 17.6 = 12.7 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.042 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.042 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_z \sigma = 0.3 \cdot 33.85 \text{ kN/m}^2 = 10.16 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{zd} = 7.61 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.90 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

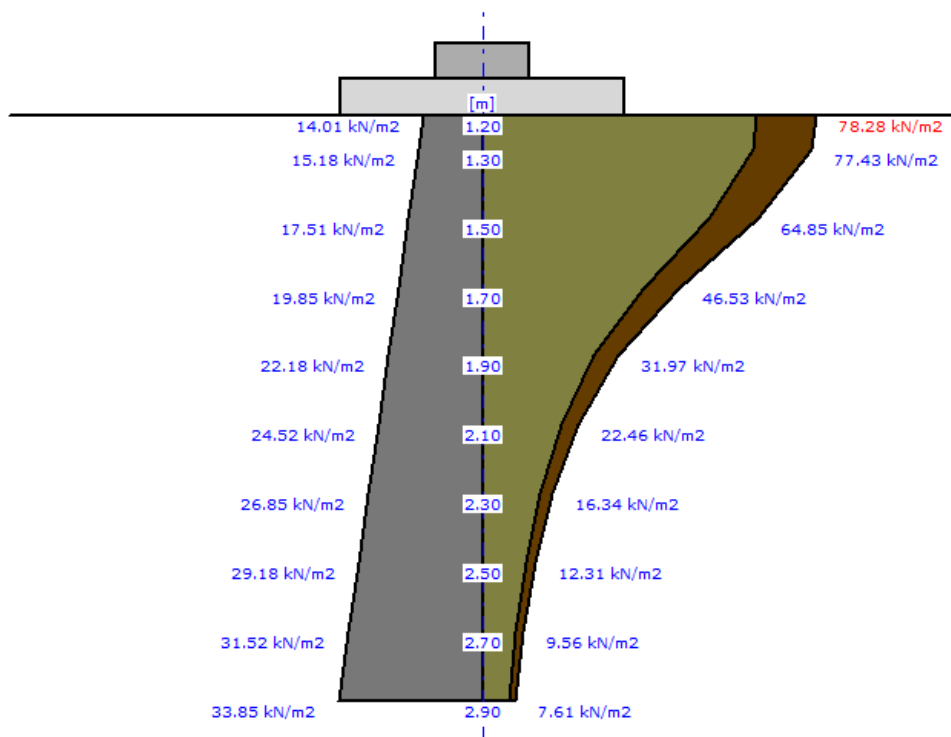


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m²]	σ_{ZS} [kN/m²]	σ_{ZD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfun}$ d
0	1.20	14.01	14.01	64.28	78.28
1	1.30	15.18	13.86	63.57	77.43
2	1.50	17.51	11.61	53.25	64.85
3	1.70	19.85	8.33	38.20	46.53

4	1.90	22.18	5.72	26.25	31.97
5	2.10	24.52	4.02	18.44	22.46
6	2.30	26.85	2.92	13.42	16.34
7	2.50	29.18	2.20	10.11	12.31
8	2.70	31.52	1.71	7.85	9.56
9	2.90	33.85	1.36	6.25	7.61

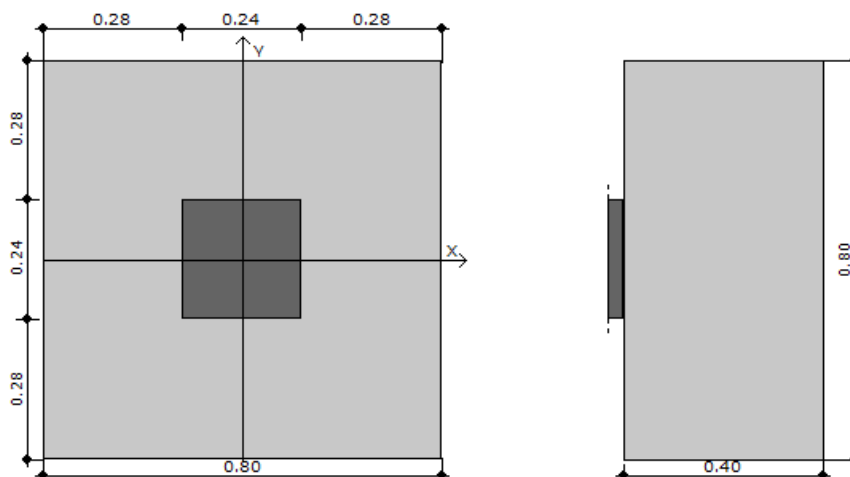
Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

1.21. Fb-4

Geometria

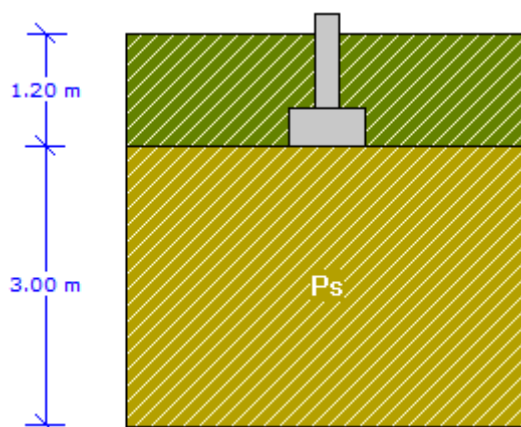
Szerokość stopy B	[m]	0.80
Długość stopy L	[m]	0.80
Wysokość stopy H_f	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e_x	[m]	0.00
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\square^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	3.00	1.90	0.00	32.93	103388.54	93049.76

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M _y [kNm]	T _y [kN]	M _x [kNm]	T _x [kN]
1	144.88	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=163.10 \text{ kN} \quad \square \quad m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 657.05 = 532.21 \text{ kN}$$

$$N=163.10 \text{ kN} \quad \square \quad m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 657.05 = 532.21 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

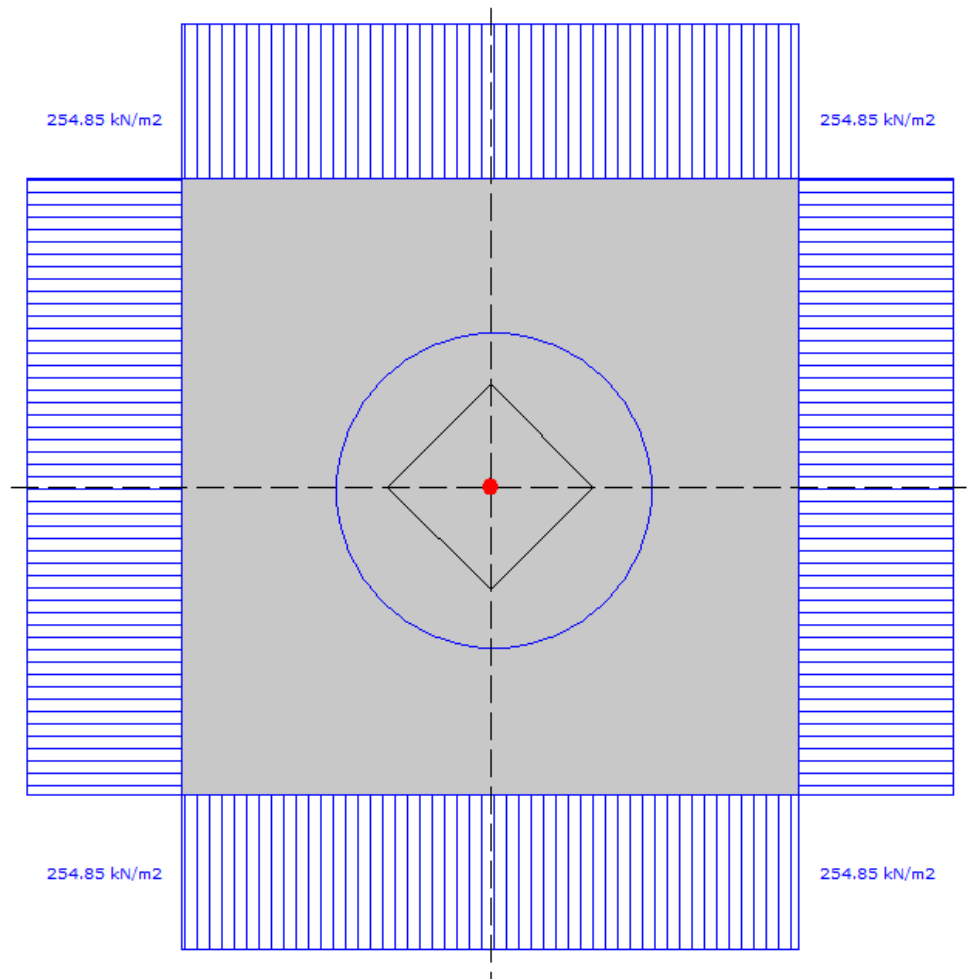
Naprężenia w narożach:

$$q_1=254.85 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=254.85 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=254.85 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=254.85 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

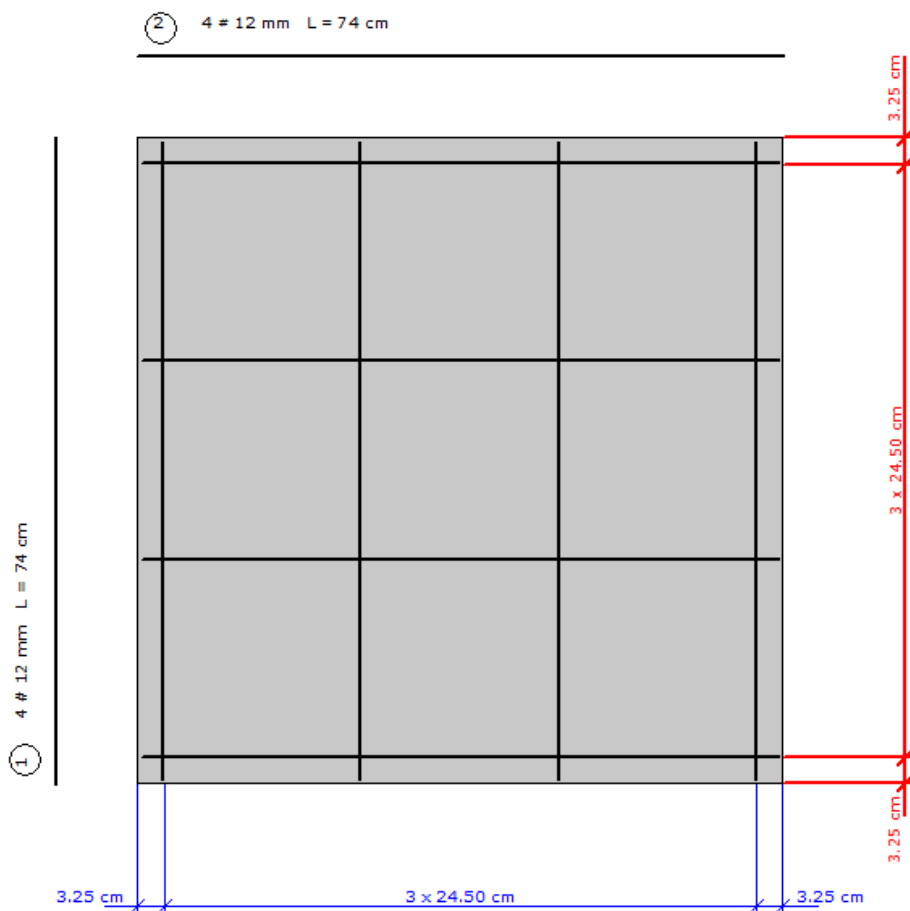
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.58 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.58 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 4.88 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_t = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 24.7 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_t = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 24.7 \text{ cm}$ $A_{s2} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	4	74	2.96
2	4	74	2.96

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	4.44
Masa ogółem	[kg]	3.9

Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebicie nie występuje w kierunku B

Przebicie nie występuje w kierunku L

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 63.2 = 45.5 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 63.2 = 45.5 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy}=0.0 \text{ kN}$ $\square m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 50.6 = 36.4 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.126 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.126 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_z \sigma = 0.3 \cdot 57.78 \text{ kN/m}^2 = 17.33 \text{ kN/m}^2 > \sigma_{zd} = 16.81 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.10 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

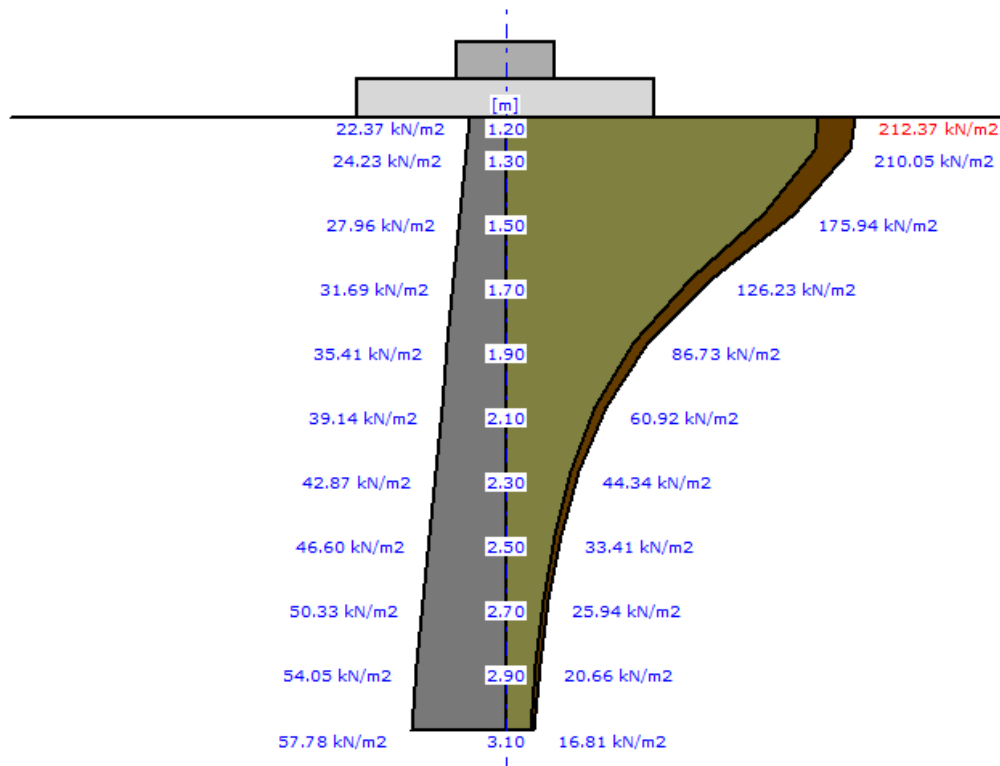


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.20	22.37	22.37	190.01	212.37
1	1.30	24.23	22.12	187.93	210.05
2	1.50	27.96	18.53	157.41	175.94
3	1.70	31.69	13.29	112.94	126.23
4	1.90	35.41	9.13	77.59	86.73
5	2.10	39.14	6.42	54.50	60.92
6	2.30	42.87	4.67	39.67	44.34
7	2.50	46.60	3.52	29.89	33.41
8	2.70	50.33	2.73	23.21	25.94
9	2.90	54.05	2.18	18.48	20.66
10	3.10	57.78	1.77	15.04	16.81

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

1.22. Ekspertyza techniczna:

1.22.1 Zakres robót objętych: Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej:

- demontaż istniejącej konstrukcji dachu wraz z pokryciem na części, w którym znajduje się remiza,
- wykonanie nadbudowy ścian do wysokości H=4,00 oraz wykonanie wieńca, podciągów, słupów, stóp fundamentowych oraz stropodachu Teriva 4.0/1 wraz z ociepleniem stropodachu,
- rozbiórka części ścian budynku istniejącego – świetlica wiejska
- wykonanie podciągu wraz ze słupami podtrzymującego ścianę szczytową świetlicy wiejskiej,
- wykonanie nowych ław fundamentów pod rozbudowę budynku,
- wykonanie wieńca żelbetowego,
- docieplenie istniejących ścian,
- montaż stropodachu wraz z ociepleniem w części rozbudowanej budynku,

1.22.2. Stan techniczny istniejących elementów:

- ściany konstrukcyjne : mur z bloczków z gazobetonu gr. 24cm i 50 cm ocieplone styropianem gr. 12 cm w stanie dobrym, nie stwierdzono pęknięć,
- ściany fundamentowe z bloczków betonowych na istniejących ławach żelbetowych w stanie dobrym,
- konstrukcja dachu drewniana – w stanie dobrym.

