

Spis treści:

	Zawartość:	Strona:
art.34 ust.3d	Oświadczenie projektantów	3
art.34 ust.3e	Oświadczenie sprawdzających	4 – 7
	Informacja BIOZ	8 – 25
§23 pkt.1-11	Opis techniczny	26 – 207
§24	Rysunki Architektoniczne	
§24 pkt.1	Rzut piwnicy	208
§24 pkt.1	Rzut parteru	209
§24 pkt.1	Rzut I piętra	210
§24 pkt.1	Rzut II piętra	211
§24 pkt.1	Rzut dachu	212
§24 pkt.1	Przekrój A - A	213
§24 pkt.1	Przekrój B - B	214
§24 pkt.2	Elewacje	215
§24 pkt.1	Wykaz stolarki okiennej i drzwiowej	215
	Rysunki Konstrukcyjne	
§24 pkt.1	Rzut fundamentów	217
§24 pkt.1	Rzut stropu nad parterem	218
§24 pkt.1	Rzut stropu nad I piętrem	219
§24 pkt.1	Rzut stropu nad II piętrem - stropodach	220
§24 pkt.1	Rzut konstrukcji dachu – zadaszenie główne	221
§24 pkt.1	Rzut konstrukcji dachu – zadaszenie boczne	222
§24 pkt.1	Przekrój - zadaszenie	223
§24 pkt.1	Słupy Sb-1, Sb-2	224
§24 pkt.1	Podciągi Pd – 1 i Pd - 2	225
§24 pkt.1	Stopy fundamentowe	226 – 227
§24 pkt.1	Schody żelbetowe	228
§24 pkt.1	Płyta fundamentowa	229
§24 pkt.1	Szyb windy	230
§24 pkt.1	Wylewka po kominie - parter	231
§24 pkt.1	Wylewka po kominie – I piętro	232
§24 pkt.1	Wylewka po kominie – II piętro	233
§24 pkt.1	Wylewka po kominie - stropodach	234



Biuro Architektoniczno - Konstrukcyjne

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 rozbudowa wraz z termomodernizacją budynku Domu Pomocy Społecznej w Chodzieży” realizowany w Chodzieży przy ul. Ujskiej, identyfikator: 300101_1.0001.2016/2 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inwestor: **Powiat Chodzieski**
ul. Wiosny Ludów 1
64-800 Chodzież

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 listopad 2023r.

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 (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 rozbudowa wraz z termomodernizacją budynku Domu Pomocy Społecznej w Chodzieży” realizowany w Chodzieży przy ul. Ujskiej, identyfikator: 300101_1.0001.2016/2 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inwestor: **Powiat Chodzieski**
ul. Wiosny Ludów 1
64-800 Chodzież

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 listopad 2023r.

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

Pila dnia 22 grudnia 19 81 r.

(pieczęć)

Nr NN-8345/474/81



DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 1 i 2, 3 i § 13 ust. 1 pkt 1 lit. 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 T Y L K 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/ a 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.

Wniosek

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

Z UP. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej Cieszek
Z CA DYREKTOR
Wojewódzkiego Biura Technicznego
Z-pa 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: *Rozbudowa i przebudowa wraz z termomodernizacją budynku Domu Pomocy Społecznej w Chodzieży*
ul. Ujska 47
64-800 Chodzież

INWESTOR: *Powiat Chodzieski*
ul. Ujska 47
64-800 Chodzież

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: 30 listopad 2023r.

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

Obiekt określający zakres inwestycji – *Rozbudowa i przebudowa wraz z termomodernizacją budynku Domu Pomocy Społecznej w Chodzieży* - o funkcji użyteczności publicznej.

W zakres inwestycji wchodzi również: budowa ciągów komunikacyjnych, 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:

PIWNICA:

- termomodernizacja ścian zewnętrznych styropianem XPS grubości 15cm wraz z izolacją przeciwwilgociową i tynkiem mozaikowym
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- wyizolowanie klatek schodowych wraz z systemem oddymiania
- poszerzenie otworów drzwiowych wraz z montażem dwuteowników
- zamurowanie okien
- rozebranie murka przy oknach od strony południowej
- rozebranie stropu w magazynie oraz wykonanie nowego spełniającego również rolę drogi o nacisku 100kN

PARTER:

- termomodernizacja ścian zewnętrznych styropianem EPS 70-040 grubości 20cm i tynkiem silikonowym
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- wyizolowanie klatek schodowych wraz z systemem oddymiania
- poszerzenie otworów drzwiowych wraz z montażem dwuteowników
- zamurowanie okien
- montaż rolet przeciwpożarowych oraz drzwi do wind
- montaż barierek podłączonych do systemu kontroli dostępności
- rozebranie i wymurowanie wiatrołapu od strony wschodniej
- wykonanie zadaszenia nad wjazdem
- rozebranie istniejącego komina wraz z murowaniem nowego w postaci kształtek systemowych i wykonanie nowego stropu w miejsce ubytku
- przebudowa toalet i łazienek poprzez rozebranie istniejących i wykonanie nowych – systemowych
- rozebranie tarasu i wykonanie nowego od strony wschodniej wraz z podjazdami dla osób niepełnosprawnych oraz nowych barierek
- hydroizolacja tarasu od strony zachodniej wraz z wykonaniem nowych podjazdów i bezprogowego wjazdu do pokoi oraz nowych barierek
- hydroizolacja istniejącego tarasu wraz z wykonaniem nowych płytek
- rozebranie schodów do wiatrołapu od strony wschodniej i wykonanie nowych
- rozebranie schodów na taras od strony południowej i wykonanie nowych
- rozbudowa budynku od strony południowej – szczyt – polegająca na wykonaniu szybu dla windy

do ewakuacji mieszkańców w czasie pożaru i palarni

- wykonanie nowych utwardzeń z kostki betonowej
- przeniesienie hydrantu zewnętrznego
- rozebranie ścian „kiosku”
- uruchomienie windy dla transportu posiłków

I PIĘTRO:

- termomodernizacja ścian zewnętrznych styropianem EPS 70-040 grubości 20cm i tynkiem silikonowym
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- wyizolowanie klatek schodowych wraz z systemem oddymiania
- poszerzenie otworów drzwiowych wraz z montażem dwuteowników
- zamurowanie okien
- montaż rolet przeciwpożarowych oraz drzwi do wind
- montaż barierek podłączonych do systemu kontroli dostępności
- rozebranie istniejącego komina wraz z murowaniem nowego w postaci kształtek systemowych i wykonanie nowego stropu w miejsce ubytku
- hydroizolacja istniejącego tarasu wraz z wykonaniem nowych płytek i barierek oraz odwodnienia
- przebudowa toalet i łazienek poprzez rozebranie istniejących i wykonanie nowych – systemowych

II PIĘTRO

- termomodernizacja ścian zewnętrznych styropianem EPS 70-040 grubości 20cm i tynkiem silikonowym
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- wyizolowanie klatek schodowych wraz z systemem oddymiania
- poszerzenie otworów drzwiowych wraz z montażem dwuteowników
- zamurowanie okien
- montaż rolet przeciwpożarowych oraz drzwi do wind
- montaż barierek podłączonych do systemu kontroli dostępności
- rozebranie istniejącego komina wraz z murowaniem nowego w postaci kształtek systemowych i wykonanie nowego stropu w miejsce ubytku
- hydroizolacja istniejącego tarasu wraz z wykonaniem nowych płytek i barierek oraz odwodnienia
- przebudowa toalet i łazienek poprzez rozebranie istniejących i wykonanie nowych – systemowych
- rozebranie ogrodu zimowego i wykonanie tarasu wraz z hydroizolacją oraz nowymi płytkami i barierkami na wysokość 2m.

DACH

- termomodernizacja dachu w postaci styropapy grubości 30cm
- wymiana wszystkich rynien dachowych oraz rur spustowych
- wykonanie nowych daszków na przewodach wyciągowych
- uzupełnienie ubytków w kominach oraz wykonanie tynku mozaikowego

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

2. Wykaz istniejących obiektów.

- budynek Domu Pomocy Społecznej
- portiernia
- obiekty małej architektury

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 należytym 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 odstępstwach 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 (opóręczowania 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 użytkowanie 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 o 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 2,5l 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 przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

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

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

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

Wyroby gotowe, przeznaczone do bezpośredniej zabudowy przechowywać w magazynach tymczasowych, zlokalizowanych wewnątrz budynku. Materiały niebezpieczne (farby, rozpuszczalniki, paliwo do zągęszczarki 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 wyгородzenia 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),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia 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)! taśmą 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 iły 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);
- przygnięcie 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, krzesełka lub podestu.

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

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

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.

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,
- obuwiu 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 w części jednokondygnacyjnym pełniący funkcję warsztatową, w części dwukondygnacyjną pełniący funkcję biurową. 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, zaprószenie 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 czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich,
- 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 dokumentację 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 – *Rozbudowa i przebudowa wraz z termomodernizacją budynku Domu Pomocy Społecznej w Chodzieży*

Lokalizacja: *ul. Ujska 47*
64-800 Chodzież

Inwestor: *Powiat Chodzieski*
ul. Wisony Ludów 1
64-800 Chodzież

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 na planie dwóch prostokątów. Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 5° pokryty styropapą. Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro. Ściany piwnicy zewnętrzne i wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne kondygnacji nadziemnych murowane z cegły ceramicznej pełnej oraz betonu komórkowego na zaprawie cementowo – wapiennej. Stropy między kondygnacyjne stalowo – ceramiczne typu KLEINA z płyty zbrojonej od dołu. Schody żelbetowe monolityczne. Stropodach wentylowany, żelbetowe płyty prefabrykowane wraz z wylewką. Podłogi i posadzki betonowe pokryte płytkami terakota, gres oraz wykładzina PCV.

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 płyta PW z wkładem poliuretanowym
- Wełna mineralna, styropian EPS
- Konstrukcja drewniana – drewno 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

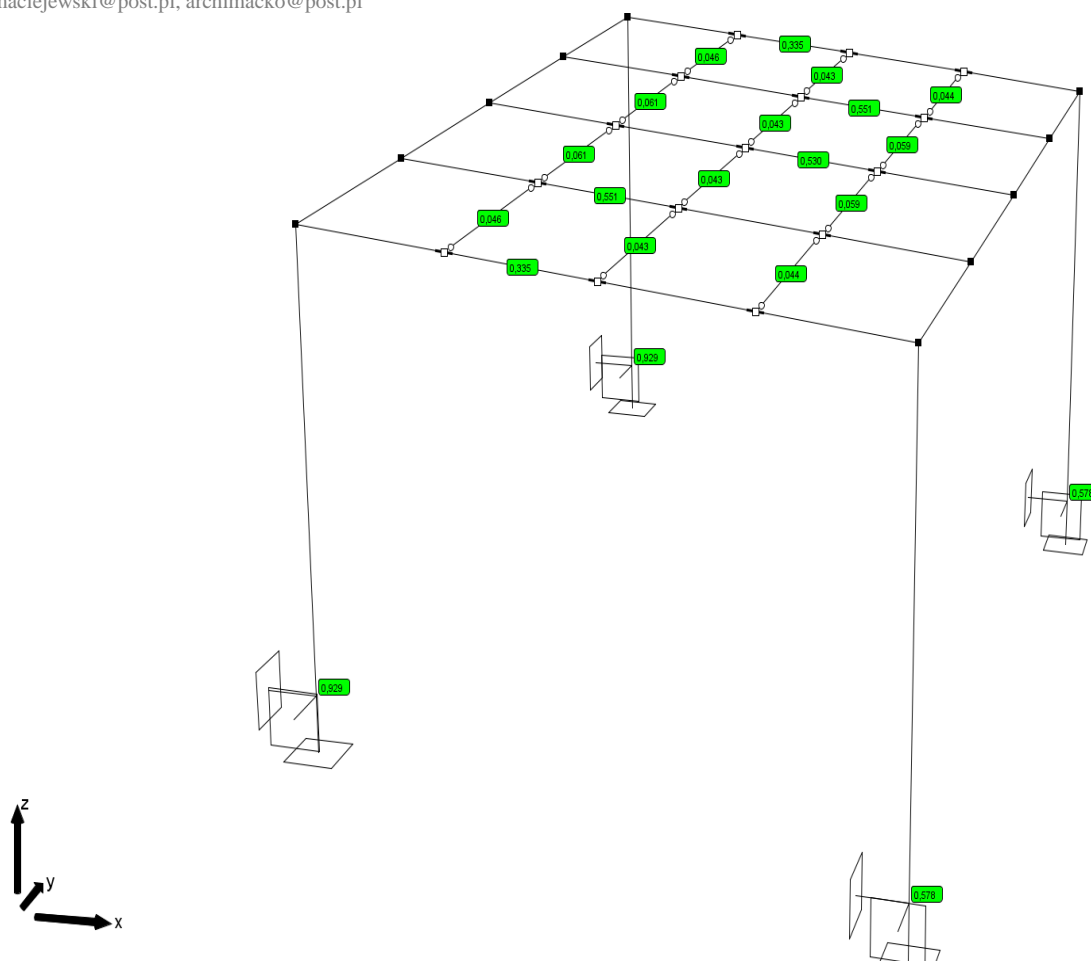
PN-EN 1995-1-1 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych

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

PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu

1.1. Rygiel dachowy: dach jednospadowy o kącie nachylenia 5° – główne wejście

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.	Płyty PW 60			0,12	1,35	0,162
2.	Płatwie Zg 100x68/60x3,0			0,039	1,35	0,053
Razem				0,159	-	0,215
Obciążeni zmienne:						
3.	Obciążenie śniegiem			0,58	1,5	0,87
4.	Obciążenie wiatrem:					
	H			-0,270	1,5	-0,405
	F			-0,77		-1,155
	G			-0,55		0,825
	D			0,34		0,60



Część warsztatowa:

Stan graniczny nośności:		
Stopień wykorzystania przekroju:	SGN	SGU [cm]
1. St-1 IPE 240	0,551<1,0	2,328<2,506

1.2. Strop międzypiętrowy Teriva 4.0/1

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]
Obciążenia stałe:						
1.	Płytki z klejem	0,01	19	0,190	1,10	0,209
2.	Gładź cementowa	0,06	21	1,26	1,10	1,386
3.	Izolacja termiczna	0,04	0,45	0,018	1,10	0,020
4.	Strop gęstożebrowy	24		2,68	1,10	2,948
Razem				4,148	-	4,563
5.	Obciążenie użytkowe biura			2,0	1,3	2,6
Razem				6,148		7,163

Całkowite obciążenie charakterystyczne stropu wynosi 6,148 kN/m² i jest mniejsze od obciążenia dopuszczalnego określonego w normach i przez producenta, które wynosi 6,70 kN/m². Strop dobrano prawidłowo.

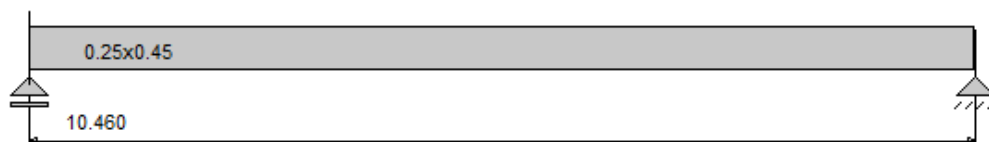
1.3. Ława Łw-1[50x40] cm

Lp.	Obciążenie	q _d [kN/m]
1.	śnieg	2,10
2.	Strop + wykończenie 3x1,30x(2,68+0,01x21+0,06x21+0,04x0,45)	16,26
3.	Użytkowe 3x3 x 1,30 x 1,3	15,21
4.	Ściana + wieńce+ ocieplenie	22,30
5.	Posadzka	1,67
6.	Mur z bloczków betonowych 0,25x25x0,8x1,1	5,5
7.	Ława 25x0,40x0,60x1,1	6,6
	Razem:	69,64

$$B = \frac{q}{0,9xq_{gr}} = \frac{69,64}{0,9x165} = 47cm - \text{przyjęto ławę } 60\text{ cm}$$

1.4. Pd-1

Geometria układu



Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	10.46	0.25x0.45

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]
0.25x0.45	0.45	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń płyta PW

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	0.35	-	0.00	10.46

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	1.74	-	0.00	10.46

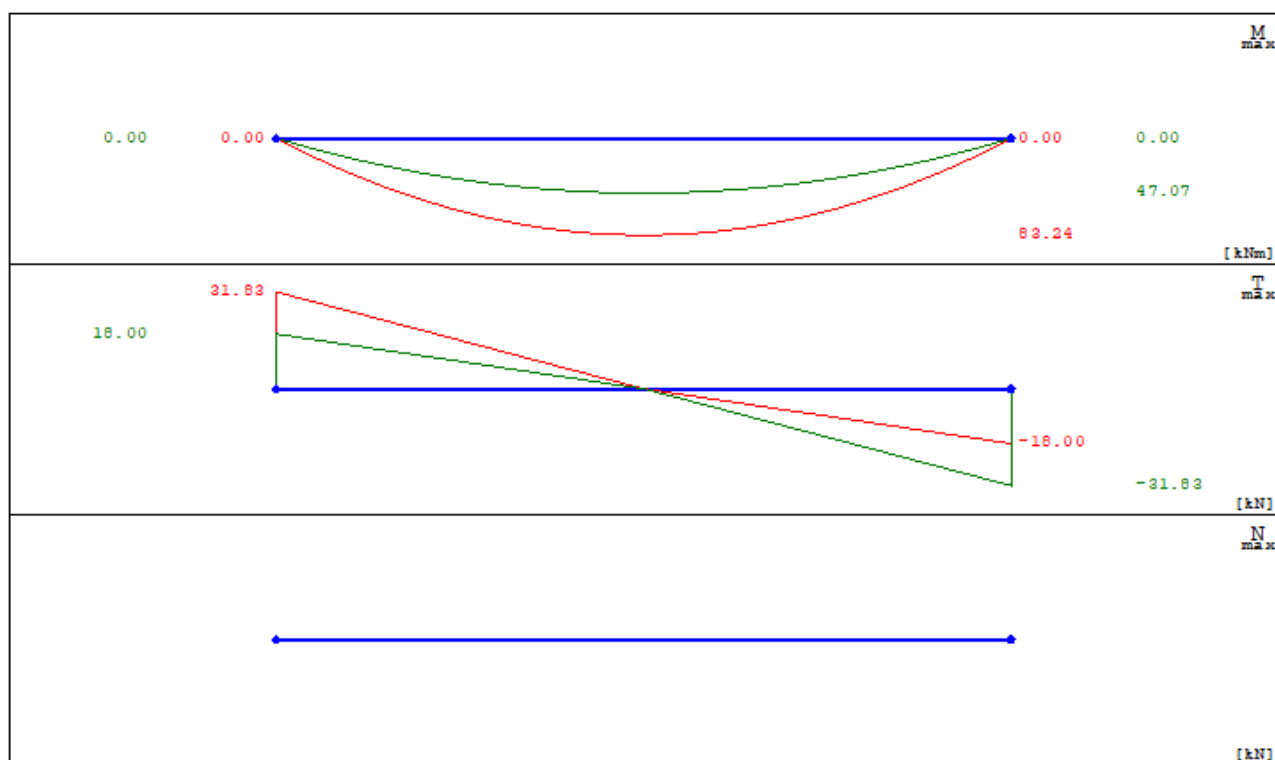
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.500

Lista obciążeń Ciężar Własny

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
4		równomierne	2.81	-	0.00	10.46

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]	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)
 $G=84.57$ 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	2.06	8.04	4	0
0.44	13.30	7.52	2.06	8.04	4	0
0.87	25.44	14.38	2.06	8.04	4	0
1.31	36.42	20.59	2.56	8.04	4	0
1.74	46.25	26.15	3.28	8.04	4	0
2.18	54.92	31.05	3.93	8.04	4	0
2.62	62.43	35.30	4.50	8.04	4	0
3.05	68.79	38.90	4.99	8.04	4	0
3.49	73.99	41.84	5.40	8.04	4	0
3.92	78.04	44.13	5.72	8.04	4	0
4.36	80.93	45.76	5.95	8.04	4	0
4.79	82.66	46.74	6.09	8.04	4	0
5.23	83.24	47.07	6.13	8.04	4	0
5.67	82.66	46.74	6.09	8.04	4	0
6.10	80.93	45.76	5.95	8.04	4	0
6.54	78.04	44.13	5.72	8.04	4	0
6.97	73.99	41.84	5.40	8.04	4	0
7.41	68.79	38.90	4.99	8.04	4	0
7.85	62.43	35.30	4.50	8.04	4	0

8.28	54.92	31.05	3.93	8.04	4	0
8.72	46.25	26.15	3.28	8.04	4	0
9.15	36.42	20.59	2.56	8.04	4	0
9.59	25.44	14.38	2.06	8.04	4	0
10.02	13.30	7.52	2.06	8.04	4	0
10.46	0.00	0.00	2.06	8.04	4	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: □ 16
0.00	0.00	0.00	2.06	2.26	2	0
0.44	13.30	7.52	2.06	2.26	2	0
0.87	25.44	14.38	2.06	2.26	2	0
1.31	36.42	20.59	2.06	2.26	2	0
1.74	46.25	26.15	2.06	2.26	2	0
2.18	54.92	31.05	2.06	2.26	2	0
2.62	62.43	35.30	2.06	2.26	2	0
3.05	68.79	38.90	2.06	2.26	2	0
3.49	73.99	41.84	2.06	2.26	2	0
3.92	78.04	44.13	2.06	2.26	2	0
4.36	80.93	45.76	2.06	2.26	2	0
4.79	82.66	46.74	2.06	2.26	2	0
5.23	83.24	47.07	2.06	2.26	2	0
5.67	82.66	46.74	2.06	2.26	2	0
6.10	80.93	45.76	2.06	2.26	2	0
6.54	78.04	44.13	2.06	2.26	2	0
6.97	73.99	41.84	2.06	2.26	2	0
7.41	68.79	38.90	2.06	2.26	2	0
7.85	62.43	35.30	2.06	2.26	2	0
8.28	54.92	31.05	2.06	2.26	2	0
8.72	46.25	26.15	2.06	2.26	2	0
9.15	36.42	20.59	2.06	2.26	2	0
9.59	25.44	14.38	2.06	2.26	2	0
10.02	13.30	7.52	2.06	2.26	2	0
10.46	0.00	0.00	2.06	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
0.44	11.27	6.37	0.000	0.000

0.87	21.56	12.19	0.040	0.000
1.31	30.86	17.45	0.068	0.000
1.74	39.19	22.16	0.092	0.000
2.18	46.54	26.32	0.112	0.000
2.62	52.91	29.92	0.129	0.000
3.05	58.30	32.97	0.144	0.000
3.49	62.71	35.46	0.155	0.000
3.92	66.14	37.40	0.164	0.000
4.36	68.58	38.78	0.171	0.000
4.79	70.05	39.61	0.175	0.000
5.23	70.54	39.89	0.176	0.000
5.32	70.52	39.88	0.176	0.000
5.75	69.84	39.49	0.174	0.000
6.19	68.17	38.55	0.170	0.000
6.62	65.53	37.05	0.163	0.000
7.06	61.90	35.00	0.153	0.000
7.50	57.30	32.40	0.141	0.000
7.93	51.71	29.24	0.126	0.000
8.37	45.15	25.53	0.108	0.000
8.80	37.60	21.26	0.087	0.000
9.24	29.08	16.44	0.063	0.000
9.68	19.58	11.07	0.033	0.000
10.11	9.09	5.14	0.000	0.000
10.46	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) $G_s=8.82$ kG.