1.22.3. Wnioski

1. Projektowana przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej nie zmieni statyki istniejących elementów i nie spowoduje żadnych negatywnych skutków ubocznych.

2. Istniejące elementy konstrukcyjne budynku – ściana zewnętrzna i fundamenty – spełniają wymagania normowe dla obciążeń istniejących, obciążenia projektowanego budynku nie będą oddziaływały na budynek istniejący.

3. Podczas prowadzenia robót rozbiórkowych (*rozbiórka dachu, rozebranie ściany*) i stwierdzenia stanu elementu budzącego wątpliwości jego jakości konstrukcyjnej należy powiadomić projektanta o wydanie klasyfikacji technicznej przydatności i użytkowej elementu - ściany zewnętrznej.

4. Warunki gruntowo wodne. Grunt w strefie posadowienia budynku występuje piasek drobny na pograniczu piasków pylastych w stanie wilgotnym o dobrych warunkach przenoszenia obciążeń na grunt. Nie występuje woda gruntowa. Dla projektowanego budynku nie ma potrzeby wzmacniania fundamentów - stan istniejący jest w pełni bezpieczny.

2. W zależności od potrzeb – geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego, oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej:

2.22. Dane ogólne:

2.1.1.Podstawa prawna:

1/ *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. Nr 126 poz.839 z 1998 roku) zmiana Dz. U. z 2012 roku poz. 463 i 462.

2/ PN-81/B-03020 *Grunty budowlane Projektowanie i obliczanie statyczne posadowień bezpośrednich.*

2.1.2. Ustalenie warunków:

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie (granice podziału geodezyjnego) na podstawie danych odczytanych z www.geoportal.gov.pl. oraz z mapy do celów projektowych na podstawie interpolacji cięcia warstwicowego i pikiet wysokościowych odczytanych z mapy. Są to wartości obarczone błędem w granicach $\pm 0,2m$.

W ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu i uzgodnieniami ze Zleceniodawcą zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009**, przy pomocy zestawów ręcznych metodą okrętą z zastosowaniem śwідrów okienkowych, dwunożowych o średnicy 64 mm wykonano:

- 4 otwory wiertnicze o średnicy \varnothing 64mm w zakresie głębokości maksymalnie do **2,5 m** (głębokość ustalona ze Zleceniodawcą),
- 4 sondowania lekką sondą dynamiczną SD DPL-10 w zakresie występowania gruntów niespoistych

Łącznie odwiercono **10,0 m** profilu geologicznego w zakresie utworów niespoistych i spoistych oraz przesondowano **1,0 m** profilu geologicznego w zakresie występowania gruntów niespoistych.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu śwідra, obserwacje występowania wody gruntowej zgodnie z **PN-EN 1997-2: 2009** oraz pobrano kontrolne próby o naturalnym uziarnieniu (NU) z gruntów sypkich i naturalnej wilgotności (NW) oraz nienaruszonej struktury (NNS) z gruntów spoistych.

Po zakończeniu wierceń, stabilizacji i pomiarze zwierciadła wody gruntowej, otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Prace terenowe przeprowadzone zostały pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **2,0m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceńodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holocenne – grunty organiczne

reprezentowane są przez:

- **poziom glebowy (Gb)** złożone z mieszaniny piasków mineralnych różnoziarnistych, barwy ciemnobrązowej (zabarwienie od substancji organicznych),

Osady czwartorzędowe plejstocenne – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski średnioziarniste (Ps)** mineralne, zaglinione, akumulacji wodnolodowcowej, barwy brązowej, w stanie mało wilgotnym i wilgotnym, średnio zagęszczone,

Osady czwartorzędowe plejstocenne – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **gliny piaszczyste przewarstwione piaskami gliniastymi (Gp//Pg)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, spoiste, barwy szarej.

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** do mineralnych nieskalistych rodzimych niespoistych.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego stopień zagęszczenia **ID(n)** (oznaczono metodą na podstawie sondowań dynamicznych sondą DPL oraz metodą C), **IL(n)** - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową oraz penetrometrem tłoczkowym T171 na próbkach NNS). Inne niezbędne parametry (W_n , q , C, M_o) ustalono metodą **B** z tabel i wykresów zależności podanych w normie **PN-EN 1997-1:2008**

WARSTWA I - grunty niebudowlane

- **poziom glebowy (Gb)** należy do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie ($\Phi=0\div10^\circ$ i $c=2\div20\text{kPa}$) oraz dużą ścisłością ($M_o=0,2\div0,5\text{MPa}$). Grunty nie nadają się do bezpośredniego fundamentowania na nich budowli inżynierskich. Należy usunąć na odkład i wykończyć w późniejszym etapie budowy do mikroniwelacji terenu.

WARSTWA II - grunty nośne

- **piaski średnioziarniste (Ps)** średnio zagęszczone, mało wilgotne i wilgotne, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID(n) = 0,43$
- **warstwa II** piaski drobnoziarniste $ID(n) = 0,43$

WARSTWA III - grunty nośne

- **gliny piaszczysta przewarstwiona piaskami gliniastymi (Gp//Pg)** wilgotna, oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL(n) = 0,35$
- **warstwa III (Gp)** o stopniu plastyczności $IL(n) = 0,35$

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu miejscu planowanej budowy od powierzchni terenu zalega warstwa gruntów organicznych wykształconych w postaci poziomu glebowego do głębokości około 0,5 m ppt. Następnie zalega cienka warstwa piasków średnioziarnistych zdeponowanych na gruntach spoistych - glinach piaszczystych przewarstwionych piaskami gliniastymi.

Podczas wierceń nie stwierdzono występowanie wody gruntowej.. Na etapie budowy, prac ziemnych i fundamentowych w zależności od warunków pogodowych należy przewidzieć konieczność odwodnienia wykopu z uwagi na fakt że piaski pokrywowe mogą być okresowo nawodnione poprzez infiltrację opadów.

Wykonane rozpoznanie budowy geologicznej podłoża ma charakter punktowy.

Warunki geotechniczne rozpoznanego podłoża w miejscu planowanej budowy są **proste** – występujące w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Warstwę I (poziom glebowy) należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych. Posadowienie fundamentów zaleca się wykonać na:

- warstwie II - piaski średnioziarniste, w przypadku posadowienia na:
- warstwie III – gliny piaszczyste,

W przypadku posadowienia fundamentów w poziomie gruntów spoistych (**warstwa III**) - bardzo podatnych na zmiany wilgotności, uplastyczniających się pod wpływem zwiększonej wilgotności, zachodzi konieczność niezwykle starannego prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zapewniających zachowanie naturalnej struktury gruntu i podłoża, które będą decydować w szczególności o bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji obiektów istniejących i projektowanych.

Należy przestrzegać następujących zaleceń w szczególności przy wykonywaniu podłoża dla ławy fundamentowej na poziomie -2,7 m poniżej poziomu terenu przy granicy z działką sąsiednią:

- wykopy należy prowadzić tak aby zachować warstwę ochronną gruntu o miąższości ca 0,1m ponad projektowanym poziomem posadowienia i usunąć ją ręcznie łopatami bezpośrednio przed przystąpieniem do wylewania chudego betonu C8/10,
- wykopy chronić przed dopływem wody opadowej oraz pochodzącej z sąsiedztwa. Wodę gromadzącą się w dnie wykopu odprowadzić drenażem do studzienki zbiorczej usytuowanej w narożach i wypompować poza obszar wykopu,
- z dna wykopu należy usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu zastępując je chudym betonem,
- fundamenty układać na warstwie chudego betonu o grubości ca 0,10m na wyrównane dno wykopu,
- ze względu na podatność gruntów na rozmakanie, natychmiast po wykonaniu stóp fundamentowych należy je niezwłocznie obsypać gruntem sypkim warstwami ubijanymi,
- gniazda nasypów niebudowlanych występujące poniżej poziomu posadowienia należy wybrać i zastąpić chudym betonem,
- roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami. Pozostawienie otworu niezabezpieczonego wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dnie wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym.

W przypadku wymiany gruntów w miejscu występowania miększej warstwy gruntów nienośnych, ubytek należy uzupełnić zasypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia $IS(n) = 0,97$ zgodnie z **PN-B-06050: 1999**. Wymiana gruntu powinna być wykonana przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej, gdyż zagęszczanie gruntu w środowisku wodnym jest mało efektywne.

Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999** Geotechnika. Roboty ziemne - wymagania ogólne. Wykopy powyżej 1,0m należy wykonać w oszalowaniu.

Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości obiektu, wymiarów i kształtu fundamentów, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, głębokości posadowienia, stanu i rodzaju gruntów w poziomie i poniżej posadowienia w strefie oddziaływania

fundamentów. Z tego względu obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z normą PN-81/B-03020) powinno być wykonane przez konstruktora na etapie projektowania obiektu i zawarte w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych przedstawionych *V. Geotechniczna charakterystyka gruntów*.

Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (ς , φ i c_u), a wg II stanu granicznego charakterystyczne wartości $M_o(n)$ podane w tabelach w rozdziale *V. Geotechniczna charakterystyka gruntów*. Podłoże gruntowe wg normy **PN-81/B-03020** na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za uwarstwione z uwagi na zaleganie w podłożu i w strefie oddziaływania fundamentów gruntów spoistych, w stanie plastycznym o zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych.

2.1.3. Sposób posadowienia obiektu budowlanego:

Ława fundamentowa Łw-1 [40x40] cm oraz stopy fundamentowe Fb-1 do Fb-4 wykonane na mokro w deskowaniu w wykopach otwartych. Wymiary ławy oraz głębokość zagłębienia określone zostały na rysunkach konstrukcyjnych projektu technicznego.

Zbrojenie ławy fundamentowej – wg rys. konstrukcyjnego projektu technicznego. Stal klasy A-III, A-0, posadowienie ław wykonać na 10cm podsypce piaskowej. Podkład pod ławy ;-beton C8/10 o kruszywie – uziarnienie $d < 20$ mm, otulenie zgodnie z wykazem określonym na rysunkach konstrukcyjnych. Posadowienie stóp na chudym betonie C8/10.

2. W zależności od potrzeb – dokumentację geologiczno - inżynierską:

Nie jest wymagane

3. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe:

3.1. Fundamenty:

3.1.1. Ława fundamentowa. Łw-1 [40x40] cm cm wykonane na mokro w deskowaniu w wykopach otwartych. Wymiary stóp, ławy oraz głębokość zagłębienia określone zostały na rysunkach konstrukcyjnych projektu technicznego. Zbrojenie stalą zbrojeniową ϕ 12 mm – zbrojenie główne, strzemiona ϕ 6 mm co 25 cm.

Zbrojenie ławy fundamentowej – wg rys. konstrukcyjnego projektu technicznego. Stal klasy A-III, A-0, posadowienie ławy wykonać na 10cm podsypce piaskowej. Beton C20/25 o kruszywie – uziarnienie $d < 20$ mm, otulenie zgodnie z wykazem określonym na rysunkach konstrukcyjnych. Posadowienie stóp na chudym betonie C8/10. Otulina $a_{min} = 3-5$ cm.

Mur fundamentowy z betonowych bloczków M-6 na zaprawie cementowej o gr. 24cm. Izolacja ław fundamentowych z 2 x papa na lepiku lub masa bitumiczna.

Do izolacji powierzchniowej stóp używać masy bitumicznej – „IZOLBET” – jedna warstwa, nie przewiduje się stosowania dodatków do betonów z uwagi na korzystne środowisko XC-2 (suche lub małowilgotne). Izolacja pozioma i pionowa stóp fundamentowych ław fundamentowych 2 x „IZOLBET A”.

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów nienośnych (*humusy, torfy*) grunty te należy wymienić na głębokość do gruntów nośnych (*dokumentacja geotechniczna wykazuje grunty nośne*).

Ściana fundamentowa o gr. 25 cm z bloczków betonowych M-6 na zaprawie cementowej.

3.1.2. Stopy fundamentowe

Stopy fundamentowe Fb-1 oraz Fb-2 [60x60x 40] cm, Fb-3 [80x80x40] cm oraz Fb-4 [80x80x40] cm. Zbrojenie ϕ 12 mm, stal A-III, A-0. Układ zbrojenia wg rys. konstrukcyjnych. Beton C20/25 o kruszywie – uziarnienie $d < 20$ mm, otulenie zgodnie z wykazem określonym na rysunkach konstrukcyjnych.

Ze stóp fundamentowych wyprowadzić pręty startowe dla słupów Sb- do Sb-5 długości 60ϕ . Zakotwienie prętów wg rys. konstrukcyjnych.

3.1.4. Słupy żelbetowe

Słupy żelbetowe Sb-1 do Sb-5 o wym. [24x24] cm. Słupy zbrojone 4 prętami ϕ 12 mm strzemiona ϕ 6 mm co 9/20 cm wg rys. konstrukcyjnych. Ze stóp fundamentowych Fb-1 do Fb-4 wyprowadzić pręty startowe dla słupów Sb. Długości prętów podane na rys. konstrukcyjnych. Beton C20/25 o kruszywie – uziarnienie $d < 20$ mm, otulenie zgodnie z wykazem określonym na rysunkach konstrukcyjnych.

3.2. Ściany zewnętrzne:

Ściany budynku z bloczków z betonu komórkowego SIPOREX gr. 24 cm odm. 600 na zaprawie cienkowarstwowej, ocieplone styropianem EPS70-040 gr. 15 cm. Tynk silikatowy na siatce. Murek attykowy powyżej dachu od strony zachodniej. W wyznaczonych miejscach ściana oddzielenia przeciwpożarowego REI 60. Ściana ocieplona wełną mineralną gr. 15 cm.

3.3. Ściany wewnętrzne:

W budynku ścianki działowe z betonu komórkowego SIPOREX gr. 24 cm odm. 600 na zaprawie cienkowarstwowej. Otynkowane tynkiem gipsowym izolacyjnym lub cementowo-wapiennym. W wyznaczonych miejscach ściany oddzielania przeciwpożarowego REI 60.

3.4. Podciągi, wieńce.

Podciągi Pd-1 do Pd-9 żelbetowe wylewana na mokro. Zbrojone stalą zbrojeniową. Beton C20/25 otulina $a_{\min} = 3$ cm. Stal A-III, A-0. Układ podciągów wg rysunków mniejszego projektu. Wieniec żelbetowy wylewany na mokro w deskowaniu pełnym lub ułożony w kształtkach stropu gęstożebrowego Teriva 4.0/1. Stal ϕ 12 mm, strzemiona ϕ 6 mm co 25 cm. Beton C20/25, otulina $a_{\min} = 3$ cm.

3.5. Nadproża.

Nadproża prefabrykowane strunobetonowe o wym. [9x12] cm. Układ belek wg rysunku rzutu przyziemienia.

3.6. Konstrukcja dachu i pokrycie:

Nad parterem zaprojektowano gęstożebrowy strop prefabrykowany Teriva 4.0/1. Wysokość konstrukcyjna stropu 24 cm, nadbeton C 20/25 grubości 3 cm, rozstaw żeber 60 cm.

W stropie zaprojektowano żebra rozdzielcze. Nad podporami zewnętrznymi i wewnętrznymi zaprojektowano dodatkowe zbrojenie górne, w postaci siatek zgrzewanych ze stali A-III N, B 500SP. W miejscu kominów zaprojektowano wymiany żelbetowe w postaci belek żelbetowych oraz fragmenty wylewane. Elementy monolityczne wylewać z betonu C 20/25 (B 25), zbrojenie ze stali A-III, A-0).

3.7.Okna i drzwi:

Drzwi zewnętrzne PCV lub aluminium, w wyznaczonych miejscach drzwi przeciwpożarowe EI 60 wg wykazu stolarki drzwiowej. Okna w wyznaczonych miejscach EI 30

3.8.Tynki wewnętrzne.