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=65.32$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=10.460$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=31.5$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=42.0$ 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
31.5	0.00	31.83	346.89	0

PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=65.32$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=10.460$ m;

strzemiona \square 6 mm 2-cięte co $s=31.5$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=42.0$ cm

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

		[kN]		przekroju □ 16
31.5	0.00	31.83	346.89	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar Własny
plyta PW
śnieg

Ugięcie w stanie sprężystym

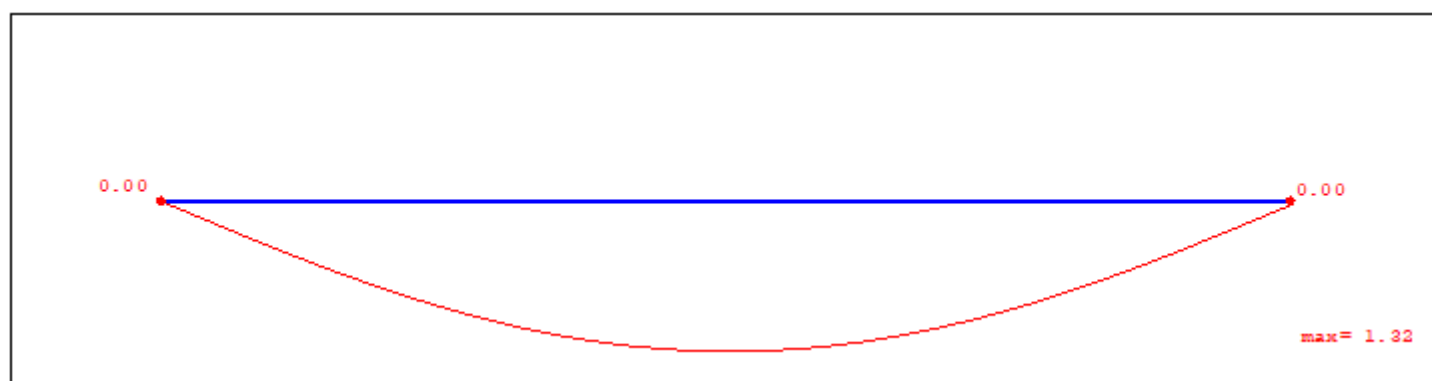


Tabela ugięć sprężystych belki

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	5.23	1.315
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

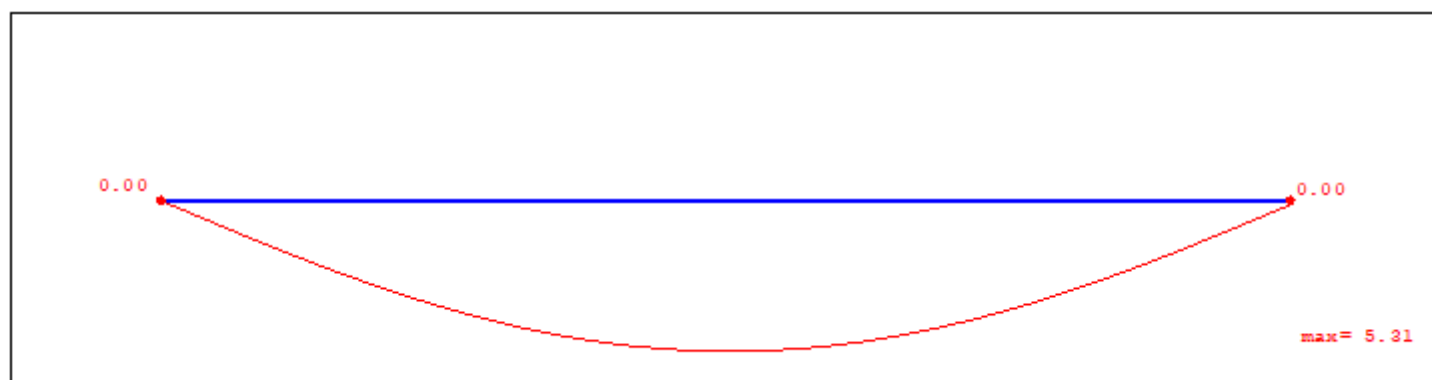
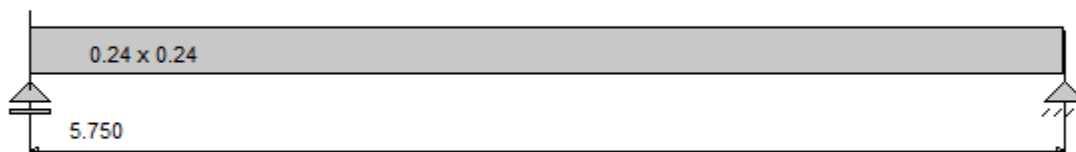


Tabela ugięć rzeczywistych belki

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	5.23	5.313
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

1.5. Pd-2 poz 2.1

Geometria układu



Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	5.75	0.24 x 0.24

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]
0.24 x 0.24	0.24	0.24	-	-	-	-	0.03	0.03

Lista obciążeń strop + ocieplenie

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	3.80	-	0.00	5.75

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	0.75	-	0.00	5.75

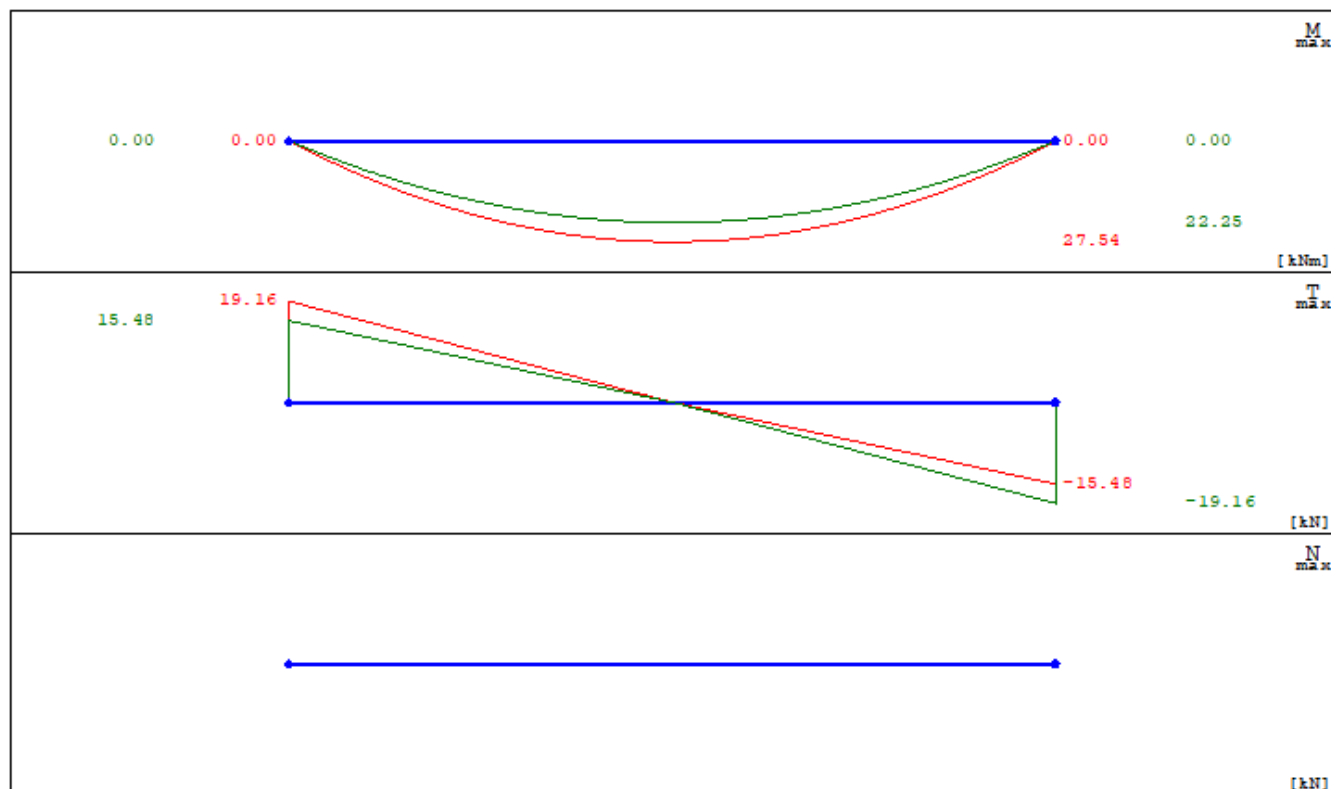
Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.200

Lista obciążeń Ciężar Własny

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
4		równomierne	1.44	-	0.00	5.75

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

Dopuszczalne rozwarcie rys	[mm]	0.3
----------------------------	------	-----

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=45.36 \text{ kG}$.

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	1.06	6.03	3	0
0.43	7.64	6.17	1.07	6.03	3	0
0.86	14.05	11.35	2.02	6.03	3	0
1.29	19.21	15.52	2.82	6.03	3	0
1.73	23.13	18.69	3.46	6.03	3	0
2.16	25.82	20.86	3.91	6.03	3	0
2.59	27.27	22.03	4.16	6.03	3	0
3.02	27.47	22.20	4.20	6.03	3	0
3.45	26.44	21.36	4.02	6.03	3	0
3.88	24.17	19.53	3.63	6.03	3	0
4.31	20.66	16.69	3.05	6.03	3	0
4.74	15.90	12.85	2.30	6.03	3	0
5.17	9.91	8.01	1.40	6.03	3	0
5.61	2.69	2.17	1.06	6.03	3	0
5.75	0.00	0.00	1.06	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: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.06	4.02	0	2
0.43	7.64	6.17	1.06	4.02	0	2
0.86	14.05	11.35	1.06	4.02	0	2
1.29	19.21	15.52	1.06	4.02	0	2
1.73	23.13	18.69	1.06	4.02	0	2
2.16	25.82	20.86	1.06	4.02	0	2
2.59	27.27	22.03	1.06	4.02	0	2
3.02	27.47	22.20	1.06	4.02	0	2
3.45	26.44	21.36	1.06	4.02	0	2
3.88	24.17	19.53	1.06	4.02	0	2
4.31	20.66	16.69	1.06	4.02	0	2
4.74	15.90	12.85	1.06	4.02	0	2
5.17	9.91	8.01	1.06	4.02	0	2

5.61	2.69	2.17	1.06	4.02	0	2
5.75	0.00	0.00	1.06	4.02	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
0.43	6.48	5.23	0.042	0.000
0.86	11.90	9.62	0.089	0.000
1.29	16.28	13.15	0.125	0.000
1.73	19.61	15.84	0.152	0.000
2.16	21.88	17.68	0.170	0.000
2.59	23.11	18.67	0.180	0.000
2.88	23.34	18.86	0.181	0.000
3.07	23.24	18.77	0.181	0.000
3.50	22.24	17.97	0.173	0.000
3.93	20.20	16.32	0.156	0.000
4.36	17.11	13.82	0.131	0.000
4.79	12.97	10.48	0.098	0.000
5.22	7.77	6.28	0.054	0.000
5.65	1.53	1.24	0.000	0.000
5.75	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) $G_s=6.16$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=39.23$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.750$ 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	19.16	166.51	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=39.23$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.750$ 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	19.16	166.51	0
------	------	-------	--------	---

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar Własny
strop + ocieplenie
śnieg

Ugięcie w stanie sprężystym

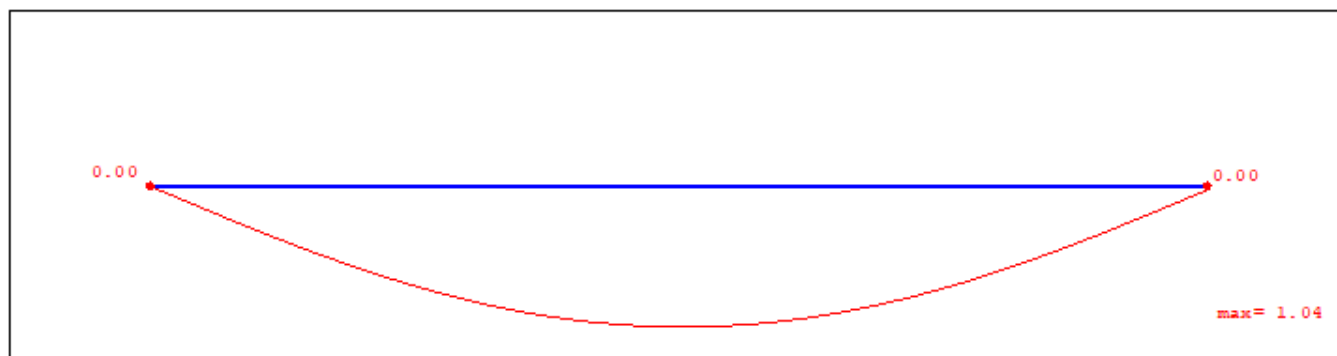


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.88	1.040
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

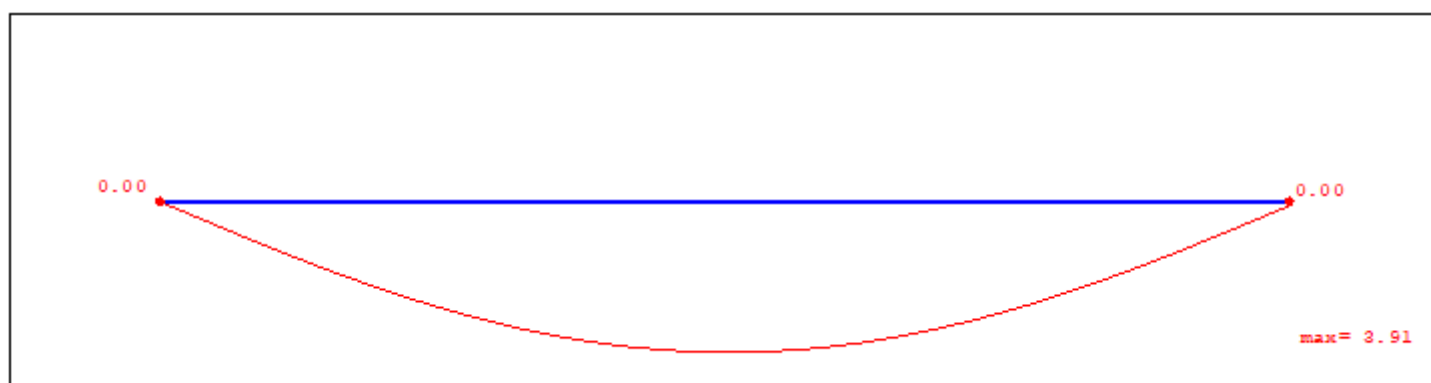
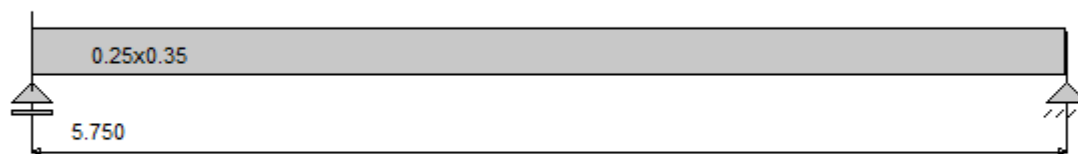


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.88	3.909
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

1.6. Pd-2 poz. 0.1 i 1.1

Geometria układu



Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	5.75	0.25x0.35

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 strop + wykoczenie

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	4.13	-	0.00	5.75

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.100

Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń użytkowe

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
2		równomierne	5.20	-	0.00	5.75

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.300

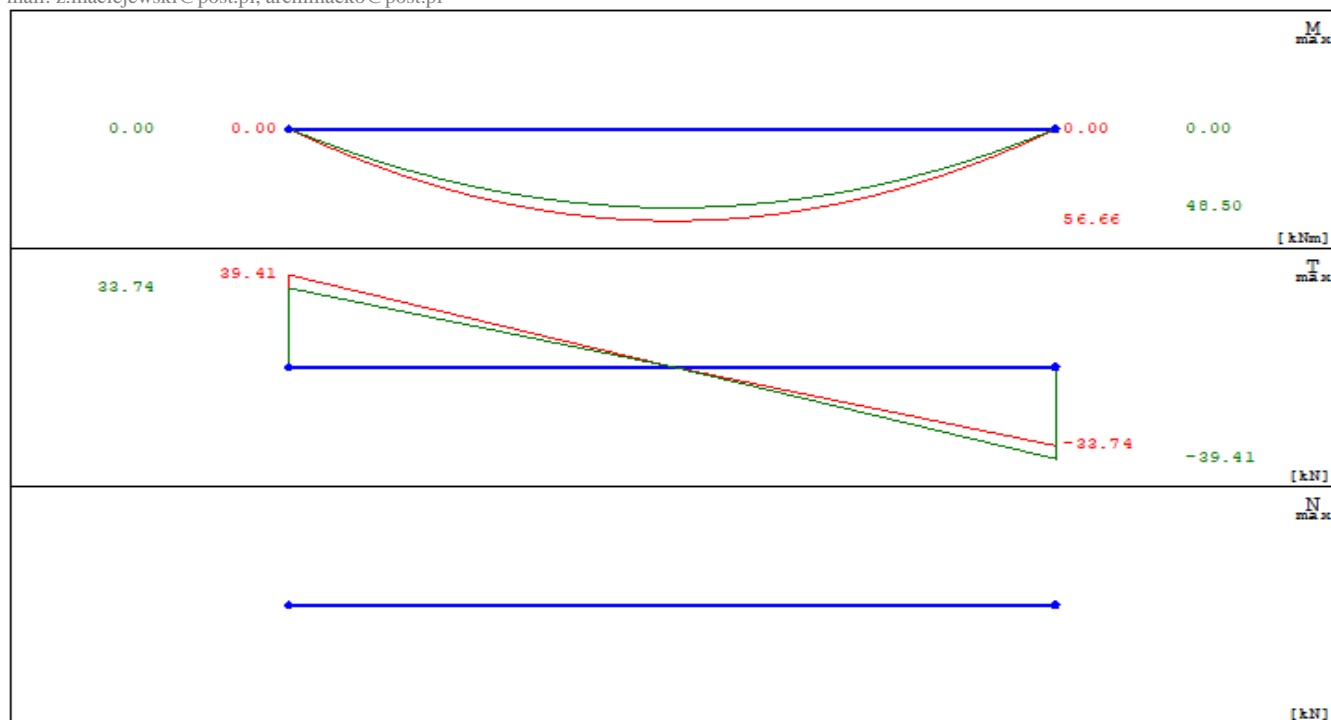
Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Lista obciążeń Ciężar Własny

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
4		równomierne	2.19	-	0.00	5.75

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]	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 rozwarcie rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)
 $G=37.42$ 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	6.03	3	0
0.43	15.72	13.46	1.60	6.03	3	0
0.86	28.90	24.74	2.70	6.03	3	0
1.29	39.52	33.83	3.76	6.03	3	0
1.73	47.59	40.74	4.60	6.03	3	0
2.16	53.12	45.47	5.18	6.03	3	0
2.59	56.09	48.02	5.51	6.03	3	0
3.02	56.52	48.38	5.55	6.03	3	0
3.45	54.39	46.56	5.32	6.03	3	0
3.88	49.72	42.56	4.82	6.03	3	0
4.31	42.49	36.38	4.07	6.03	3	0
4.74	32.72	28.01	3.08	6.03	3	0
5.17	20.40	17.46	1.88	6.03	3	0
5.61	5.52	4.73	1.60	6.03	3	0
5.75	0.00	0.00	1.60	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: □ 16
0.00	0.00	0.00	1.60	2.26	2	0
0.43	15.72	13.46	1.60	2.26	2	0
0.86	28.90	24.74	1.60	2.26	2	0
1.29	39.52	33.83	1.60	2.26	2	0
1.73	47.59	40.74	1.60	2.26	2	0
2.16	53.12	45.47	1.60	2.26	2	0
2.59	56.09	48.02	1.60	2.26	2	0
3.02	56.52	48.38	1.60	2.26	2	0
3.45	54.39	46.56	1.60	2.26	2	0
3.88	49.72	42.56	1.60	2.26	2	0
4.31	42.49	36.38	1.60	2.26	2	0
4.74	32.72	28.01	1.60	2.26	2	0
5.17	20.40	17.46	1.60	2.26	2	0
5.61	5.52	4.73	1.60	2.26	2	0
5.75	0.00	0.00	1.60	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
0.43	13.32	11.41	0.051	0.000
0.86	24.49	20.96	0.116	0.000
1.29	33.49	28.67	0.165	0.000
1.73	40.33	34.53	0.201	0.000
2.16	45.01	38.54	0.225	0.000
2.59	47.53	40.69	0.239	0.000
2.88	48.02	41.10	0.241	0.000
3.07	47.80	40.92	0.240	0.000
3.50	45.76	39.18	0.229	0.000
3.93	41.56	35.58	0.207	0.000
4.36	35.20	30.13	0.174	0.000
4.79	26.68	22.84	0.128	0.000
5.22	15.99	13.69	0.068	0.000
5.65	3.15	2.69	0.000	0.000
5.75	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) $G_s=5.31$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

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

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.750$ 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	39.41	264.30	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m

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

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.750$ 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	39.41	264.30	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
CiężarWłasny
sttrop + wykoczenie
użytkowe

Ugięcie w stanie sprężystym

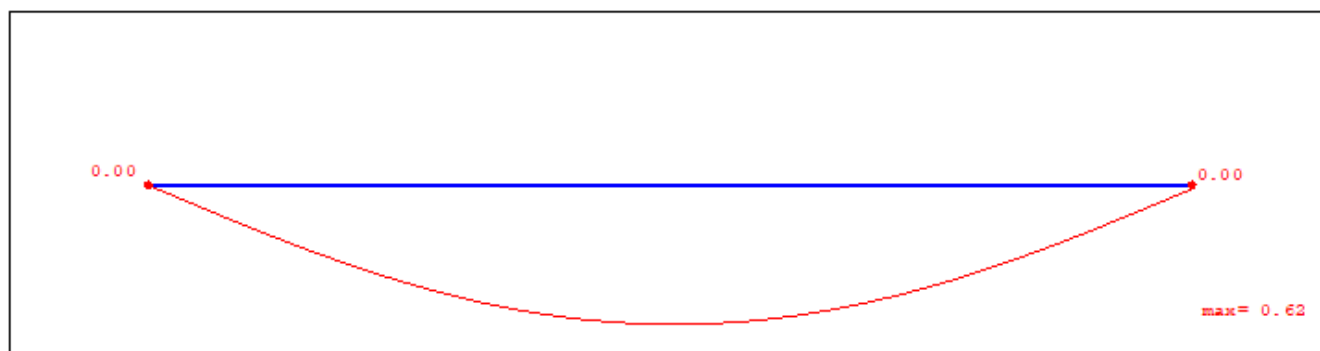


Tabela ugięć sprężystych belki

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	2.88	0.622
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

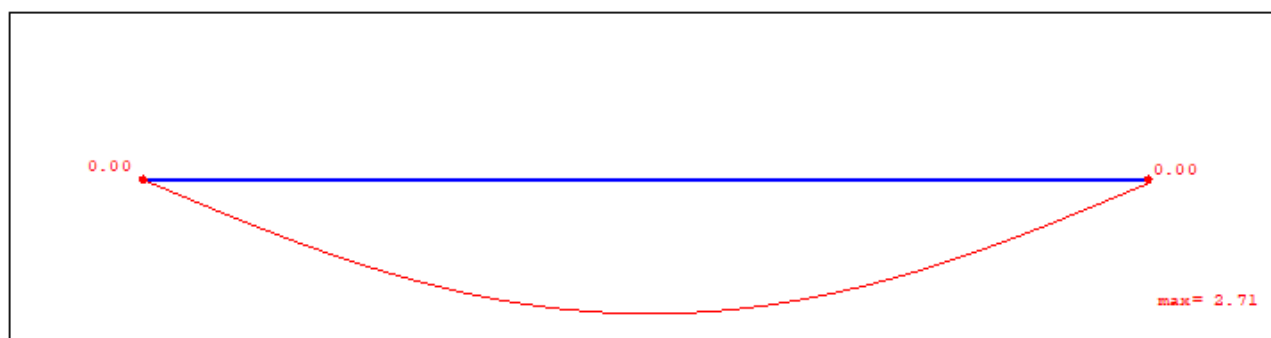


Tabela ugięć rzeczywistych belki

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	2.88	2.713
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

1.7. Schody

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.20
Szerokość spocznika dolnego l ₁	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l ₂	[m]	1.50
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.55

Grubość płyty schodów d	[m]	0.20
Głębokość oparcia płyty schodów d _p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.72
Liczba stopni	[szt.]	10.00
Wysokość stopnia h _s	[cm]	15.50
Szerokość stopnia l _s	[cm]	30.00
Długość biegu l _b	[m]	2.70