Tynki cementowo-wapienne lub gipsowe zatarte na gładko gr. około 1,5 cm wykończone w pomieszczeniach mokrych płytki ceramiczne do wys. H = 2,0 m w pozostałych pomieszczeniach farba emulsyjna lub lateksowa.

3.9.Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne oraz termiczne:

Izolacje przeciwwodne pionowe fundamentów z masy lub lepiku bitumicznego, izolacje poziome – folia PE gr. 0,03 mm. Izolacje przeciwwodne fundamentów pionowe – stopy i ławy oraz ściany fundamentowe w postaci przesmarowania dwukrotnego lepikiem lub masą bitumiczną np. IZOLBET, ponadto ściany przesmarować jednokrotnie po ociepleniu styropianem i wtopieniu siatki. Poziome izolacje w postaci położenia na ławach fundamentowych lub ścianach foli. Ponadto wykonać obłożenie ścian fundamentowych folią kubelkową.

Izolacje termiczne fundamentów wykonać w postaci przyklejenia i kołkowania styropianu estrudowego XPS grubości 15 cm, zatartego klejem z wtopieniem siatki zbrojącej.

Izolacja termiczna ścian zewnętrznych w postaci styropianu EPS70-040 grubości 15 cm, klejony i kołkowany, na części stanowiącej oddzielenie pożarowe izolacja termiczna w postaci wełny mineralnej FASROCK LL. Całość zatarta klejem z wtopieniem siatki zbrojącej. W wyznaczonych miejscach izolacja cieplna z wełny mineralnej skalnej R60 ROCKWOOL SUPERROCK gr. 15 cm.

Obróbki blacharskie – blacha powlekana w kolorze antracytowym lub brązowym.

Izolacje przeciwwodne fundamentów – wykończenie cokołu w postaci tynku cienkowarstwowego, wodochronny na siatce zbrojącej. Dodatkowe zabezpieczenie hydrofobowe. Izolacja termiczna styropian ekstrudowany XPS odmiany min. 300 klejony klejem. Izolacja pionowa – podkład gruntujący, hydroizolacja papa – 2 warstwy.

Izolacja posadzki na gruncie w postaci folii izolacyjnej układanej na polistyrenie ekspandowanym EPS 100-038. Pod betonową warstwą dociskową papa podkładowa zgrzewalna na podkładzie gruntującym.

Izolacja ścian zewnętrznych w postaci styropianu EPS 70-040 klejonego zaprawą klejącą do ściany i mocowany łącznikiem mechanicznym. Następnie nałożenie warstwy zaprawy zbrojącej i wtopienie siatki zbrojącej z włókna szklanego oraz zagruntowanie podkładem tynkarskim. Izolacja ścian zewnętrznych wełną mineralną FASROCK LL klejonej do elewacji zaprawą klejącą ZK-ECOROCK NORMAL W. Nałożenie zaprawy zbrojącej ZZ-ECOROCK SPECJAL W i wtopienie siatki zbrojącej z włókna szklanego. Zagruntowanie podkładem tynkarskim.

3.10. Posadzka:

Podłoga – płytki ceramiczne na kleju. Posadzka betonowa gr. 6 cm zbrojona zbrojeniem rozproszonym, folia przeciwwilgociowa PE grubości 0,2 mm, izolacja termiczna w postaci styropianu EPS100-036 grubości 12 cm – styropian twardy, chudy beton grubości 10 cm C8/10, warstwa piasku zagęszczonego gr. 30 cm.

3.11. Elewacje

Tynki zewnętrzne na warstwie ocieplenia termicznego – styropian o gr. 15 cm obłożony klejem siatka PE zatarta klejem warstwa gr. ok. 3mm. warstwa wierzchnia tynk cienkowarstwowy na tynk silikatowy powyżej tynk akrylowy w kolorze wskazanym na rysunkach architektonicznych elewacji – kolory jasne. Cokół fundamentowy styropian XPS 100 warstwa 12cm, siatka PE klej i tynk strukturalny ok. 3 mm kolor jak na ścianach.

4. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego:

Nie dotyczy

5. Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występując wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno – budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego liniowego:

Nie dotyczy.

6. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:

a. Ogrzewczych:

Instalacja grzewcza (centralnego ogrzewania - piec na gaz). Dla budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania w oparciu i grzejnikowe - promiennikowe. Źródłem ciepła będą maty grzewcze. Instalacja ogrzewania w pomieszczeniach prowadzona będzie w układzie rozdzielaczowym. Budynek podzielony na sekcje grzewcze.

b. Chłodniczych

Nie występuje

c. Klimatyzacji

- wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielenia w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, termostat klimakonwektora wentylatorowego, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania.

Nie występuje.

d. Wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej

Instalacja wentylacji grawitacyjnej – kominki wentylacyjne powyżej połaci dachu.

e. Wodociągowych i kanalizacyjnych

Nie występuje

f. Gazowych

g. Elektroenergetycznych

Instalacja elektroenergetyczna – projektowana wg oddzielnego opracowania.

h. Telekomunikacyjnych

i. Piorunochronnych

j. Ochrony przeciwpożarowej

Należy wykonać nową instalację przeciwpożarową zgodnie z przedstawionym projektem. Należy zastosować następujące rozwiązania:

- zastosować rury ze stali kwasowej łączona na zaciski;
- rury montować na systemowych zawieszinach zapewniających pewność i jakość montażu,
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy należy wykonać z zastosowaniem atestowanych mas ogniotrwałych, które posiadają atesty i dopuszczenia,
- przejścia między strefami zagrożenia oznakować odpowiednimi znakami informacyjnymi,
- po wykonaniu instalacji należy sporządzić dokumentację powykonawczą z zaznaczeniem przejść oraz informacją o zastosowanej metodzie zabezpieczenia;
- rury prowadzić natynkowo i podsufitowo;

Z proj. w/w złącza SK4 wykonać połączenie kablem YAKY 4x120mm² do złącza centrali wyłącznika PWP, które należy ustawić zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Prace wykonać zgodnie z rys.

Rozdzielnice wyposażać zgodnie ze schematem rys., zamontować rozłącznik izolacyjny ze zdalnym sterowaniem przyciskiem P.PWP, projektowanych przy wejściach do budynku rys. Przyciski P.PWP wyposażone w sygnalizację wyłączenia zasilania oraz załączenia zasilania.

Z proj. złącza centrali wyłącznika PWP wykonać połączenie pomiędzy złączem (za wyłącznikiem PWP), z którego podłączyć złącze (w ścianę budynku) kabel zasilający rozdzielnicę RG. Połączenia wykonać kablem typu YAKY 4x120mm².

Trasę kabla przedstawiono na planie zagospodarowania terenu rys.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne projektuje się za pomocą wydzielonych opraw oświetleniowych o mocy od 1.2W do 3W z bateriami umożliwiającymi pracę w czasie min. 1h. Zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 minimalne natężenie oświetlenia awaryjnego powinno wynosić min 3lx, a przy punktach pierwszej pomocy oraz urządzeniach p-poż. 10lx, mierzone na poziomie podłogi. Drogi ewakuacyjne oznakowano oświetleniem ewakuacyjnym. Na zewnątrz drzwi zewnętrznych zamontować oświetlenie awaryjne.

Instalację wykonać jako p/t i układaną w ciągach komunikacyjnych w korytkach kablowych. Obwody oświetleniowe łączyć przewodem o klasie o klasie reakcji na ogień D_{ca}-s2, 3/4x1,5 mm², 750V. Instalację

7. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 7, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, doboru rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:

Dla instalacji ogrzewczych wykonać zgodnie z rys. Obwody oświetlenia zasilić z istniejących rozdzielni na parterze i zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo prądowymi.

- a. wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych – założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno – budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii.
- b. Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami.

Nie dotyczy.

8. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem:

Nie dotyczy

9. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej stosownie do zakresu projektu:

Budynek podzielony funkcjonalnie na część: świetlica wiejska wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi, pomieszczenia towarzyszące obiektowi sportowemu, garaż na samochody straży pożarnej oraz pomieszczenia przynależne.

- a) informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji:

- powierzchnia użytkowa: 584,68 m²
- powierzchnia wewnętrzna: 622,12 m²,
- wysokość do dachu: 8,35 m – w najwyższej istniejącej części
- wysokość do okapu: 5,13 m - w najwyższej istniejącej części
- grupa wysokości budynku: N - niski
- kubatura brutto: 3225,57 m³

- b) charakterystykę zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych:

W części budynku znajduje się garaż na samochody straży pożarnej z zapleczem strażackim, pralnią i suszarnią i częścią sanitarną. W drugiej części znajdują się świetlica wiejska, kuchnia wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi, szatnie oraz pozostałe pomieszczenia towarzyszące tj. WC, umywalnia, łazienki, korytarze, pomieszczenia na środki czystości. W budynku będą składowane następujące materiały niebezpieczne pożarowo: benzyna do sprzętu spalinowego ratowniczego – kanister do 10 dm³.

Pozostałe materiały palne, które mogą występować w obiekcie to materiały palne stanowiące jego wyposażenie i wystrój, takie jak:

- papier , kartony,
- wyroby z drewna i materiałów drewnopochodnych (meble),
- pianki poliuretanowe w meblach,
- sprzęt agd i komputery, drukarki,
- środki czystości i dezynfekcyjne,

Lp.	Substancja - material	Charakterystyka (parametry pożarowe)
1.	Drewno, mat. drewnopochodne	- łatwo zapalne, - temperatura zapalenia: 300-400 °C - ciepło spalania: 18 MJ/kg
2.	Papier, karton	- łatwo zapalne, - temperatura zapalenia: 230 °C - ciepło spalania: 16 MJ/kg - w stanie rozluźnionym pali się intensywnie i szybko,
3.	Folia polietylenowa (PE)	- łatwo zapalne, o małej odporności na działanie ciepła, - temperatura zapłonu granulatu PE: 350-370 °C - ciepło spalania: 42 MJ/kg - polietylen pali się sam; żółty świecący, w środku niebieski płomień; po krótkim paleniu spadają krople stopionego materiału, przy czym płomień utrzymuje się na kroplach, - podczas palenia wydzielają się duże ilości dymów i gazów toksycznych,
4.	Polichlorek – wyroby plastikowe (PCV)	- palne, - temperatura zapalenia: 400-500 °C - ciepło spalania: 25 MJ/kg - podczas palenia wydzielają się duże ilości dymów i gazów toksycznych,
5.	Polipropylen (PP)	- palny, - ciało stałe w temp. 20 °C - temperatura topnienia: ~160 °C - ciepło spalania: 43 MJ/kg
6.	Poliamid	- palny; właściwości samogasnące, - temperatura mięknięcia: ~190°C - ciepło spalania: 29 MJ/kg
7.	Poliester	- palny, pali się po zapaleniu bez obecności zewnętrznego źródła ciepła, - temperatura topnienia: ~ 220-230 °C - temperatura rozkładu: ~ 300°C - ciepło spalania: 31 MJ/kg
8.	Gaz ziemny	- gaz palny, - gęstość względna: 0,5 (powietrze = 1), - kolor gazu bezbarwny, - ciepło spalania: 39 MJ/kg, - temperatura samozapłonu: 537 °C - granice wybuchowości (przy 20°C, 1013 mbar): dolna (DGW) 4,4% obj., górna (GGW) 16,5 % obj.
9.	Oleje silnikowe	- palne ciecze, - ciepło spalania: ok. 40 MJ/kg, - temperatura zapłonu pomiędzy 200 °C a 250 °C.

c) informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania:

1. Świetlica wiejska - strefa pożarowa ZL I.

2. Garaż remizy OSP wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi oraz szatnie obiektu sportowego wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi i zaplecze Sali wiejskiej - strefa pożarowa ZL III.

d) informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń:

Zgodnie z §209 rozporządzenia rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, budynek z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania zakwalifikowany jest do kategorii zagrożenia ludzi:

- ZL I i ZL III (użyteczności publicznej), jako niski (N).

Przewidywana maksymalna ilość osób mogących przebywać w całym budynku ponad 50 osób.

ZLI - 150 osób

ZLIII – 80 osób: część sportowa 50 osób, część kuchenna 10 osób, OSP 20 osób.

Obiekt posiada jedną kondygnację nadziemną.

Ponadto pomieszczenia, w których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz, to:

pomieszczenia higieniczno-sanitarne (łazienka), korytarz, świetlica wiejska, kotłownia.

Zgodnie z § 236.4 drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z budynku przeznaczonego dla więcej niż 50 osób powinny otwierać się na zewnątrz – wymóg ten został zapewniony.

e) informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe wraz z określeniem sposobu jego wykonania:

Budynek podzielony został na 2 strefy pożarowe:

1. Świetlica wiejska - strefa pożarowa ZL I – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi 213,48 m².

Powierzchnia strefy pożarowej ZL I nie przekracza powierzchni dopuszczalnej dla budynku niskiego jednokondygnacyjnego, która wynosi 10 000 m².

Ściany i stropy stanowiące element oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

2. Garaż remizy OSP wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi oraz szatnie obiektu sportowego wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi i zaplecze Sali wiejskiej - strefa pożarowa ZL III – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi 408,64 m².

Powierzchnia strefy pożarowej ZL III nie przekracza powierzchni dopuszczalnej dla budynku niskiego jednokondygnacyjnego, która wynosi 10 000 m².

Ściany (REI 60) i stropy stanowiące element oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

f) maksymalną gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia:

W strefach zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL nie określa się gęstości obciążenia ogniowego.

g) informacje o klasie odporności pożarowej, odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz o klasie reakcji na ogień elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych:

Wymagania dotyczące klasy odporności pożarowej budynków określone w §212 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie): budynek zakwalifikowano zgodnie z §212.4. budynek niski „N” – wymagana klasa odporności „B” dla części budynku ZL I, budynek niski „N” – wymagana klasa odporności „C” dla części budynku ZL III.

Dopuszcza się obniżenie wymaganej klasy odporności pożarowej w budynku ZL I i ZL III do klasy „D” gdy liczba kondygnacji nadziemnych wynosi: 1 (warunek spełniony).

Przyjęto dla całego budynku klasę odporności „D” - elementy budynku odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej, powinny spełniać co najmniej wymagania określone w poniższej tabeli :

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ⁵⁾					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
„D”	R 30	(-)	REI 30	E I 30 (o↔i)	(-)	(-)

gdzie:

R — nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E — szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I — izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

(-) – nie stawia się wymagań.

1) Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

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

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

Ocena odporności ogniowej:

Lp.	Nazwa elementu budynku	Wymagana klasa odporności ogniowej	Materiały i wyroby budowlane, a których wykonano elementy budynku	Ocena odporności ogniowej
1.	Główna konstrukcja nośna	R 30	Mur z bloczków z betonu komórkowego	Spełnia wymagania

2.	Konstrukcja dachu	(-)	Stropodach – strop gęstożebrowy Tervia, nad wyższą częścią konstrukcja dachu drewniana	Bez wymagań
3.	Stropy	REI 30	Strop gęstożebrowy TERIVA 4.0/1	Spełnia wymagania
4.	Ściany zewnętrzne	EI 30 ^{1), 2)}	Ściany z bloczków z betonu komórkowego	Spełnia wymagania
5.	Ściany wewnętrzne	(-)	Tynk cementowo-wapienny lub gipsowy izolacyjny, ściany z bloczków z betonu komórkowego	bez wymagań
6.	Przekrycie dachu	(-)	Dachówka ceramiczna, papa wierzchniego krycia	Bez wymagań

Elementy budynku odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej powinny być nierozprzestrzeniające ognia (NRO).

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

h) informacje o zagrożeniu wybuchem, w tym informacje o pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i strefach zagrożenia wybuchem, oraz rozwiązaniach techniczno- budowlanych, instalacyjnych i urządzeniach zabezpieczających przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczających jego skutki:

W projektowanym budynku nie przewiduje się występowania zagrożenia wybuchem (brak pomieszczeń zagrożonych wybuchem oraz stref zagrożenia wybuchem).

Budynek posiada instalację gazu ziemnego. Gaz ziemny jest gazem palnym, stwarzającym zagrożenie wybuchem.

W budynku nie będą występować materiały wybuchowe czy wyroby pirotechniczne.

i) informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie, wraz z danymi o przewidywanych środkach do ewakuacji osób o ograniczonej zdolności poruszania się:

Wyjścia ewakuacyjne.

Z strefy pożarowej zapewniono drogami ewakuacyjnymi wyjścia ewakuacyjne bezpośrednio na zewnątrz budynku.

Ilość wyjść ewakuacyjnych z budynku:

- ze strefy ZL I i ZL III: 6 drzwi o szerokości 90 i 160 cm.

Szerokość i wysokość wyjść ewakuacyjnych.

Z Sali wiejskiej zapewniono dwa wyjścia ewakuacyjne o szerokości: pierwsze WE 1 1,5 m do wiatrołapu, a następnie 1,6 m bezpośrednio na zewnątrz, drugie WE 2 :0,9 m bezpośrednio na zewnątrz.

Wszystkie wyjścia ewakuacyjne w budynku posiadają wysokość min. 2m.

Kierunki i sposoby otwierania drzwi.

Kierunki otwierania drzwi na zewnątrz opisane są w pkt. d. Nie zastosowano w obiekcie do celów ewakuacji drzwi obrotowych czy rozsuwanych.

Przejścia ewakuacyjne.

- w strefie ZL I oraz ZL III długości przejść nie przekraczają wymaganych 40 m.

Dojścia ewakuacyjne.

- w strefie ZL III długość dojścia na parterze nie przekracza wymaganych 30 m (przy jednym dojściu) i nie przekracza wymaganych 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej).

- w strefie ZL I nie występują dojścia ewakuacyjne.

Szerokość i wysokość poziomych dróg ewakuacyjnych (korytarzy).

Wymagana szerokość korytarzy wynosi 1,4 m lub 1,2 m. Zastosowano 1,5m - warunek spełniony.

Wysokość poziomych dróg ewakuacyjnych spełnia wymagania i wynosi co najmniej 3,0 m. Na drogach ewakuacyjnych miejsca, w których zastosowano pochylnie lub stopnie umożliwiające pokonanie różnicy poziomów, powinny być wyraźnie oznakowane.

Elementy wykończenia wnętrz.

W strefie pożarowej ZL I i ZL III stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione.

W przypadku stosowania materiałów wykończeniowych luźno zwisających, w szczególności w kurtynach, zasłonach, draperiach, kotarach oraz żaluzjach, za łatwo zapalne uważa się materiały, których właściwości określone w badaniach zgodnych z Polskimi Normami odnoszącymi się do zapalności i rozprzestrzeniania płomienia przez wyroby włókiennicze nie spełniają co najmniej jednego z kryteriów:

1) $t_i \geq 4$ s;

2) $t_s \leq 30$ s;

3) nie następuje przepalenie trzeciej nitki;

4) nie występują płonące krople.

Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.

Zgodnie z § 259. 1. (WT) podłogi podniesione o więcej niż 0,2 m ponad poziom stropu lub innego podłoża powinny mieć:

- niepalną konstrukcję nośną oraz co najmniej niezapalne płyty podłogi od strony przestrzeni podpodłogowej, mające klasę odporności ogniowej co najmniej REI 30.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

Palne elementy wystroju wnętrza budynku, przez które lub obok których są prowadzone przewody ogrzewcze, wentylacyjne, dymowe lub spalinowe, powinny być zabezpieczone przed możliwością zapalenia lub zwęglenia.

j) informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacji i urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z określeniem zakresu i celu ich stosowania,

Ze względu na kubaturę przekraczającą 1000 m³ budynek zostanie wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu – urządzenie uruchamiające usytuowane przy wejściu głównym do budynku i oznakowane znakiem zgodnie z Polskimi Normami.

Rozłącznik przeciwpożarowego wyłącznika prądu (urządzenie wykonawcze) usytuowany będzie na zewnątrz obiektu przy złączu głównym.

Poziome drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym w częściach ZL zostaną wyposażone w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne powinno zapewnić natężenie oświetlenia co najmniej 1 lx z czasem podtrzymania działania tego oświetlenia przez co najmniej 1 godzinę.

Budynek należy wyposażać w następujące urządzenia przeciwpożarowe:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- instalację hydrantów wewnętrznych w strefie ZL I,

- oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem branżowym uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania.

k) informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych:

Instalacje użytkowe w budynku (elektryczna, , c.o.) zaprojektowane zostaną według odrębnych projektów branżowych. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

W budynku zastosowano instalację wentylacji naturalnej (grawitacyjnej).

W budynku zastosowano c.o. z promienników elektrycznych usytuowanych w posadzce oraz pomieszczeniach

W budynku zastosowano instalację elektryczną do oświetlenia pomieszczeń oraz zasilania gniazd wtyczkowych. Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową, przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz oświetlenie awaryjne.

l) informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych:

Z uwagi na brak zastosowania w obiekcie systemu sygnalizacji pożarowej, stałych urządzeń gaśniczych, urządzeń oddymiających lub urządzeń zapobiegających zadymieniu, nie opracowuje się scenariusza pożarowego.

m) informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy:

Zgodnie z §32 ust.1 i ust. 3 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719 z późn. zm.), budynek nr 1 i nr 2 należy wyposażić w gaśnice przenośne spełniające wymagania Polskich Norm.

Jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach powinna przypadać na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej zakwalifikowanym do kategorii zagrożenia ludzi.

Zaleca się wyposażenie budynku w gaśnice proszkowe do gaszenia pożarów grupy A, B,C lub gaśnice śniegowe GS 5X B,C.

Pomieszczenie kuchenne dodatkowo należy wyposażić w gaśnice typu „F” - do gaszenia pożarów tłuszczów i olejów w urządzeniach kuchennych.

n) informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach umożliwiających zasilanie urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach służących tym działaniom, dźwigach dla ekip ratowniczych oraz prowadzących do nich dojściach:

Dla budynku jest wymagane zapewnienie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 10 dm³/s.

Jest ona zapewniona w ramach ilości wody przewidzianej dla jednostki osadniczej z hydrantów zewnętrznych zainstalowanych na sieci wodociągowej w miejscowości Brzostowo.

Hydrant zlokalizowany w odległości 5m na południe od budynku – w trakcie projektowania wg oddzielnej dokumentacji oraz drugi zlokalizowany 90m od budynku.

Do działki i budynku jest zapewniony dojazd od strony południowej – ul. Łąkowa.

Do budynku jest wymagana droga pożarowa.

Droga pożarowa przebiega wzdłuż ulicy Łąkowej (droga publiczna asfaltowa) w odległości min. 5 m od budynku.

Do budynku ZL I zapewniono połączenie z drogą pożarową wyjścia z tego budynku, utwardzonym dojściem o szerokości minimalnej 1,5 m i długości nie większej niż 30 m, w sposób zapewniający dotarcie bezpośrednio lub drogami ewakuacyjnymi do każdej strefy pożarowej. Lokalizacja dojścia wskazana jest na planie zagospodarowania terenu.

o) informacje dodatkowe: Informacje o wyposażeniu w instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych; Informacje o obowiązku opracowania instrukcji bezpieczeństwa pożarowego:

Obiekt należy wyposażyć w instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych. instrukcja powinna być umieszczona w widocznym miejscu - przynajmniej 1 szt. na jeden budynek.

Dla obiektu należy opracować instrukcję bezpieczeństwa pożarowego, w której należy min. wskazać lokalizację gaśnic czy opisać sposób przeprowadzania próbnej ewakuacji z budynku.

p) Podstawy prawne opracowania warunków ochrony przeciwpożarowej:

[1] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2022 poz. 2057 ze zm.).

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225).

[3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822).

[4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009 nr 124,poz. 1030).

[5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno - budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563).

[6] PN – B – 02852 Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru.

10. Charakterystyka energetyczna budynku opracowaną zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz.U. z 2021 r. poz. 497), określającą w zależności od potrzeb:

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej nr

--

Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	89-350 Brzostowo ul. Łąkowa 0	
Całość/ część budynku	całość budynku	
Nazwa inwestora	Gmina Miasteczko Krajeńskie	
Adres inwestora	ul. Dąbrowskiego	
Kod, miejscowość	89-350, Miasteczko Krajeńskie	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_i , m ²)	584,68	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	677,49	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	584,26	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	584,26	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00	
Powierzchnia usługowa (P_g , m ²)	0,00	
Kubatura budynku (V , m ³)	3225,57	

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczętka	Podpis	Data
Projektant:	Łukasz Maciejewski	77/WPOKK/UpB/2011		17.08.2011

Chodzież, 30.01.2024

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 12) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065)

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 WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	S istn. 24+12 zewnętrzna	S2	0,14	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,20	Tak
3	S1 zewnętrzna	S1	0,20	0,20	Tak
II. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	S3 12 wewnętrzna	S4	0,52	1,00	Tak
2	50 siporex wewnętrzna	S7	0,52	1,00	Tak
3	S istn. 24+12 wewnętrzna	S2	0,24	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	S2 wewnętrzna	S3	0,94	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	ścianka MDF wewnętrzna	S5	2,69	Brak wymagań	Nie dotyczy
6	Ściana wewnętrzna	SW 3	0,94	Brak wymagań	Nie dotyczy
7	Ściana wewnętrzna	SW 1	0,88	Brak wymagań	Nie dotyczy
8	50+10 wewnętrzna	S6	0,23	Brak wymagań	Nie dotyczy
9	Ściana wewnętrzna	SW 2	2,69	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	2,60	Brak wymagań	Nie dotyczy
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie

								dotyczy
2	Okno zewnętrzne	OZ 3	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy
3	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: S2, SZ 1, S1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,709
2	Luty	0,709
3	Marzec	0,652
4	Kwiecień	0,515
5	Maj	-0,020
6	Czerwiec	-0,442
7	Lipiec	-0,598
8	Sierpień	-1,275
9	Wrzesień	0,179
10	Październik	0,403
11	Listopad	0,637
12	Grudzień	0,713

Miesiąc krytyczny: Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,71$

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

2.2 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 ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	S istn. 24+12 zewnętrzna	S2	0,14	0,969	0,969 > 0,713	Spełniony
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,972	0,972 > 0,713	Spełniony
3	S1 zewnętrzna	S1	0,20	0,973	0,973 > 0,713	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,5	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	445,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	73579328	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	152,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$V_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	11,1	-	
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	-0,3	-0,3	3,0	7,8	14,2	15,9	16,3	17,4	12,8	10,1	3,7	-0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2428	2193	2099	1567	979	783	770	660	1083	1389	1963	2458
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	151,10	136,48	151,10	146,23	151,10	146,23	151,10	151,10	146,23	151,10	146,23	151,10
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2580	2330	2250	1713	1130	930	921	811	1229	1540	2109	2610
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	504	605	1241	2007	2717	2818	2742	2375	1497	943	467	404
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	504	605	1241	2007	2717	2818	2742	2375	1497	943	467	404
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,32	0,71	1,63	4,30	6,29	6,49	7,60	2,00	0,90	0,29	0,19
$\gamma_{H,1}$	0,22	0,28	0,52	1,17	2,96	0,00	0,00	0,00	1,45	0,60	0,24	0,22
$\gamma_{H,2}$	0,28	0,52	1,17	2,96	5,29	0,00	0,00	0,00	4,80	1,45	0,60	0,24
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	0,99	0,61	0,23	0,16	0,15	0,13	0,50	0,96	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	1577,85	1274,79	518,47	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	141,36	1160,91	1707,41

Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2428	2193	2099	1567	979	783	770	660	1083	1389	1963	2458
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											6383,0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	124,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	20608566	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	134,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	10,0	-	
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	-0,3	-0,3	3,0	7,8	14,2	15,9	16,3	17,4	12,8	10,1	3,7	-0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	643	581	539	374	184	126	117	82	221	314	500	653
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	6,21	5,61	6,21	6,01	6,21	6,01	6,21	6,21	6,01	6,21	6,01	6,21
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	649	587	545	380	190	132	123	89	227	320	506	659
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	23	28	57	94	126	132	129	112	73	46	22	19
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	23	28	57	94	126	132	129	112	73	46	22	19
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,04	0,06	0,14	0,38	2,22	42,9 4	- 13,5 4	-2,52	0,75	0,25	0,06	0,04
$\gamma_{H,1}$	0,04	0,05	0,10	0,26	1,30	0,00	0,00	0,00	0,50	0,15	0,05	0,04

$\gamma_{H,2}$	0,05	0,10	0,26	1,30	22,5 ₈	0,00	0,00	0,00	21,8 ₄	0,50	0,15	0,05
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,45	0,02	-0,07	-0,40	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,g}$ kWh/m-c	493,50	438,45	354,81	157,02	0,01	0,00	0,00	0,00	25,7 ₂	141,14	354,91	506,98
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	643	581	539	374	184	126	117	82	221	314	500	653
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2472,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	8,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	13,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	2284590	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	122,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	9,2	-	
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	-0,3	-0,3	3,0	7,8	14,2	15,9	16,3	17,4	12,8	10,1	3,7	-0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	47	43	35	16	-8	-15	-17	-21	-3	7	31	49
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	56,8 6	51,3 6	56,8 6	55,0 2	56,8 6	55,0 2	56,8 6	56,8 6	55,0 2	56,8 6	55,0 2	56,8 6
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	104	94	92	71	48	40	40	36	52	64	86	105
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	87	79	143	229	277	268	269	252	179	131	65	42

Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{\text{int}} = q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	87	79	143	229	277	268	269	252	179	131	65	42
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	2,73	2,74	7,43	306,52	11,58	-9,09	-8,39	-6,96	10,00	16,21	4,03	1,27
$\gamma_{H,1}$	2,00	2,74	5,09	156,98	306,52	0,00	0,00	0,00	306,52	155,28	2,65	2,00
$\gamma_{H,2}$	2,74	5,09	156,98	306,52	306,52	0,00	0,00	0,00	306,52	306,52	155,28	2,65
$f_{H,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,37	0,36	0,13	0,00	-0,09	-0,11	-0,12	-0,14	-0,10	-0,06	0,25	0,77
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ 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	0,88
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	47	43	35	16	-8	-15	-17	-21	-3	7	31	49
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											0,9	

całość budynku					
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	Strefa O1	445,94	1538,71	20,5	6383,01
2	Strefa O2	124,90	494,45	16,0	2472,55
3	Strefa O3	13,85	52,89	8,0	0,89
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					8856,44

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
całość budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	584,68	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,35	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2738,44	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

całość budynku		
Nazwa źródła	piec na gaz	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	8856,44	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,88	-
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 ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,77	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	275,82	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

całość budynku		
Nazwa źródła	piec na gaz	
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}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2738,44	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,85	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,51	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	67,82	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

całość budynku		
Nazwa źródła	oprawy LED	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	2,50	
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	0,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	584,68	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	0,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	0,00	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

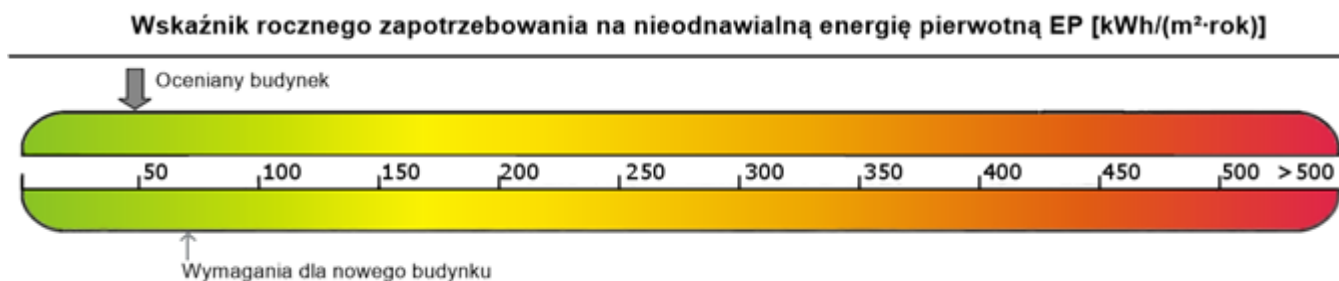
10) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

całość budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	piec na gaz	8856,44	11520,31	13361,88
Suma		8856,44	11520,31	13361,88
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	piec na gaz	2738,44	5414,60	6125,62
Suma		2738,44	5414,60	6125,62
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	oprawy LED	-	3508,09	8770,23
Suma		-	3508,09	8770,23
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	0,00	-	-
Suma		0,00	-	-
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			19,83	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			35,55	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			-	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			-	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	584,68	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	0,00	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	0,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	25,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
48,33	<	70,00	Warunek spełniony