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		płytki
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	21.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t ₁	[m]	0.010
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t ₂	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		34GS
Średnica zbrojenia na zginanie □	[mm]	16.0
Otulenie prętów a	[m]	0.024
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		zewnątrzne

Wyniki

		charakteryś.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	16.33	19.47
Obciążenie biegu	[kN/m]	20.59	24.19
Reakcja R _A	[kN]	43.72	51.48
Reakcja R _B	[kN]	39.81	47.14
Moment max. M _{max}	[kNm]	47.34	55.80
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M _{dmax}	[kNm]	36.48	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	A _z = 9.45
Na szerokości b=1.72 m przyjęto dołem 6 prętów □ 16.0 mm co 33.4 cm	[cm ²]	A _c = 12.06

Rysa prostopadła OK:	w _k =0.3 mm □ w _{lim} =0.3 mm
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	y=1.63 cm □ y _{dop} =2.21 cm

1.8. Sb-1

Parametry ogólne

Założenia

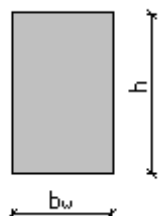
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

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)

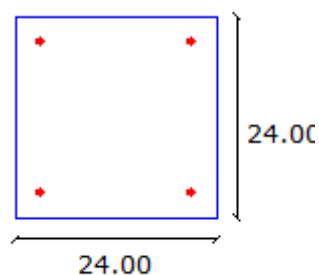
Pole przekroju		
A_c	[m ²]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0693
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m ⁴]	0.0003
$J[z]$	[m ⁴]	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	[m]	5.34
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	5.3400
l_{ox}	[m]	5.3400

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

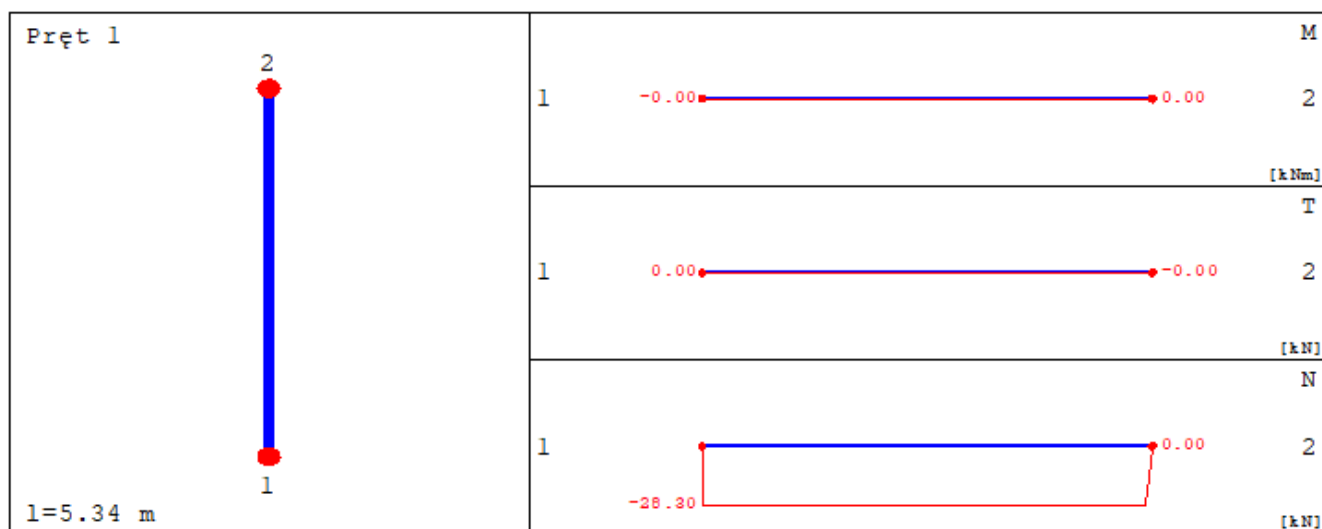


Obciążenia

nr	typ	P ₁ [kN]	P ₂ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	28.30	0.00	0.00	5.34	1	YoZ
2	równomierne [kN/m]	3.30	0.00	0.00	5.34	1	YoX

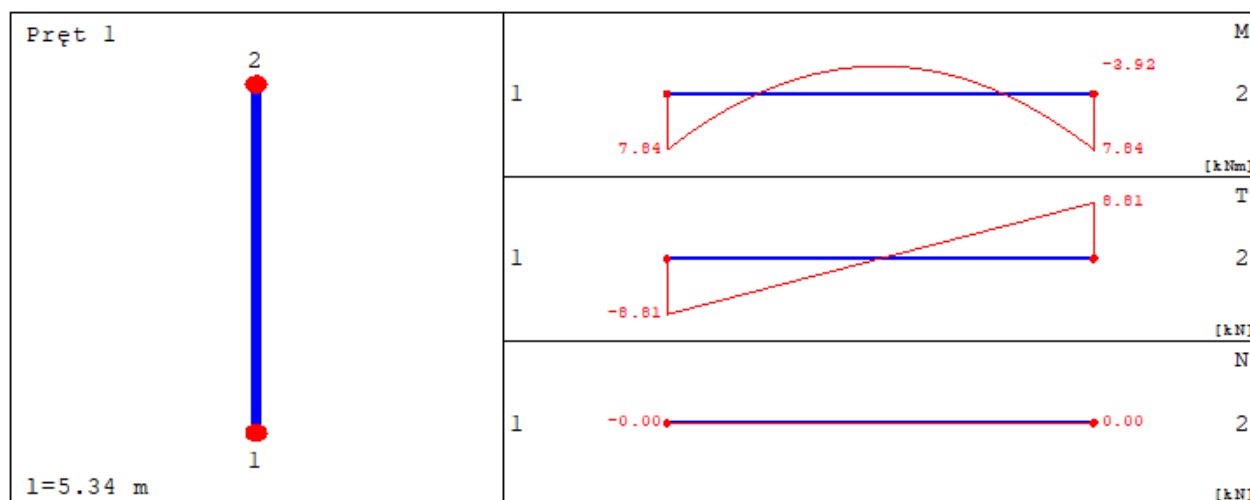
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Plaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-28.300	0.000	-0.000
2.670	-28.300	0.000	0.000
5.340	0.000	-0.000	0.000

Plaszczyzna YoX



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-0.000	-8.811	7.842
2.670	-0.000	0.000	-3.921
5.340	0.000	8.811	7.842

Sily wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	35.99
moment zginający M_z	[kNm]	0.69
moment zginający M_x	[kNm]	9.47

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	35.99
moment zginający M_z	[kNm]	0.69
moment zginający M_x	[kNm]	9.47

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

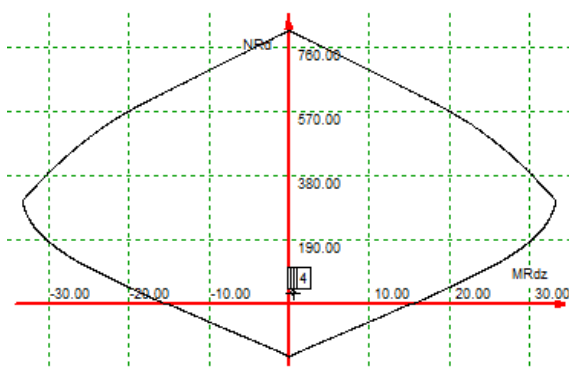
siła ściskająca	[kN]	35.99
moment zginający M_z	[kNm]	0.69
moment zginający M_x	[kNm]	-5.03

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

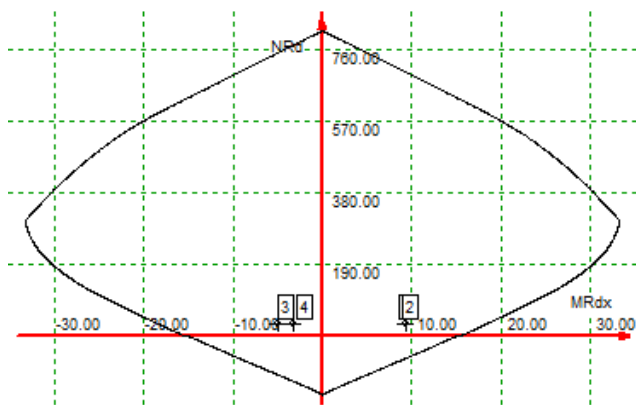
siła ściskająca	[kN]	35.99
moment zginający M_z	[kNm]	0.69
moment zginający M_x	[kNm]	-3.25

Wyniki obliczeń

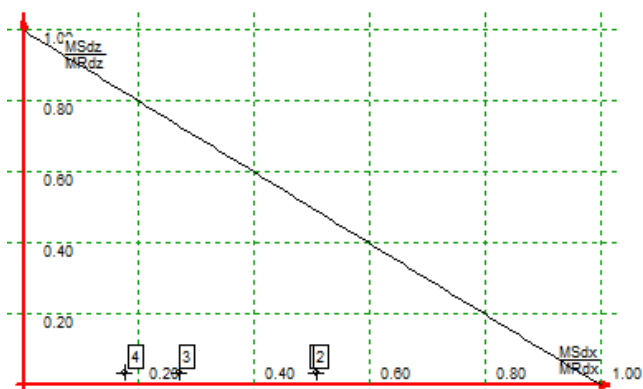
Obwiednia N-M_z



Obwiednia N-M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{Rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{Rdz}^{\alpha}} = 0.55$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{Rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{Rdz}^{\alpha}} = 0.55$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{Rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{Rdz}^{\alpha}} = 0.31$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}^{\alpha}}{M_{Rdx}^{\alpha}} + \frac{M_{sdz}^{\alpha}}{M_{Rdz}^{\alpha}} = 0.21$$

1.9. Sb-1a

Parametry ogólne

Założenia

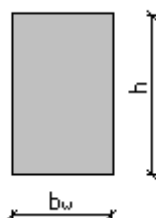
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

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

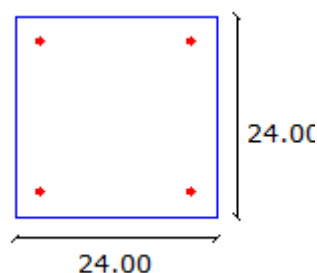
Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

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]	4.45
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	4.4500
l_{ox}	[m]	4.4500

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

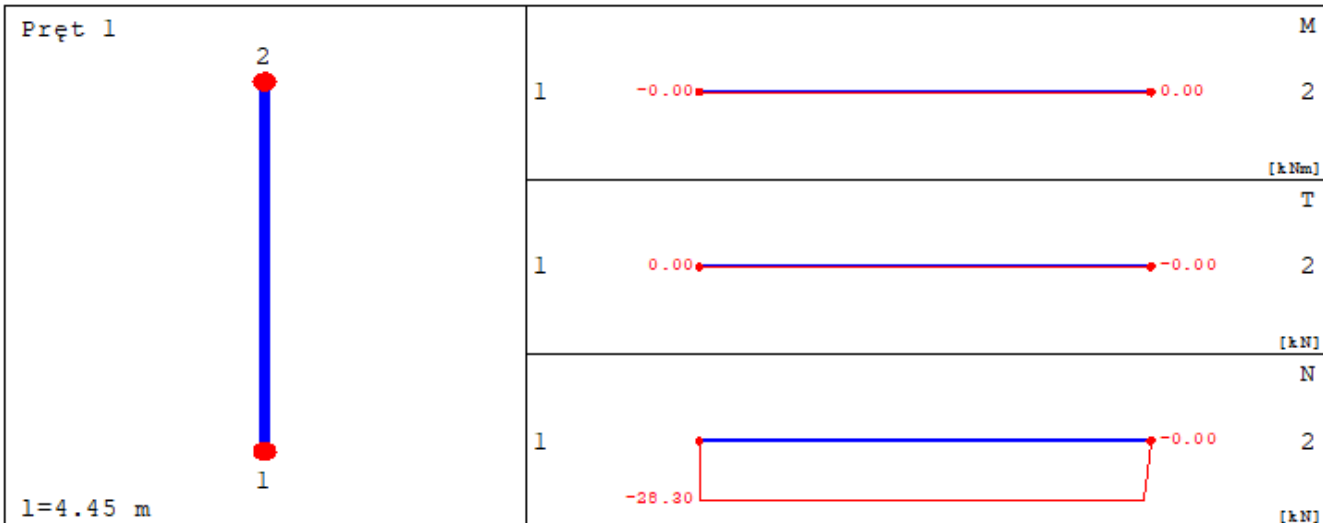


Obciążenia

nr	typ	P_1 [kN]	P_2 [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	28.30	0.00	0.00	4.45	1	YoZ