11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



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

12) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	275,82	
2	Przygotowanie ciepłej wody	67,82	

Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Chodzież, 30.01.2024

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Charakterystyka źródeł energii systemu oświetlenia wbudowanego
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
10. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
11. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
12. Bezpośredni efekt ekologiczny
13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
14. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
17. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego
18. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
19. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
20. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Przebudowa i nadbudowa remizy wraz z przebudową i rozbudową świetlicy wiejskiej

Adres budynku: Brzostowo, ul. Łąkowa 0

Nazwa inwestora: Gmina Miasteczko Krajeńskie

Adres inwestora: Miasteczko Krajeńskie, ul. Dąbrowskiego 16

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Piła

Powierzchnia zabudowy $A_z=677,49 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=584,68 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=584,68 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=2496,50 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=2086,06 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	8856,4

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	20,0	1771,3
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	80,0	7085,2

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	2738,4

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	2738,4

2.3. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla systemu oświetlenia wbudowanego

2.3.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{L,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	3508,1

2.3.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{L,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	3508,1

2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	907,0	31819,5
---	--	-------	---------

3. Dostępne nośniki energii

gazowa i energetyczna

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

gazowa, sanitarna i elektryczna

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'piec na gaz' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,91$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ² o mocy elektrycznej $q_{el}=0.15$ W/m ² , czasie działania $t_{el} = 3144.9219100286973$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 275.81675349379486$ kWh/rok.	TAK, Źródło o udziale procentowym 20,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny, typu Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,91$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytow. w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. P-2K o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$, Źródło o udziale procentowym 80,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa, typu Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,00$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termost. Pl... o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,93$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,93$.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=0,00$ m ³ /h, $V_{ve2}=0,00$ m ³ /h.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=0,00$ m ³ /h, $V_{ve2}=0,00$ m ³ /h.
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'piec na gaz' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$, typu Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,85$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,70$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ² o mocy elektrycznej $q_{el}=0.2$ W/m ² , czasie działania $t_{el} = 580$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo ..., typu ... o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=...$, ... o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=...$, ... o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=...$, .

		końcową Eel,pom = 67.82288 kWh/rok.	
4	System oświetlenia wbudowanego	<p>TAK, Źródło 'oprawy LED' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=1,00, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=1,00, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=9427,99 W.</p>	<p>TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=1,00, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=1,00, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=... W., Źródło o udziale procentowym 907,03 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk, o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczne włączenie/automatyczne wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=0,90, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=0,90, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=15713,32 W..</p>

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

6.1. Budynek projektowany

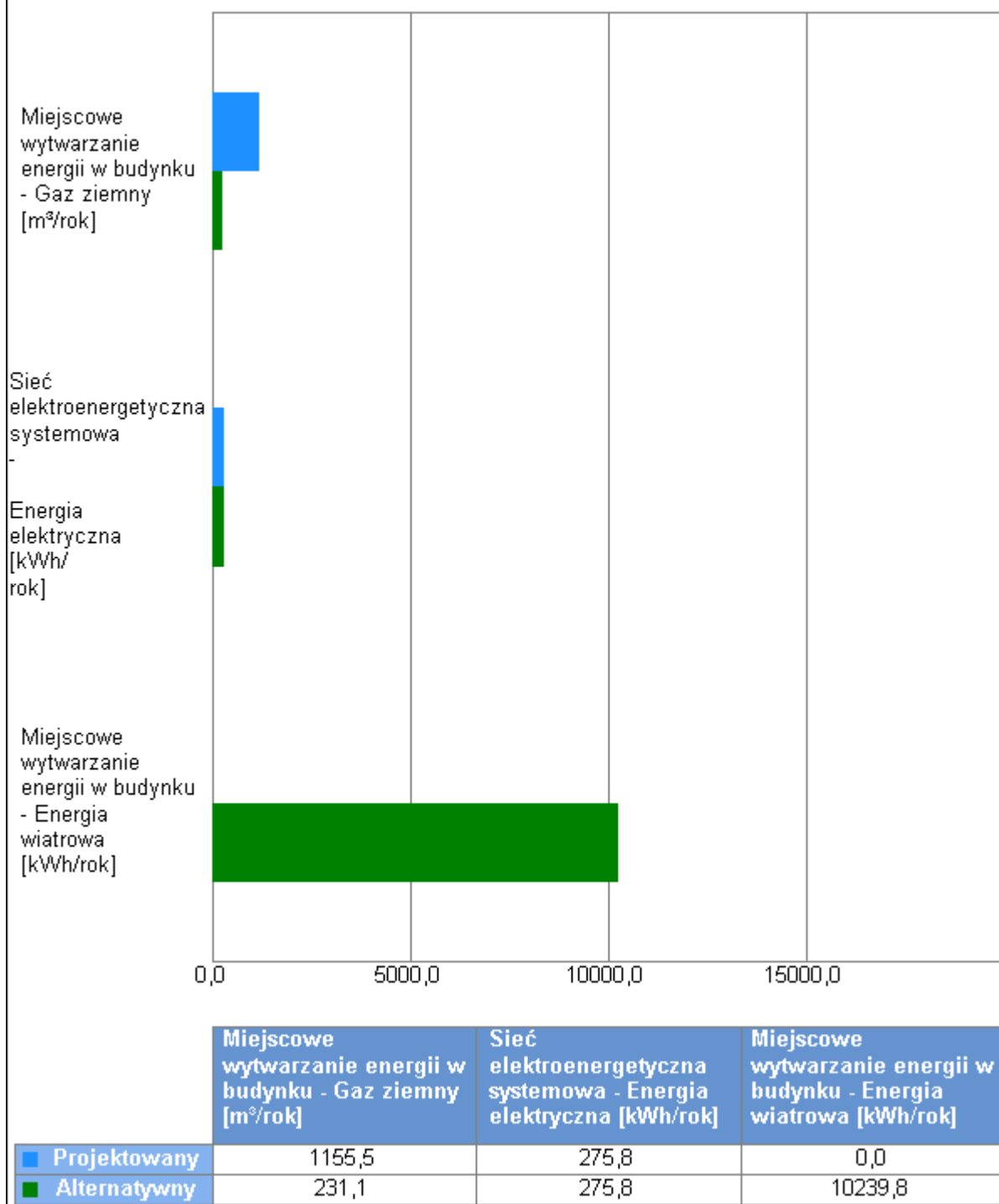
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,77	9,97	kWh/m ³	11520,3	1155,5	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	275,8	275,8	kWh/rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	20,0	0,77	9,97	kWh/m ³	2304,1	231,1	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	275,8	275,8	kWh/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	80,0	2,49	1,00	MJ/kg	2844,4	10239,8	kWh/rok

6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

Zużycie nośników energii na ogrzewanie i wentylację



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

7.1. Budynek projektowany

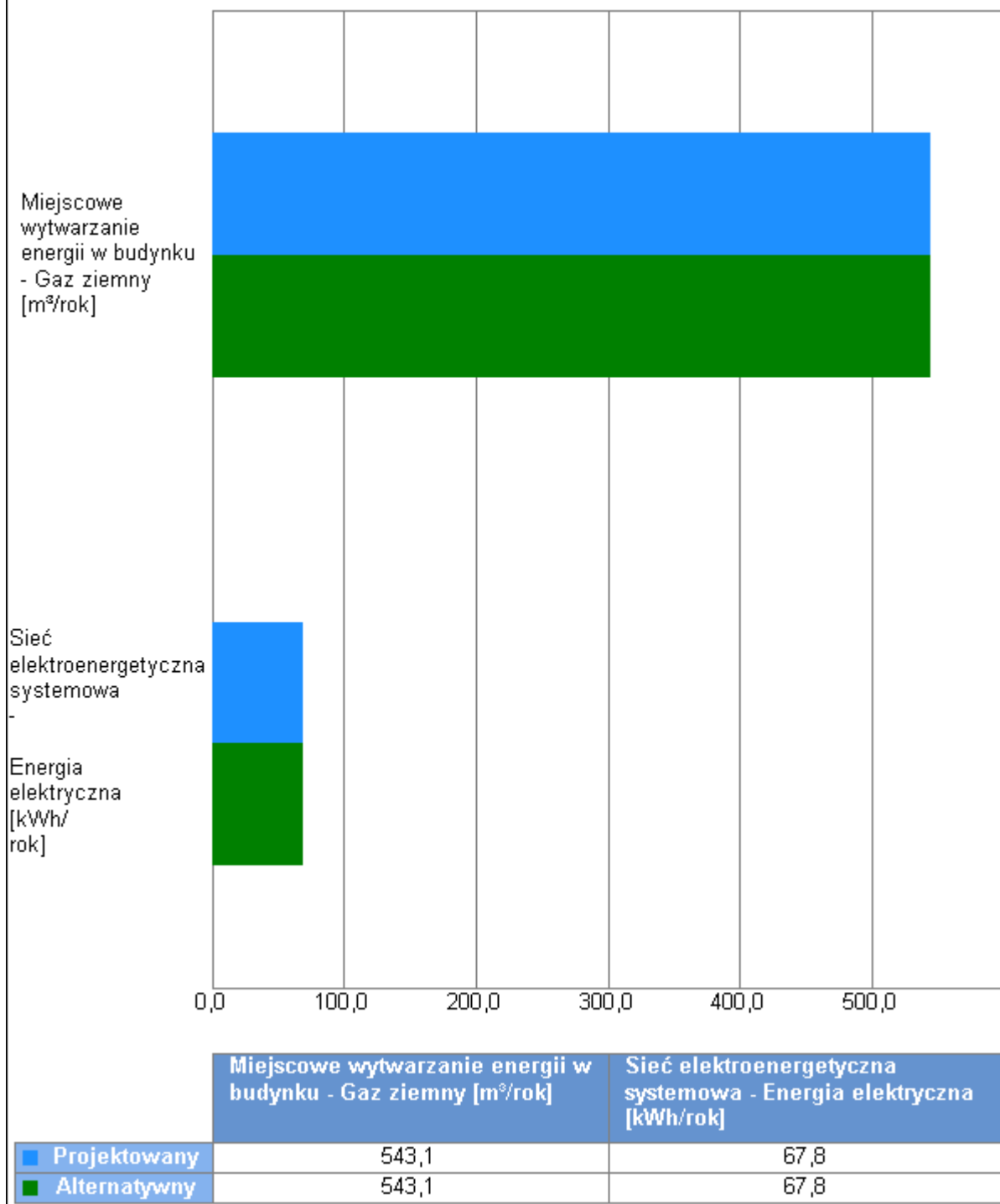
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,51	9,97	kWh/m ³	5414,6	543,1	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	67,8	67,8	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	100,0	0,51	9,97	kWh/m ³	5414,6	543,1	m ³ /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	67,8	67,8	kWh/rok

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

Zużycie nośników energii na przygotowanie ciepłej wody



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

8. Charakterystyka źródeł oświetlenia systemu oświetlenia wbudowanego

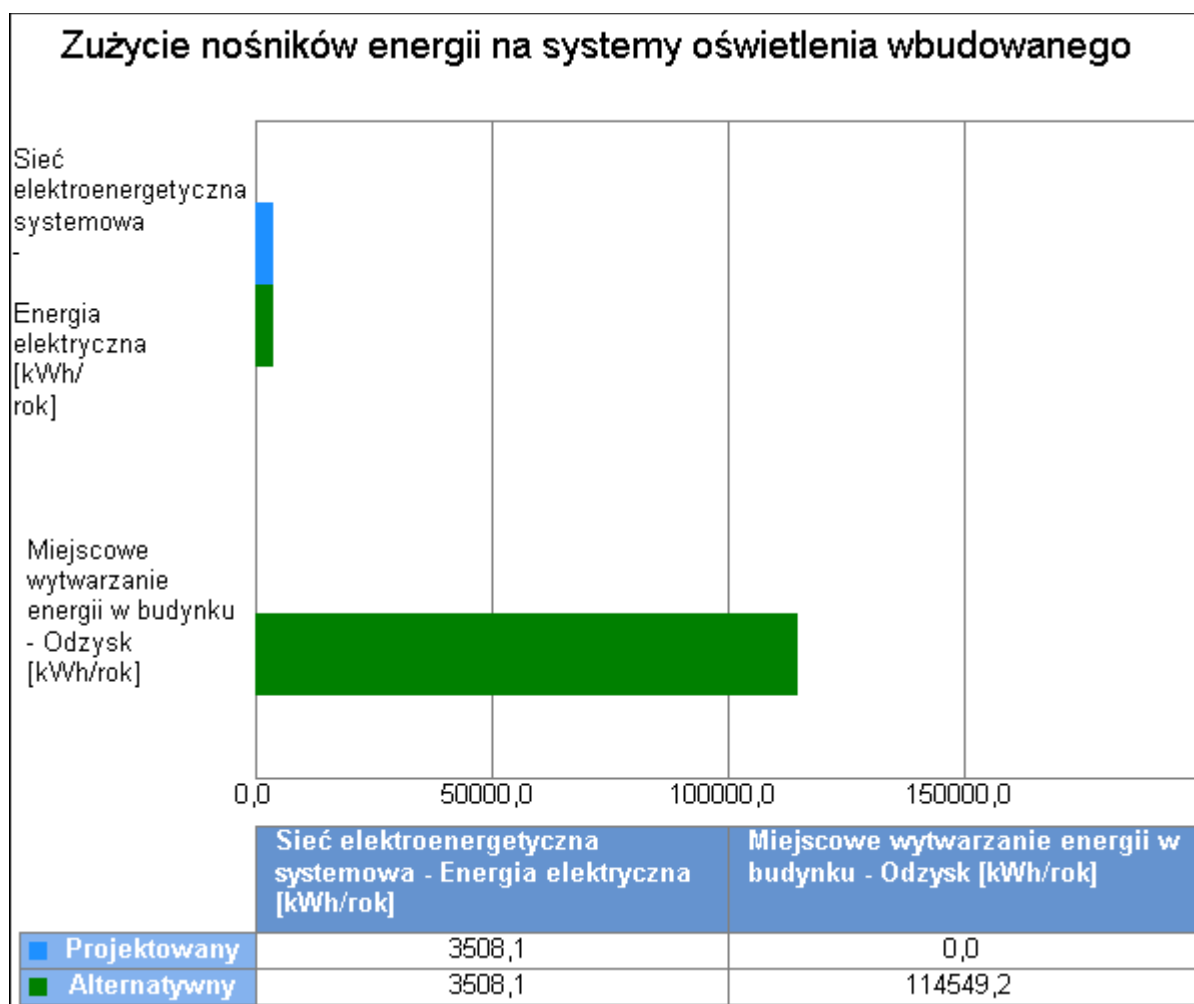
8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{L,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	3508,1	3508,1	kWh/rok

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

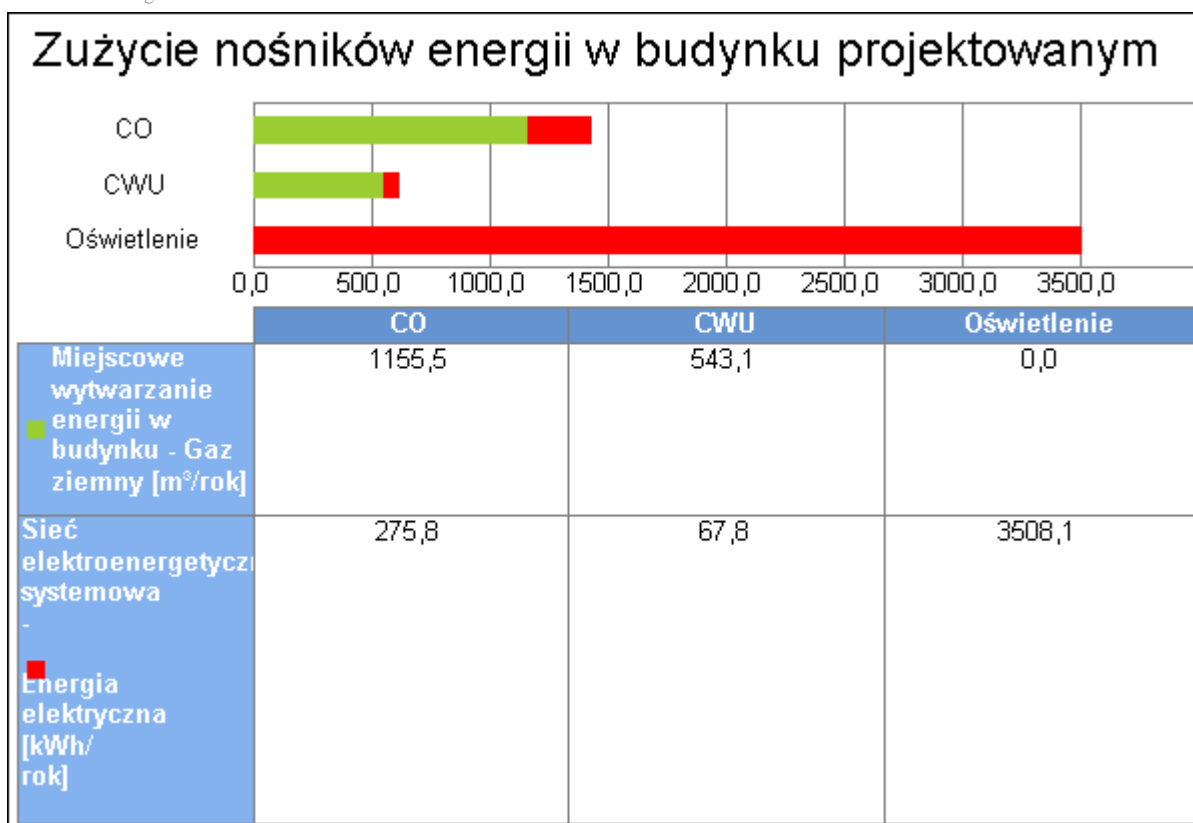
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{L,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	3508,1	3508,1	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	907,0	1,00	1,00	MJ/kg	31819,5	114549,2	kWh/rok

8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



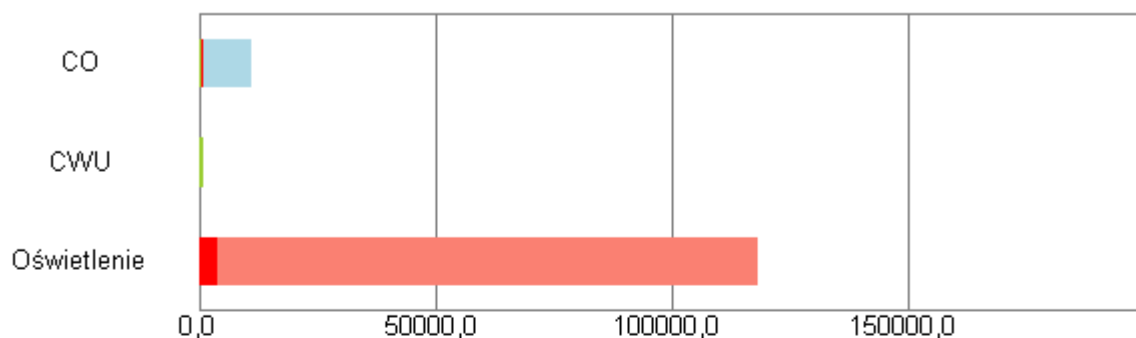
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu oświetlenia wbudowanego

9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym

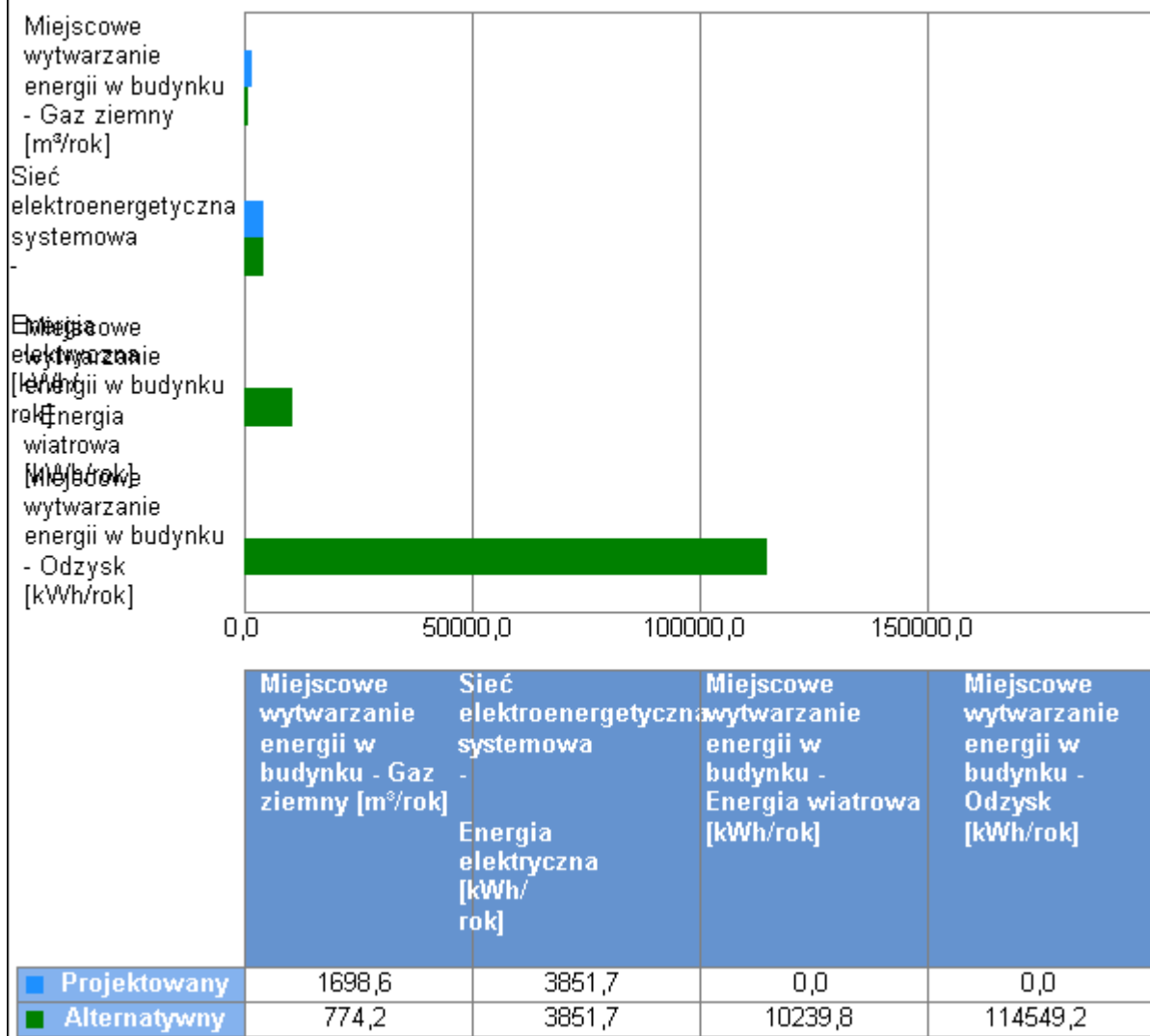
Zużycie nośników energii w budynku ze źródłami alternatywnymi



	CO	CWU	Oświetlenie
<div>Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny [m³/rok]</div> <div>■</div>	231,1	543,1	0,0
<div>Sieć elektroenergetyczna systemowa</div> <div>-</div> <div>■ Energia elektryczna [kWh/rok]</div>	275,8	67,8	3508,1
<div>Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa [kWh/rok]</div> <div>■</div>	10239,8	0,0	0,0
<div>Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk [kWh/rok]</div> <div>■</div>	0,0	0,0	114549,2

Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi

Zużycie nośników energii dla wszystkich systemów w budynku



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

10. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające...

10.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System oświetlenia wbudowanego								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m ³	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System oświetlenia wbudowanego								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

11. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

11.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	2,5099	2,1134	0,6063	2493,359 ₈	0,4311	0,0007	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,6172	0,8511	0,2423	1121,700 ₁	0,1099	0,0002	0,0000
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	31,9236	8,0686	2,4206	2848,569 ₃	5,2621	0,0095	0,0002
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	35,0507	11,0332	3,2692	6463,629 ₂	5,8031	0,0104	0,0002

11.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

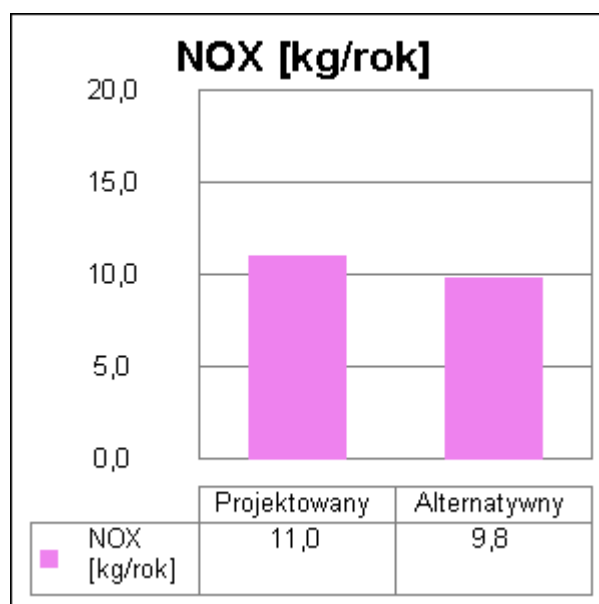
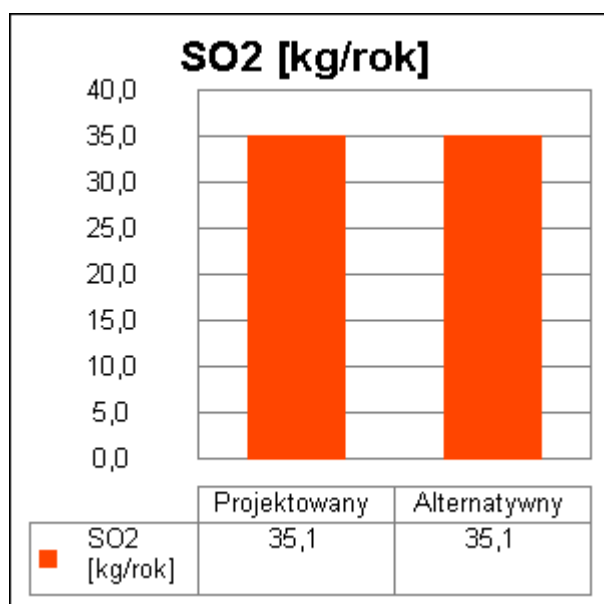
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	2,5099	0,9302	0,2735	677,8425	0,4172	0,0007	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,6172	0,8511	0,2423	1121,700 ₁	0,1099	0,0002	0,0000
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	31,9236	8,0686	2,4206	2848,569 ₃	5,2621	0,0095	0,0002
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	35,0507	9,8499	2,9364	4648,111 ₉	5,7892	0,0104	0,0002

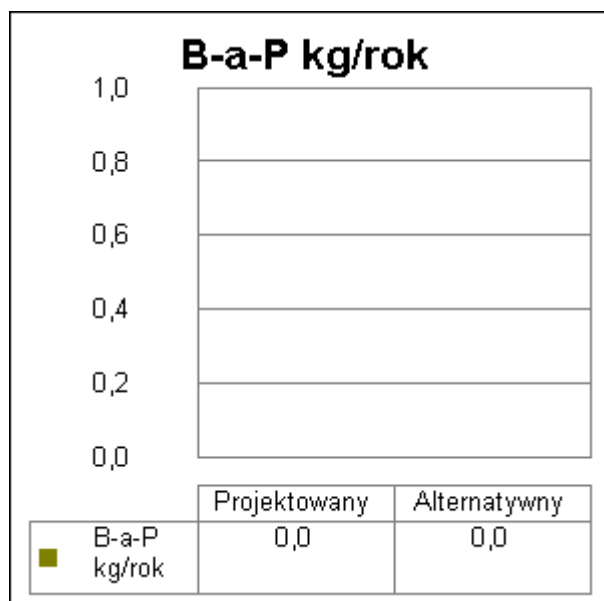
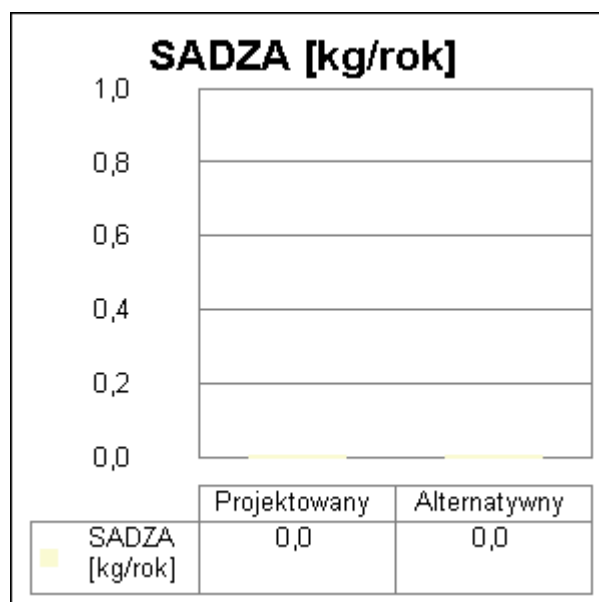
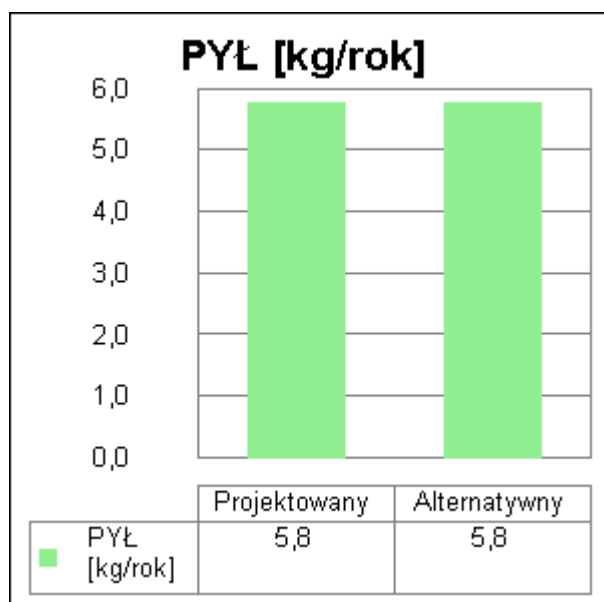
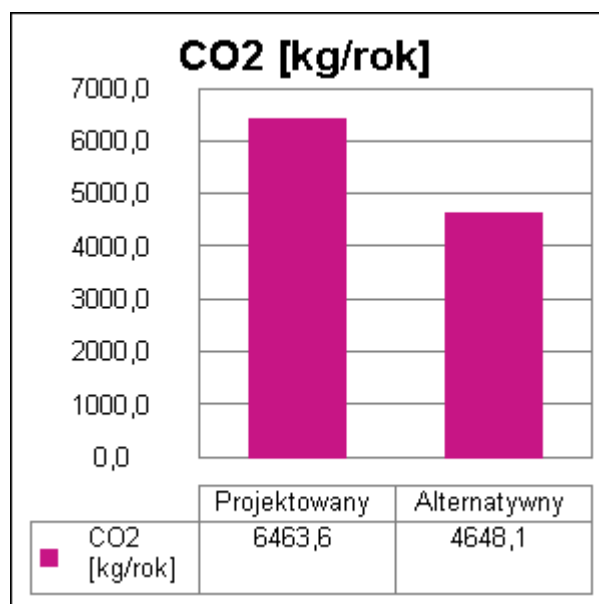
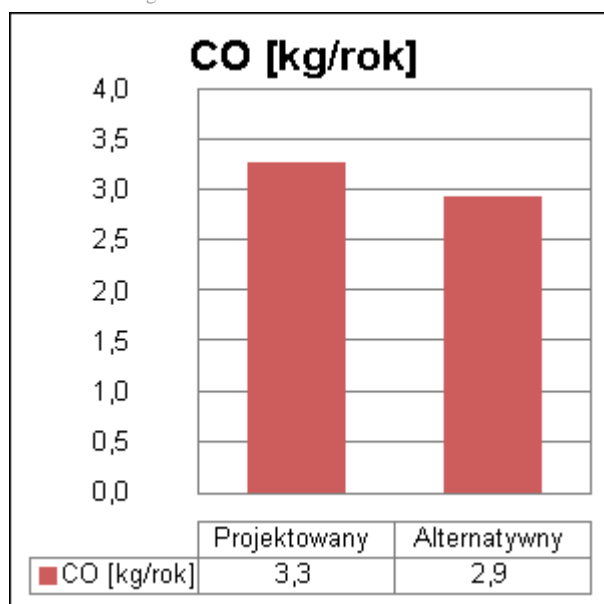
12. Bezpośredni efekt ekologiczny