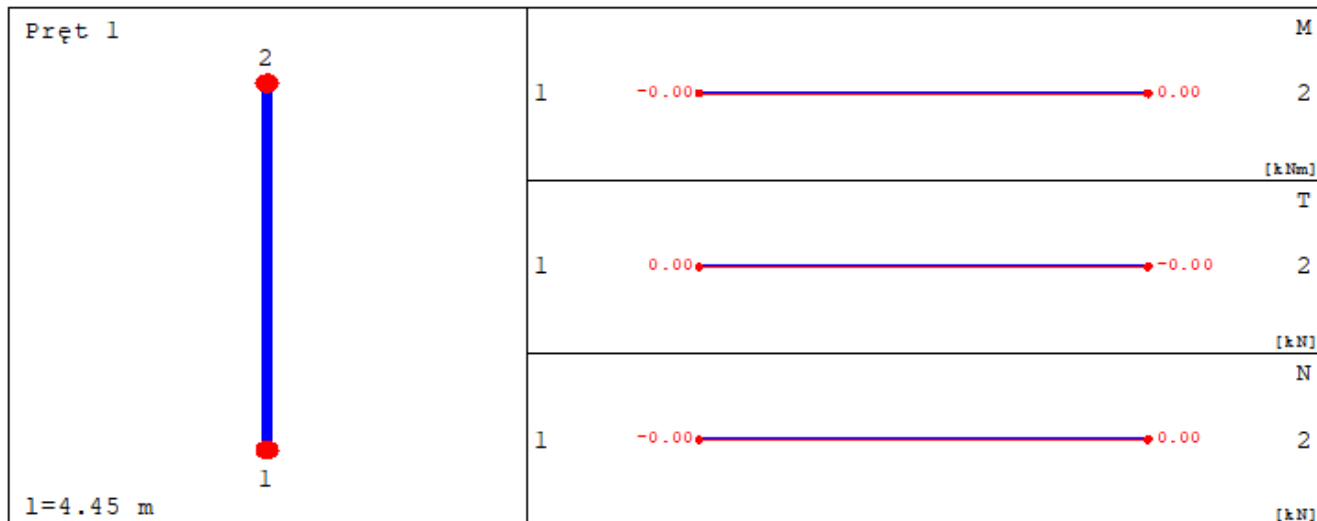
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-28.300	0.000	-0.000
2.225	-28.300	0.000	0.000
4.450	-0.000	-0.000	0.000

Płaszczyzna YoX



Sily wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	34.71
-----------------	------	-------

moment zginający M_z	[kNm]	0.54
moment zginający M_x	[kNm]	0.54

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	34.71
moment zginający M_z	[kNm]	0.54
moment zginający M_x	[kNm]	0.54

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

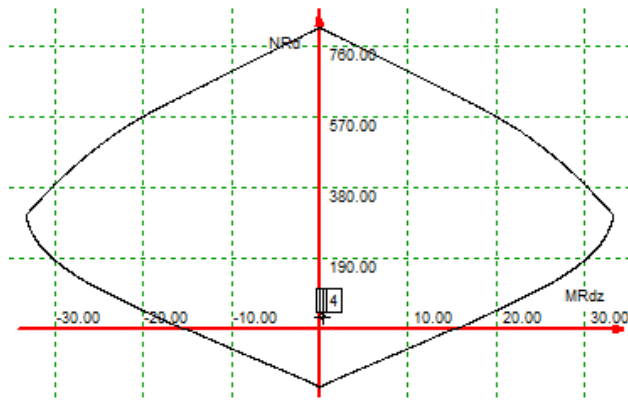
siła ściskająca	[kN]	34.71
moment zginający M_z	[kNm]	0.54
moment zginający M_x	[kNm]	0.54

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

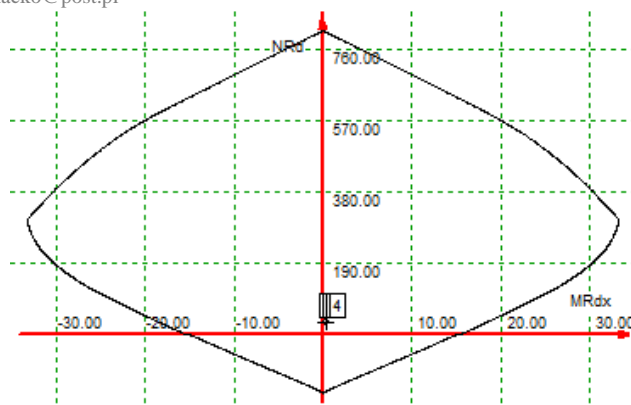
siła ściskająca	[kN]	34.71
moment zginający M_z	[kNm]	0.54
moment zginający M_x	[kNm]	0.54

Wyniki obliczeń

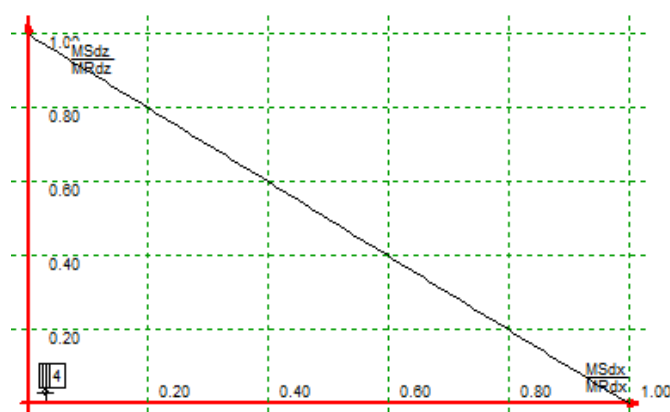
Obwiednia N- M_z



Obwiednia N- M_x



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

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

Warunek nośności w przekroju 2

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

Warunek nośności w przekroju 3

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

Warunek nośności w przekroju 4

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

1.10. Sb-2 Parametry ogólne

Założenia

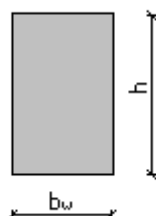
Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

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)

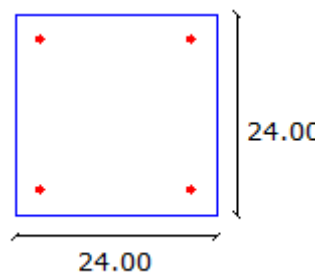
Pole przekroju		
A_c	[m ²]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0693
$i[z]$	[m]	0.0693
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m ⁴]	0.0003
$J[z]$	[m ⁴]	0.0003
Wysokość słupa		
L_{col}	[m]	10.70
Długość wyboczeniowa - dana		
l_{oz}	[m]	10.7000
l_{ox}	[m]	10.7000

Zbrojenie

nr	współrzędna r[cm]	współrzędna s[cm]	średnica [mm]
1	-9.00	9.00	16.00
2	-9.00	-9.00	16.00
3	9.00	9.00	16.00

4	9.00	-9.00	16.00
---	------	-------	-------

Rozłożenie prętów w słupie

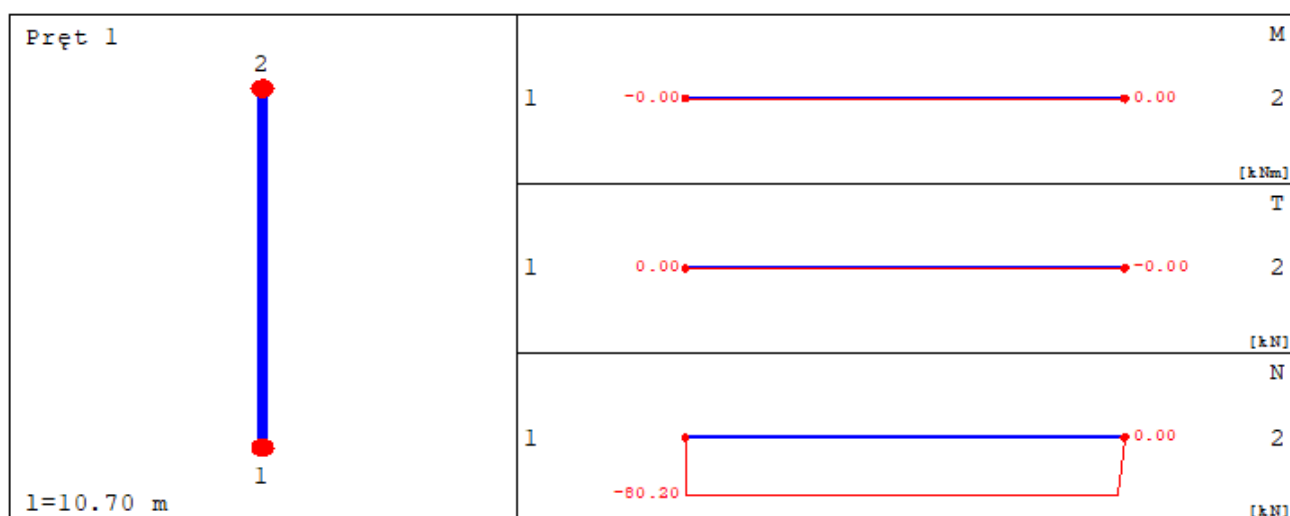


Obciążenia

nr	typ	P ₁ [kN]	P ₂ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	80.20	0.00	0.00	10.70	1	YoZ

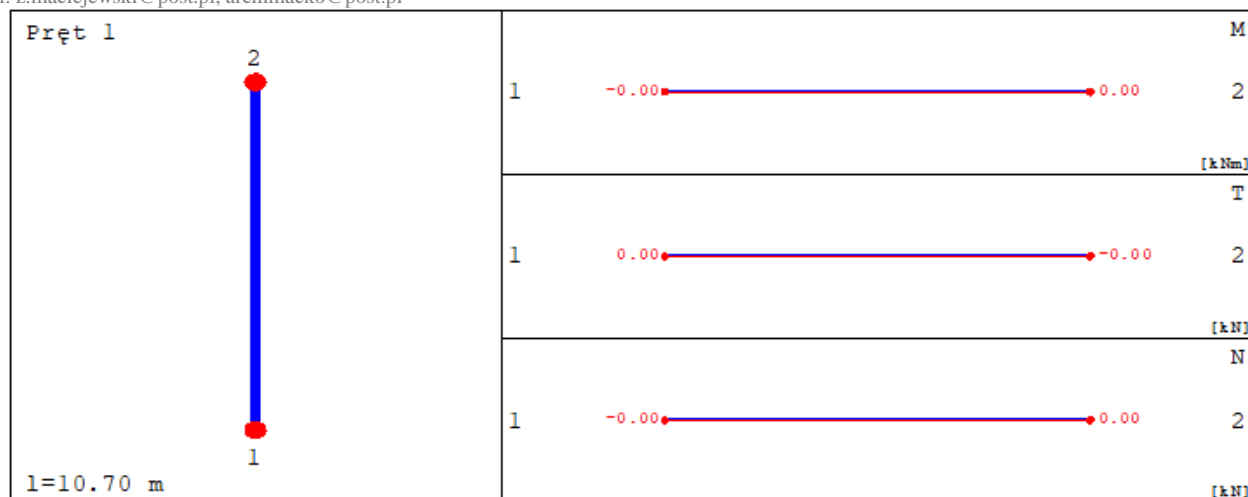
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-80.200	0.000	-0.000
5.350	-80.200	0.000	0.000
10.700	0.000	-0.000	0.000

Płaszczyzna YoX



Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	95.61
moment zginający M_z	[kNm]	7.30
moment zginający M_x	[kNm]	7.30

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	95.61
moment zginający M_z	[kNm]	7.30
moment zginający M_x	[kNm]	7.30