12.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	35,050743	35,050743	0,000000	0,00
NO _x	11,033170	9,849941	1,183229	10,72
CO	3,269185	2,936402	0,332783	10,18
CO ₂	6463,629247	4648,111946	1815,517301	28,09
PYŁ	5,803074	5,789208	0,013866	0,24
SADZA	0,010400	0,010400	0,000000	0,00
B-a-P	0,000208	0,000208	0,000000	0,00

12.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

13.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

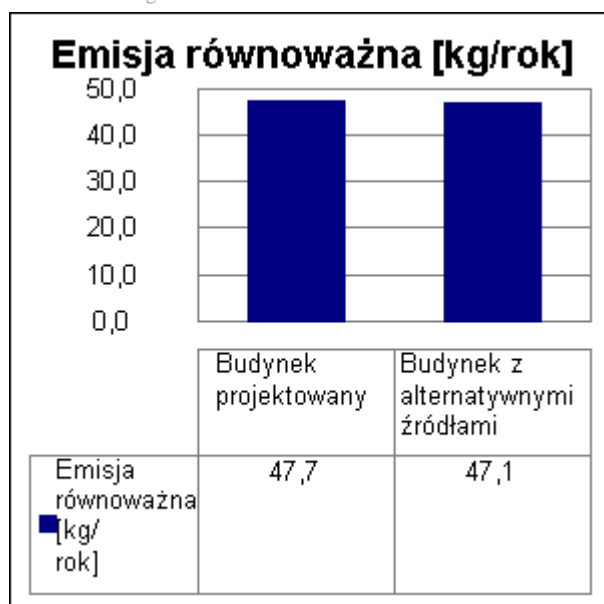
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

13.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO ₂	1,00	35,050743	35,050743	35,050743	35,050743
NO _x	0,50	11,033170	9,849941	5,516585	4,924970
PYŁ	0,50	5,803074	5,789208	2,901537	2,894604
SADZA	2,50	0,010400	0,010400	0,025999	0,025999
B-a-P	20000,00	0,000208	0,000208	4,159868	4,159868
Łączna emisja równoważna				47,654732	47,056185

13.3. Wykres emisji równoważnej



13.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 1,3% (0,60 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

14. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

14.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3,60	zł/m ³	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

14.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

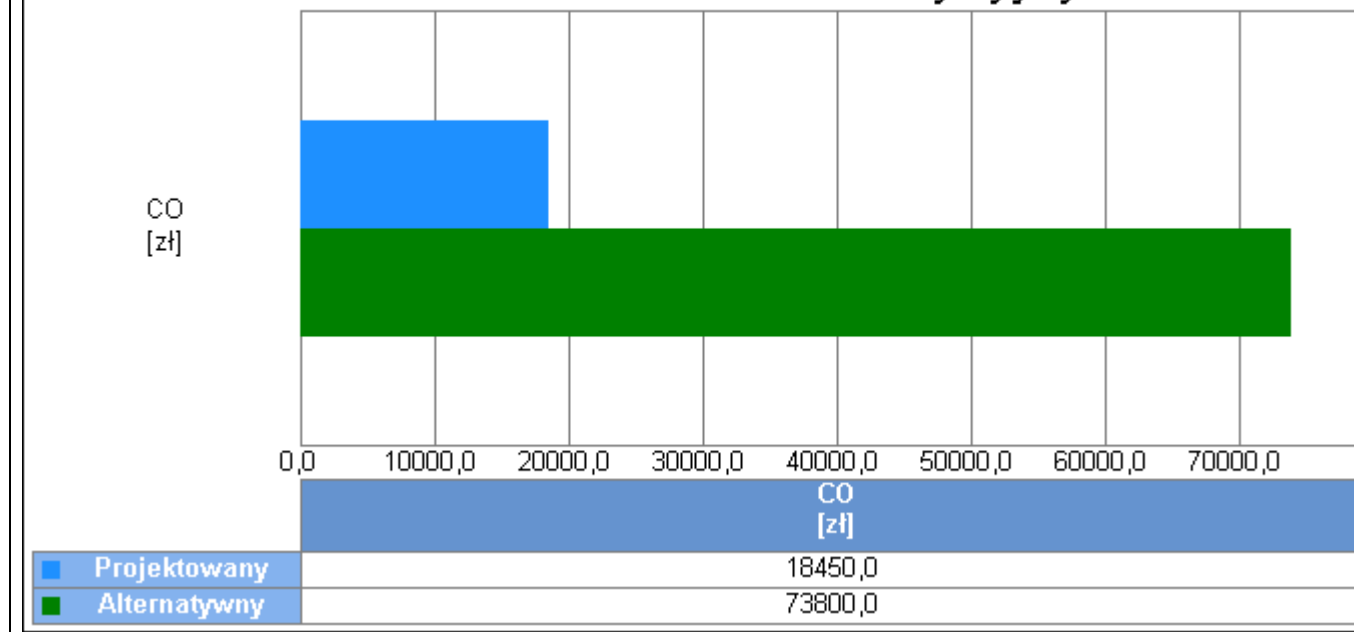
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3,60	zł/m ³	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
3	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	0,00	zł/kWh	
4	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

5	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	zł/kWh	
---	--	------	--------	--

15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

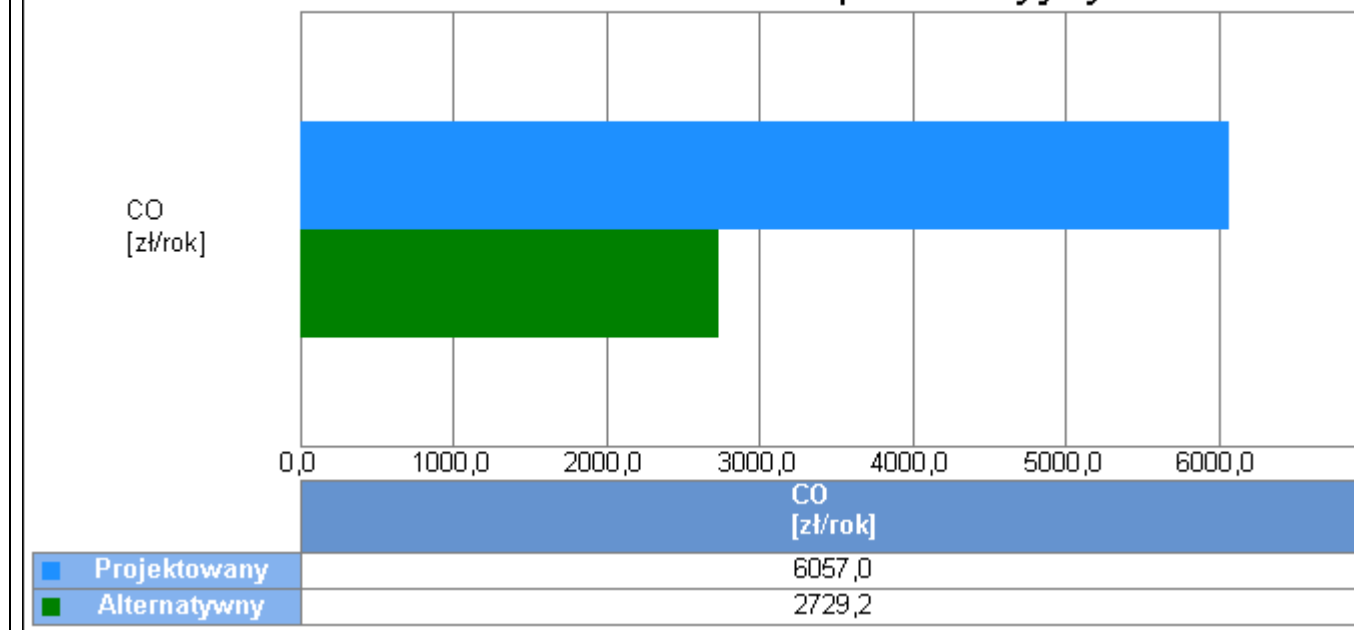
Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	1155,50	m ³ /rok	4159,79	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	275,82	kWh/rok	165,49	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	13,85	...
Abonament Ab			zł/m-c	130,46	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	6057,00	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	piec na gaz	1,0	15000,00	18450,00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{H,I}			zł	18450,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	231,10	m ³ /rok	831,96	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	275,82	kWh/rok	165,49	
3	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	10239,77	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	13,85	...
Abonament Ab			zł/m-c	130,46	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	2729,17	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	piec na gaz	1,0	15000,00	18450,00	
2	pompa ciepła	1,0	45000,00	55350,00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{H,I}			zł	73800,00	

Zestawienie kosztów inwestycyjnych



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

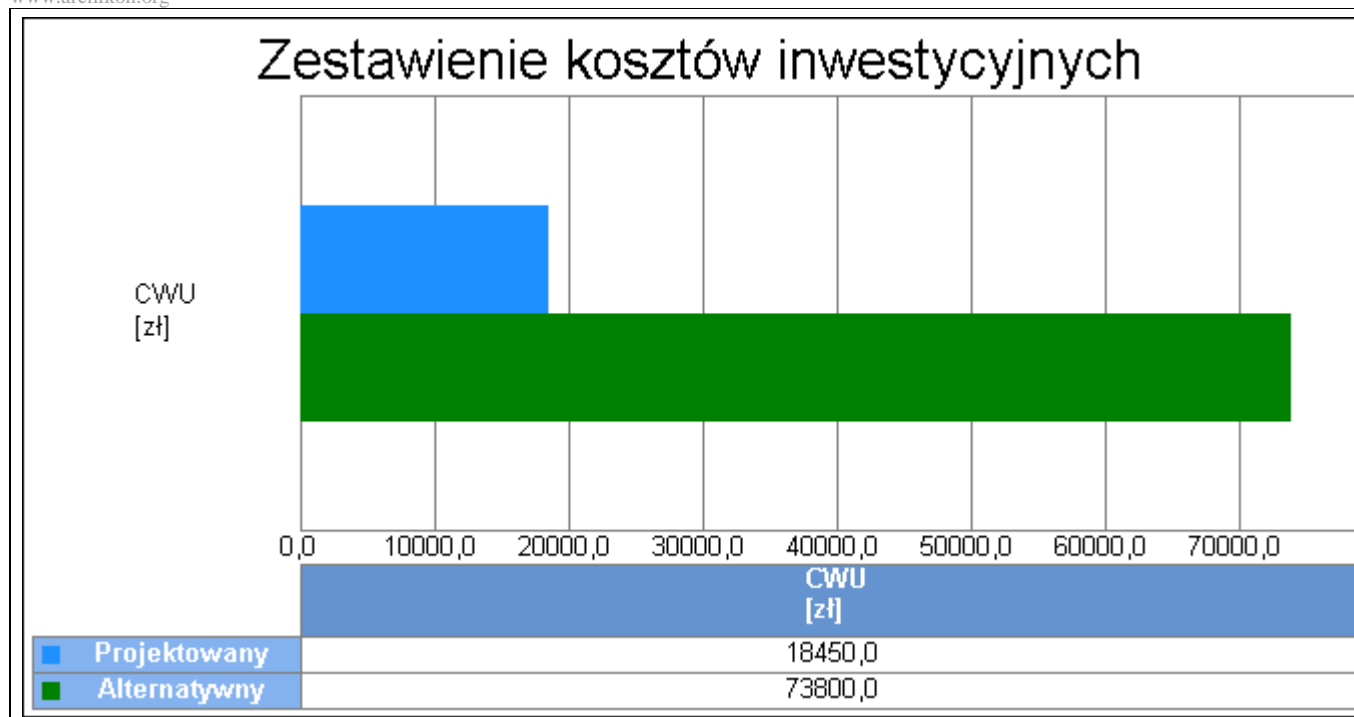
Zestawienie kosztów eksploatacyjnych



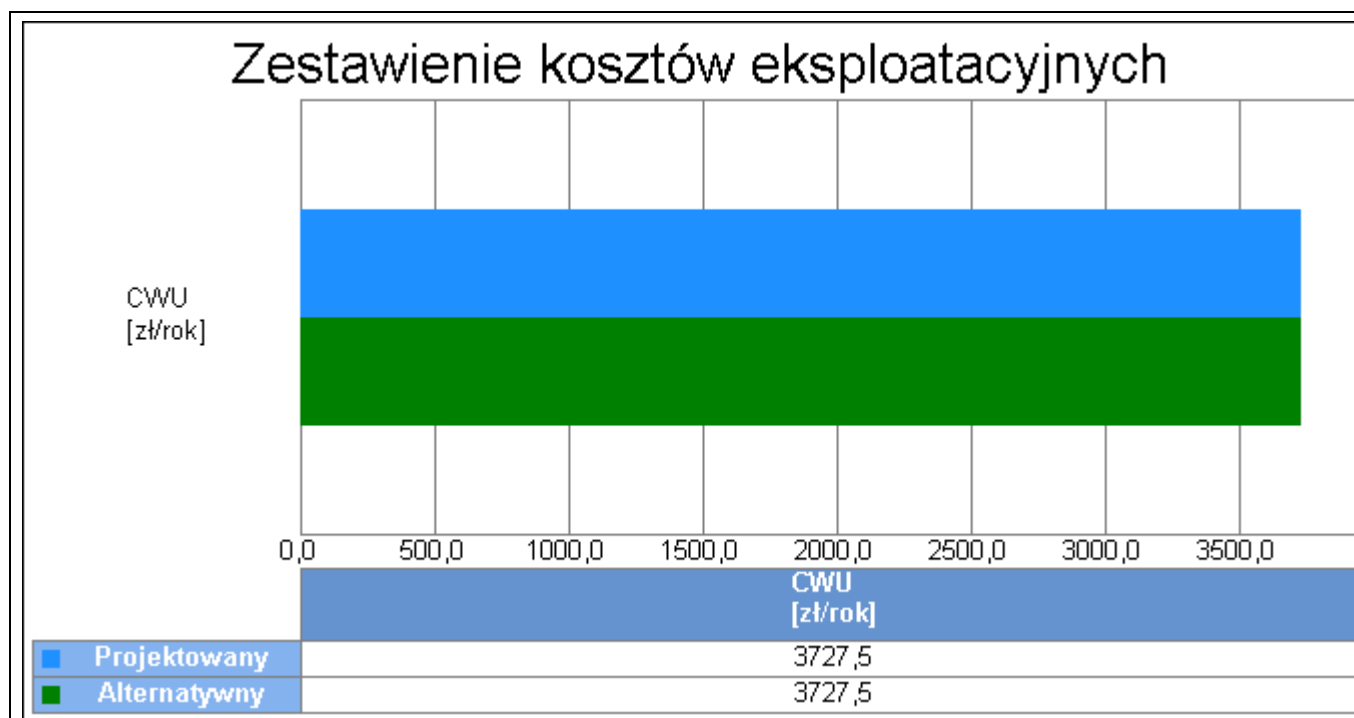
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	543,09	m ³ /rok	1955,12	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	67,82	kWh/rok	40,69	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	13,85	...
Abonament Ab			zł/m-c	130,46	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	3727,54	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	piec na gaz	1,0	15000,00	18450,00	
Całkowite koszty inwestycyjne K_{W,I}			zł	18450,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	543,09	m ³ /rok	1955,12	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	67,82	kWh/rok	40,69	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	13,85	...
Abonament Ab			zł/m-c	130,46	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	3727,54	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	piec na gaz	1,0	15000,00	18450,00	
2	pompa ciepła	1,0	45000,00	55350,00	
Całkowite koszty inwestycyjne K_{W,I}			zł	73800,00	





Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody



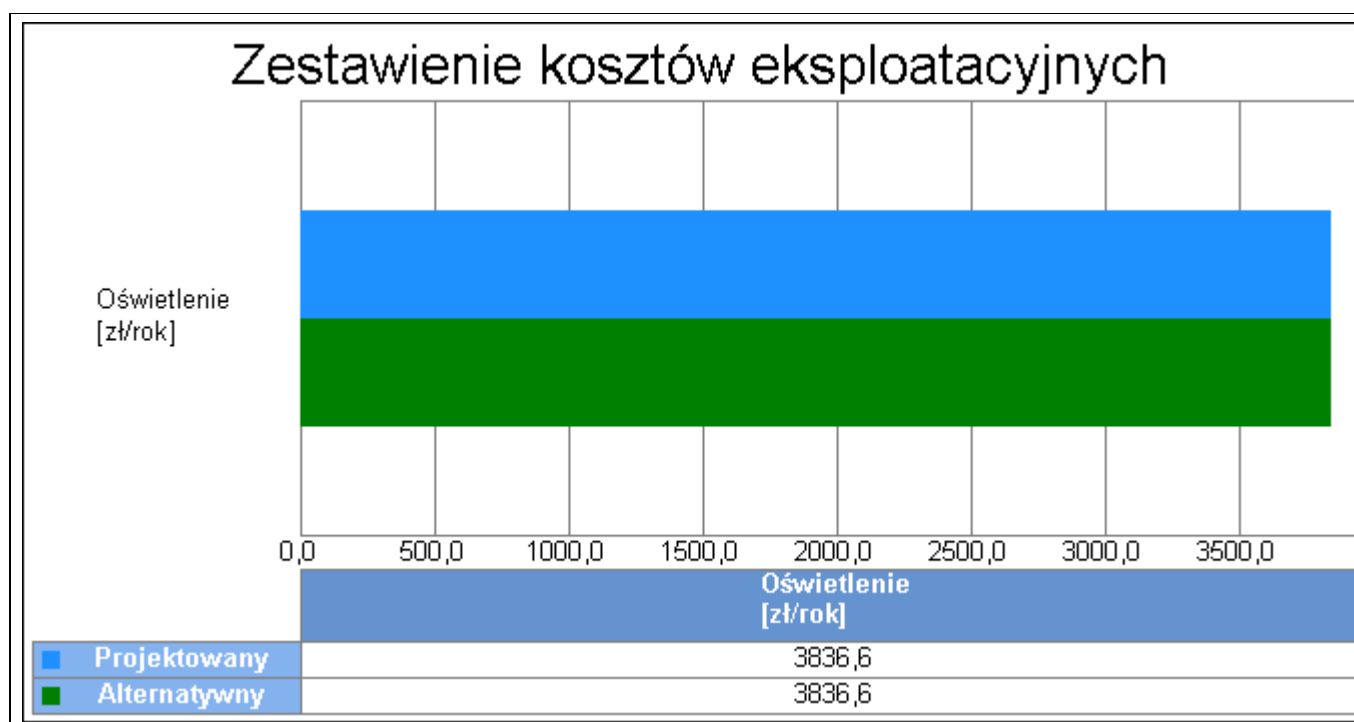
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

17. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3508,09	kWh/rok	2104,85	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	13,85	...
	Abonament Ab		zł/m-c	130,46	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{L,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	3836,57	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3508,09	kWh/rok	2104,85	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	114549,20	kWh/rok	0,00	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	13,85	...
	Abonament Ab		zł/m-c	130,46	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{L,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	3836,57	

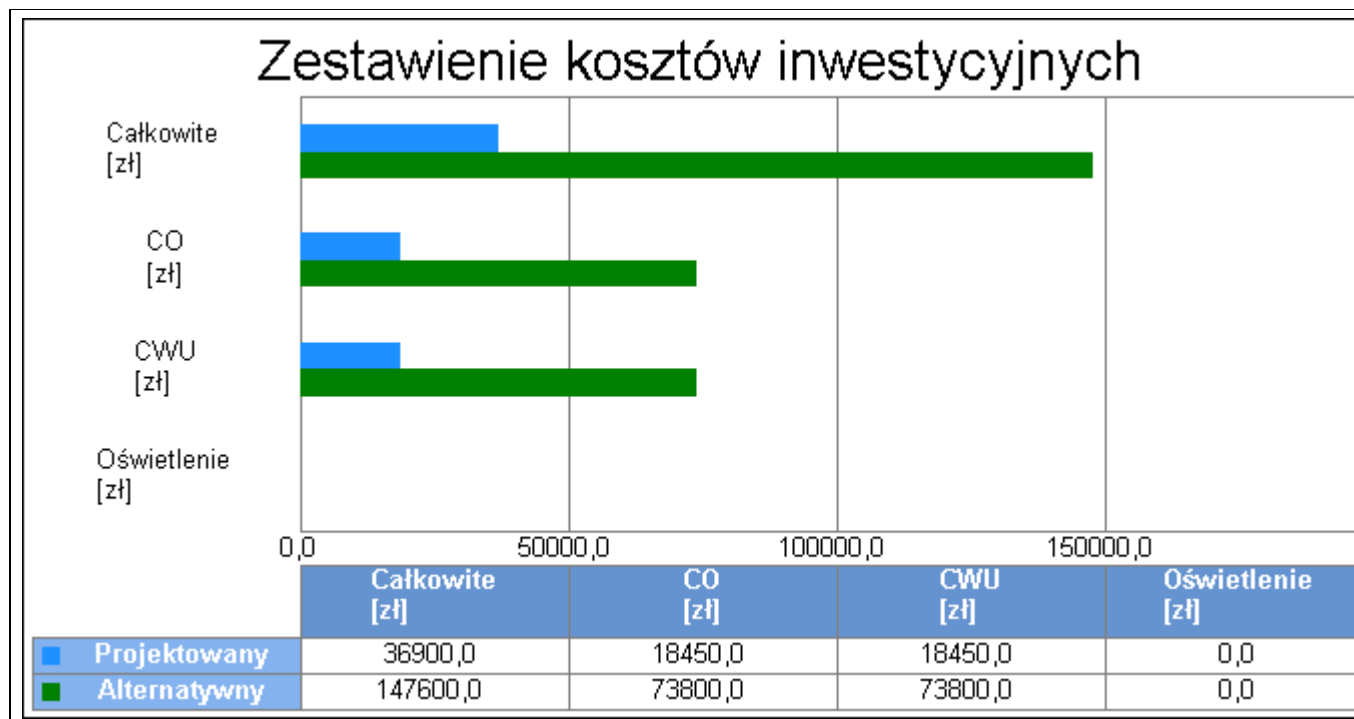
Zestawienie kosztów inwestycyjnych	
Oświetlenie [zł]	
	Oświetlenie [zł]
 Projektowany	0,0
 Alternatywny	0,0

Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

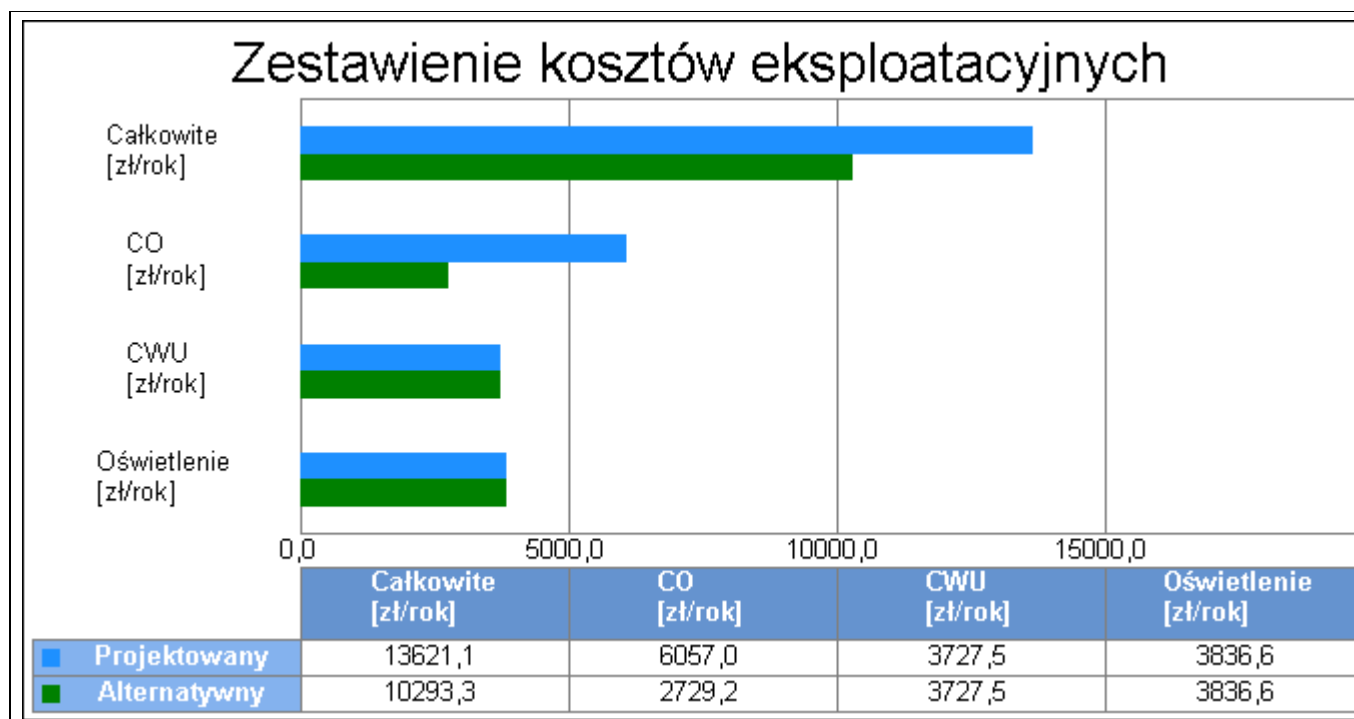


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

18. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

19. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

19.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	6057,00	2729,17
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	54,94
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	18450,00	73800,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-300,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	10,36	4,67
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	31,56	126,22
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	3327,83
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	16,63
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

19.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	3727,54	3727,54
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0,00
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	18450,00	73800,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-300,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	6,38	6,38
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	31,56	126,22
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	0,00
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

19.4 Analiza systemu oświetlenia wbudowanego

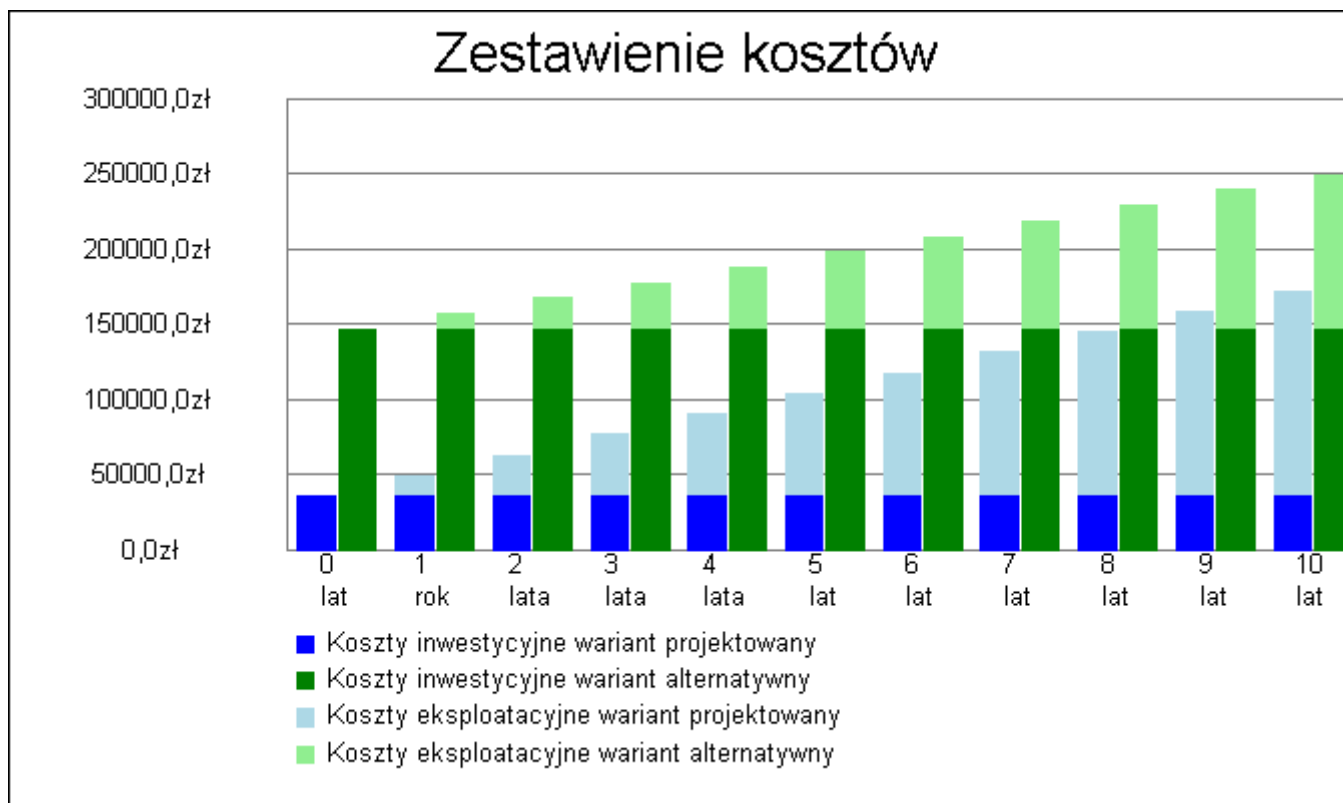
Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{C,E}$ zł/rok	3836,57	3836,57
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0,00
Koszty inwestycyjne $K_{C,I}$ zł	0,00	0,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	6,56	6,56
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	0,00

Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...
---	----------	------------

19.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	16,63
System przygotowania ciepłej wody	nie	...
System oświetlenia wbudowanego	nie	...

20. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	36900,00	-	147600,00	-
1	36900,00	13621,11	147600,00	10293,28
2	36900,00	27242,22	147600,00	20586,56
3	36900,00	40863,33	147600,00	30879,84
4	36900,00	54484,44	147600,00	41173,11
5	36900,00	68105,55	147600,00	51466,39
6	36900,00	81726,66	147600,00	61759,67
7	36900,00	95347,77	147600,00	72052,95
8	36900,00	108968,88	147600,00	82346,23
9	36900,00	122589,99	147600,00	92639,51
10	36900,00	136211,11	147600,00	102932,78

11. Uwagi końcowe:

Podczas realizacji robót budowlanych należy przestrzegać przepisów BHP, nie pozostawiać niezabezpieczonych rusztowań przy ocieplaniu ścian zewnętrznych. Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.

Rysunki rozpatrywać łącznie z projektem konstrukcji i opisem technicznym. O jakichkolwiek niezgodnościach (w tym wymiarowych) i wątpliwościach (w szczególności co do bezpieczeństwa konstrukcji) należy niezwłocznie poinformować pisemnie jednostkę projektową.

W sprawach nie określonych w dokumentacji obowiązują:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
- normy Polskiego Komitetu Normalizacji
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano – instalacyjnych
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót

Wykonawca oraz Kierownik budowy przed przystąpieniem do realizacji zobowiązany jest do zapoznania się z całością dokumentacji i zgłoszenie ewentualnych uwag co do rozwiązań i niezgodności projektantowi, jednostce projektowej lub inwestorowi.

Podane w dokumentacji zestawienia materiałów są orientacyjne, wykonawca przed przystąpieniem do prac zobligowany jest do sporządzenia dokładnego zestawienia materiałów.

mgr inż. Maria Wierzbńska
upr. bud. WKP/0274/POOK/22
nr izby WKP/BO/0134/23

mgr inż. arch. Łukasz Maciejewski
upr.bud.77/WPOKK/UpB/2011
nr izby WP- 0896