Przekrój 3. układ sił, gdzie M_z osiąga maximum

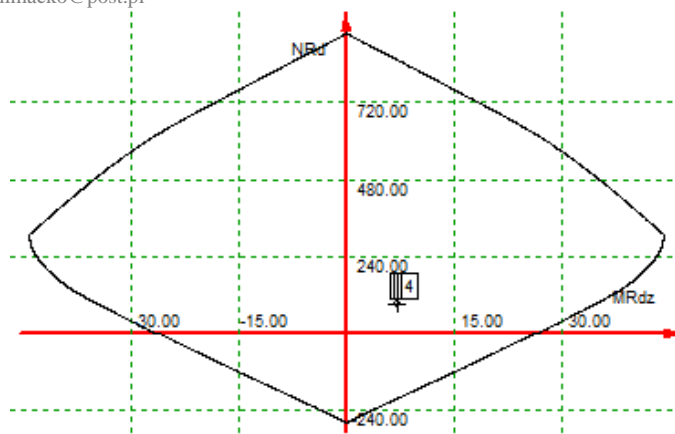
siła ściskająca	[kN]	95.61
moment zginający M_z	[kNm]	7.30
moment zginający M_x	[kNm]	7.30

Przekrój 4. układ sił, gdzie M_x osiąga maximum

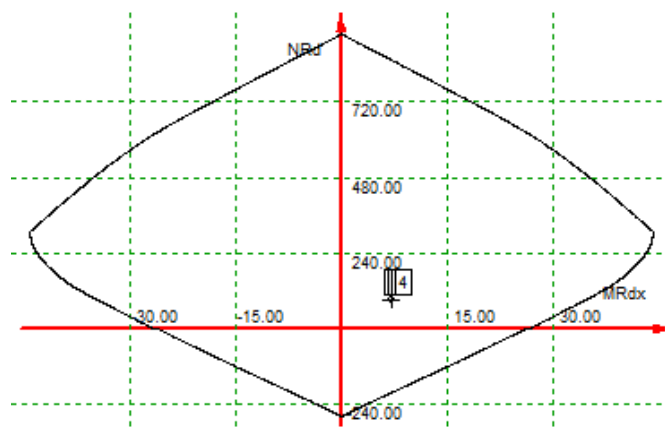
siła ściskająca	[kN]	95.61
moment zginający M_z	[kNm]	7.30
moment zginający M_x	[kNm]	7.30

Wyniki obliczeń

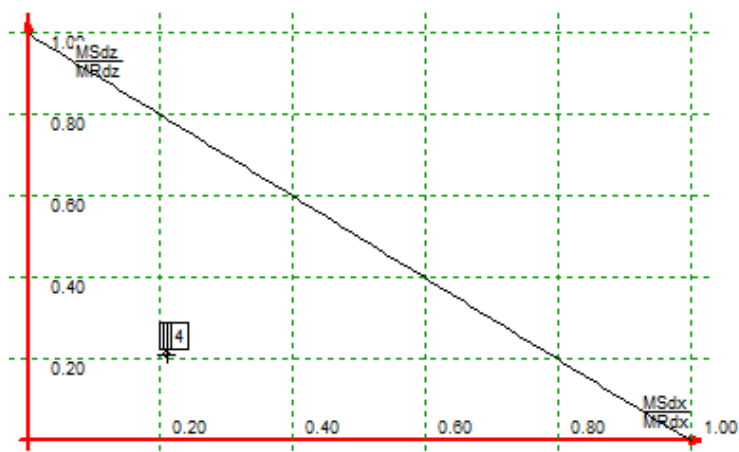
Obwiednia N- M_z



Obwiednia $N-M_x$



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{sdx}^n}{M_{Rdx}^n} + \frac{M_{sdz}^n}{M_{Rdz}^n} = 0.42$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{sdx}^n}{M_{Rdx}^n} + \frac{M_{sdz}^n}{M_{Rdz}^n} = 0.42$$

Warunek nośności w przekroju 3

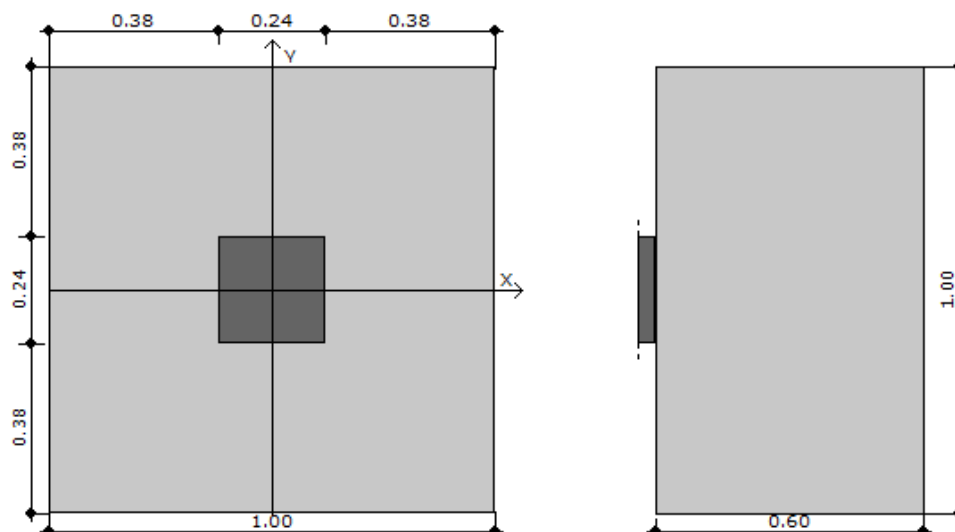
$$\frac{M_{sdx}^n}{M_{Rdx}^n} + \frac{M_{sdz}^n}{M_{Rdz}^n} = 0.42$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{sdx}^n}{M_{Rdx}^n} + \frac{M_{sdz}^n}{M_{Rdz}^n} = 0.42$$

1.11. Fb-1 **Geometria**

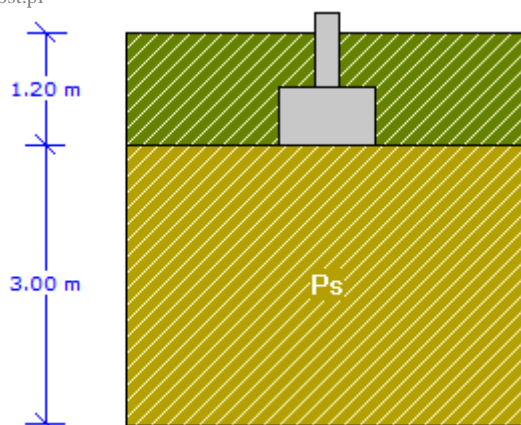
Szerokość stopy B	[m]	1.00
Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H _f	[m]	0.60
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e _x	[m]	0.00
Mimośród e _y	[m]	-0.00



Materialy

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

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	3.00	1.85	0.00	33.56	122715.42	110444.01

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	28.33	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=58.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 1114.18 = 902.48 \text{ kN}$$

$$N=58.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 1114.18 = 902.48 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

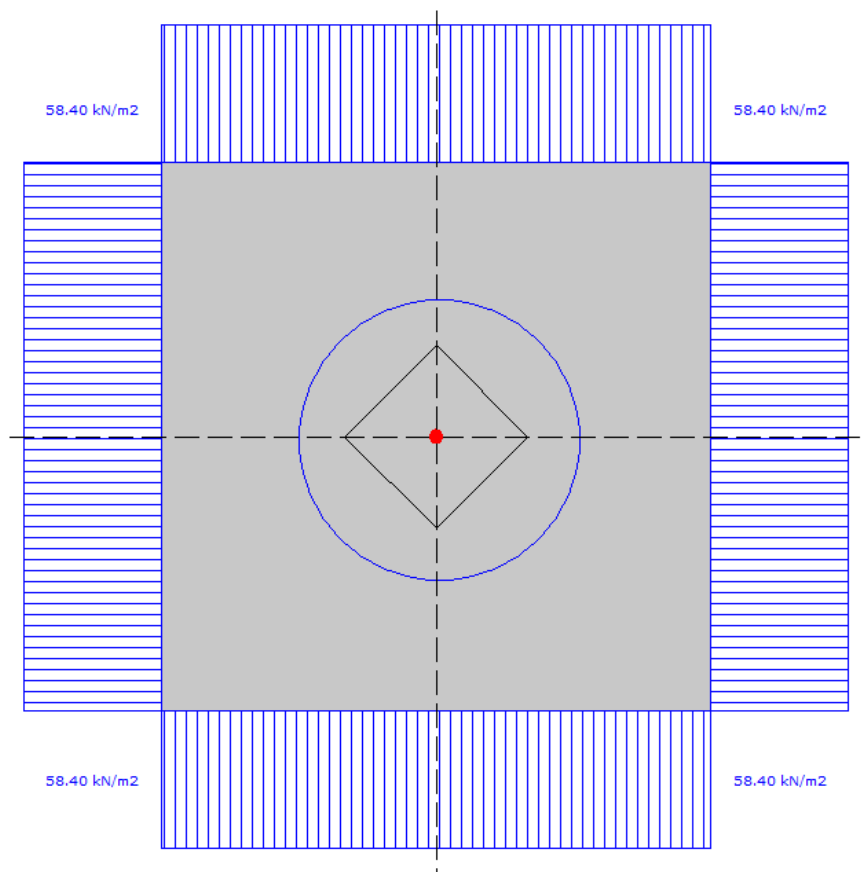
Naprężenia w narożach:

$$q_1=58.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=58.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=58.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=58.40 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

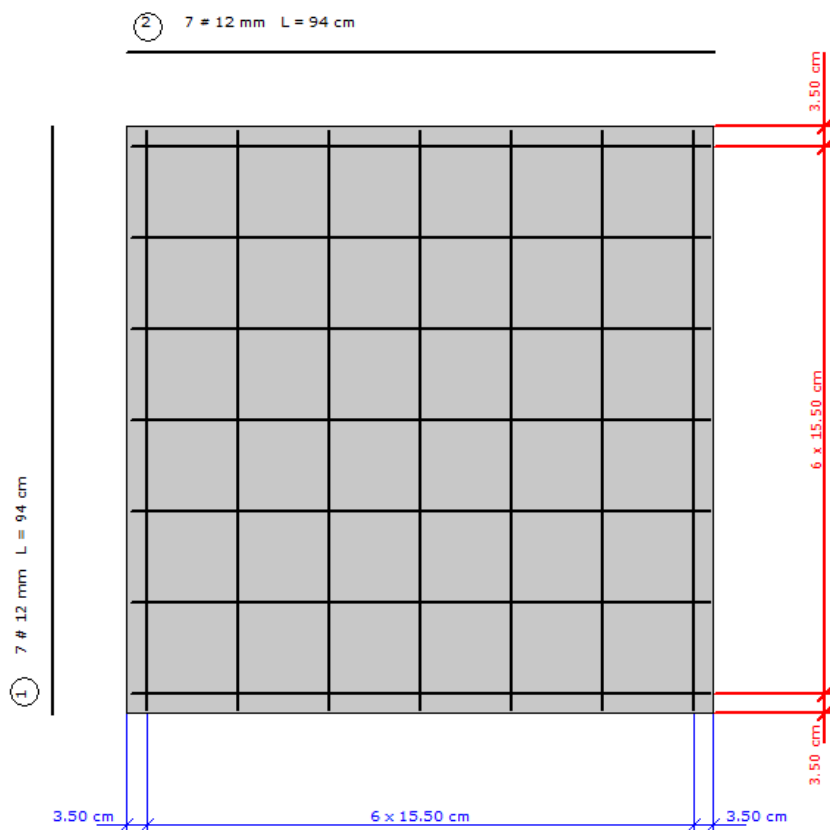
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.08 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.08 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 7.67 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 15.7 \text{ cm}$ $A_{s1} = 7.91 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 15.7 \text{ cm}$ $A_{s2} = 7.91 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	7	94	6.58
2	7	94	6.58

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	11.28
Masa ogółem	[kg]	10.0

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. $M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm}$ \square $m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 25.4 = 18.3 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm}$ \square $m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 25.4 = 18.3 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy}=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $T_{uxy} = 0.72 \cdot 16.3 = 11.7 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.016 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.016 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{z0} = 0.3 \cdot 45.37 \text{ kN/m}^2 = 13.61 \text{ kN/m}^2$ $\sigma_{zd} = 11.13 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.50 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

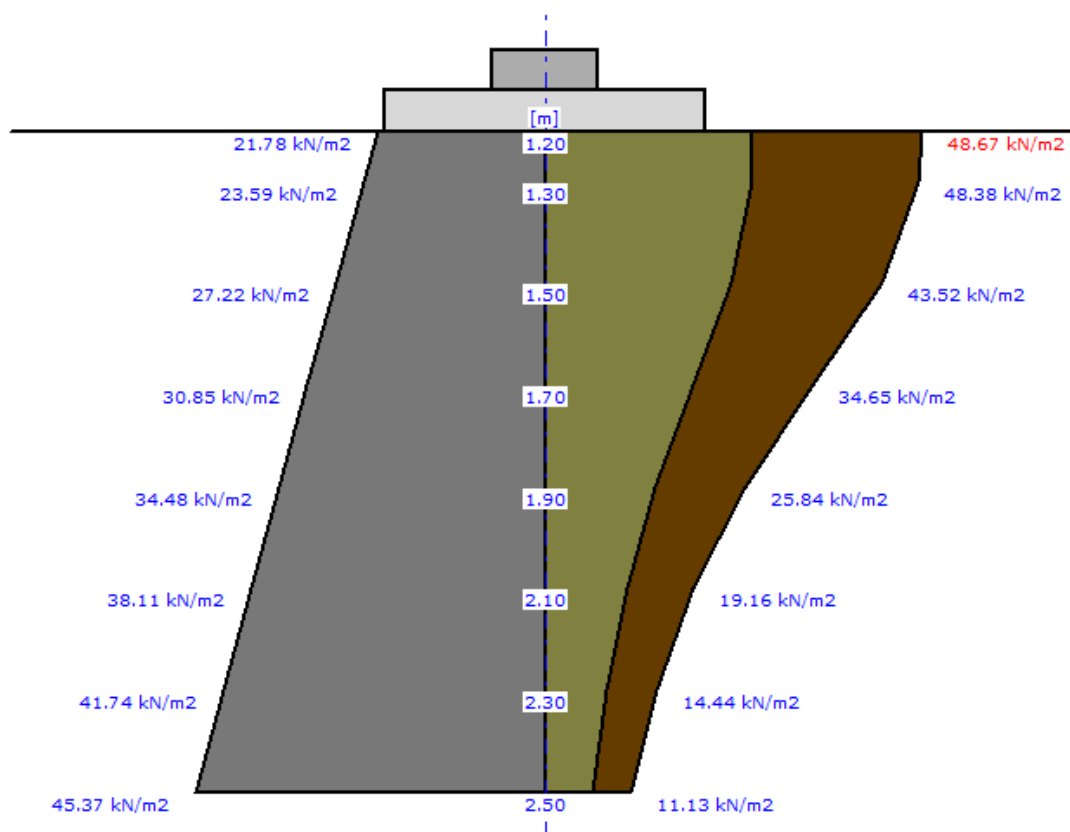


Tabela z wartościami:

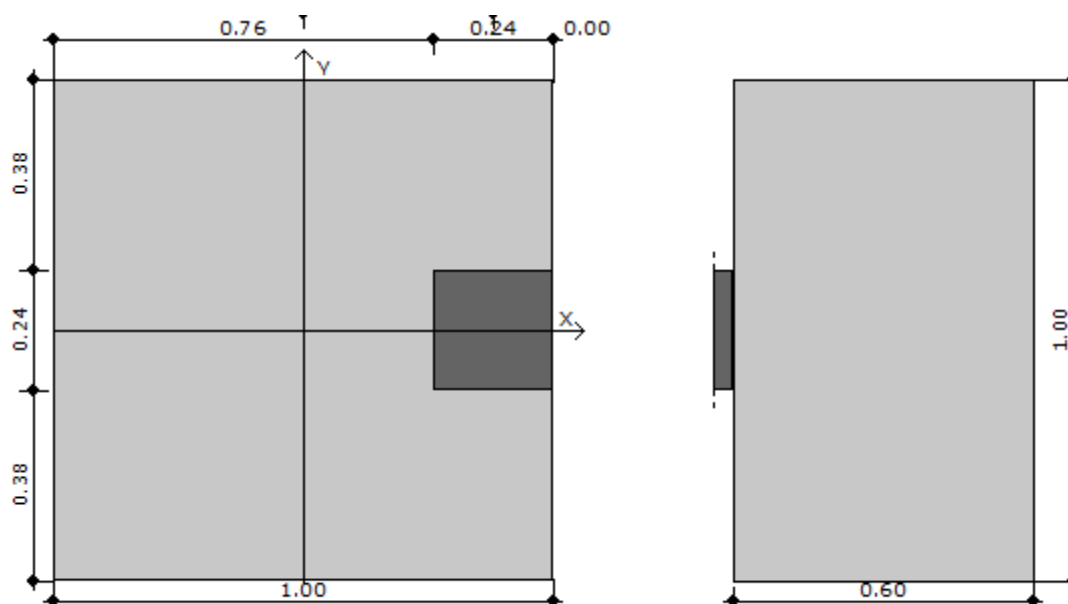
Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m²]	σ_{ZS} [kN/m²]	σ_{ZD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZD}$ fund
0	1.20	21.78	21.78	26.89	48.67
1	1.30	23.59	21.65	26.73	48.38
2	1.50	27.22	19.48	24.05	43.52
3	1.70	30.85	15.50	19.14	34.65
4	1.90	34.48	11.56	14.28	25.84
5	2.10	38.11	8.57	10.58	19.16
6	2.30	41.74	6.46	7.98	14.44
7	2.50	45.37	4.98	6.15	11.13

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

1.12. Fb-1a Geometria

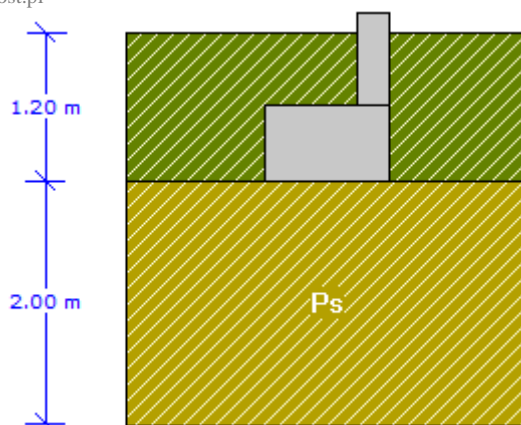
Szerokość stopy B	[m]	1.00
Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H_f	[m]	0.60
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e_x	[m]	0.38
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

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

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższność [m]	$\square^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	2.00	1.85	0.00	33.56	122715.42	110444.01

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	28.33	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=58.40 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 568.93 = 460.83 \text{ kN}$$

$$N=58.40 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 543.52 = 440.25 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

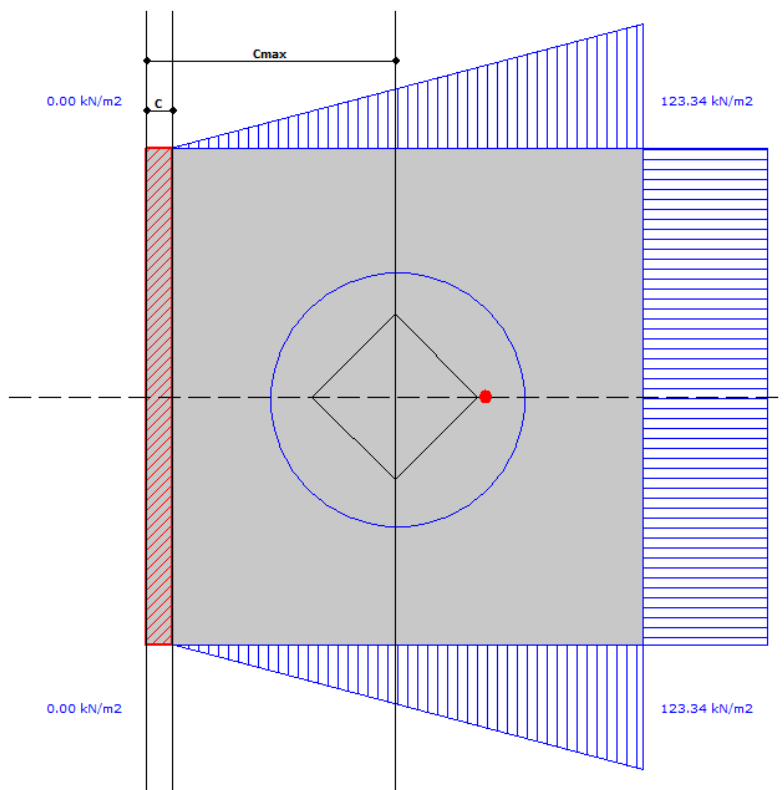
Naprężenia w narożach:

$$q_1=123.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=123.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_3=-6.90 \text{ kN/m}^2)$$

$$q_4=0.0 \text{ kN/m}^2 \text{ (wartość teoretyczna } q_4=-6.90 \text{ kN/m}^2)$$



Warunek normowy spełniony:

$$C = 0.05 \text{ m} \leq 0.5 * C_{\max} = 0.5 * 0.50 = 0.25 \text{ m}$$

Wymiarowanie zbrojenia

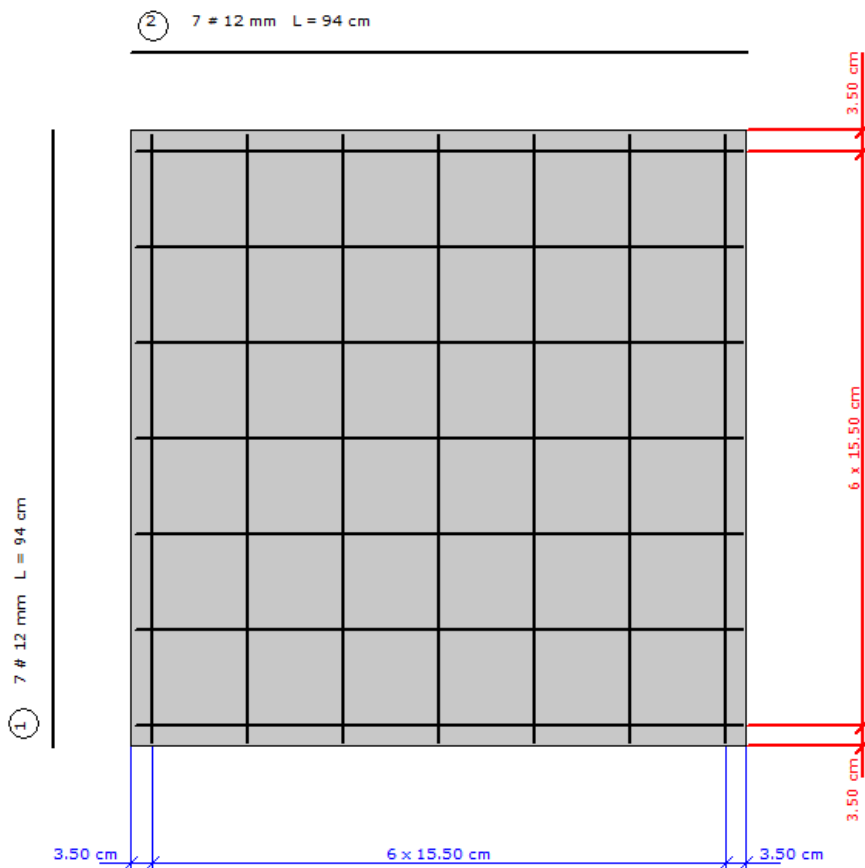
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.14 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.33 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 7.67 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 15.7 \text{ cm}$ $A_{s1} = 7.91 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 15.7 \text{ cm}$ $A_{s2} = 7.91 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	7	94	6.58
2	7	94	6.58

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	11.28
Masa ogółem	[kg]	10.0

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje w kierunku B

Przebiecie OK. $N_x = 5.9 \text{ kN}$ $\square A_x \cdot f_{ctd} = 0.34 \cdot 1000 = 341.0 \text{ kN}$

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 25.4 = 18.3 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 14.7 = 10.6 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy}=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $T_{uxy} = 0.72 \cdot 16.3 = 11.7 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.018 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.018 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00030

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00030 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{z0} = 0.3 \cdot 45.37 \text{ kN/m}^2 = 13.61 \text{ kN/m}^2$ $\sigma_{zd} = 11.83 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.50 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

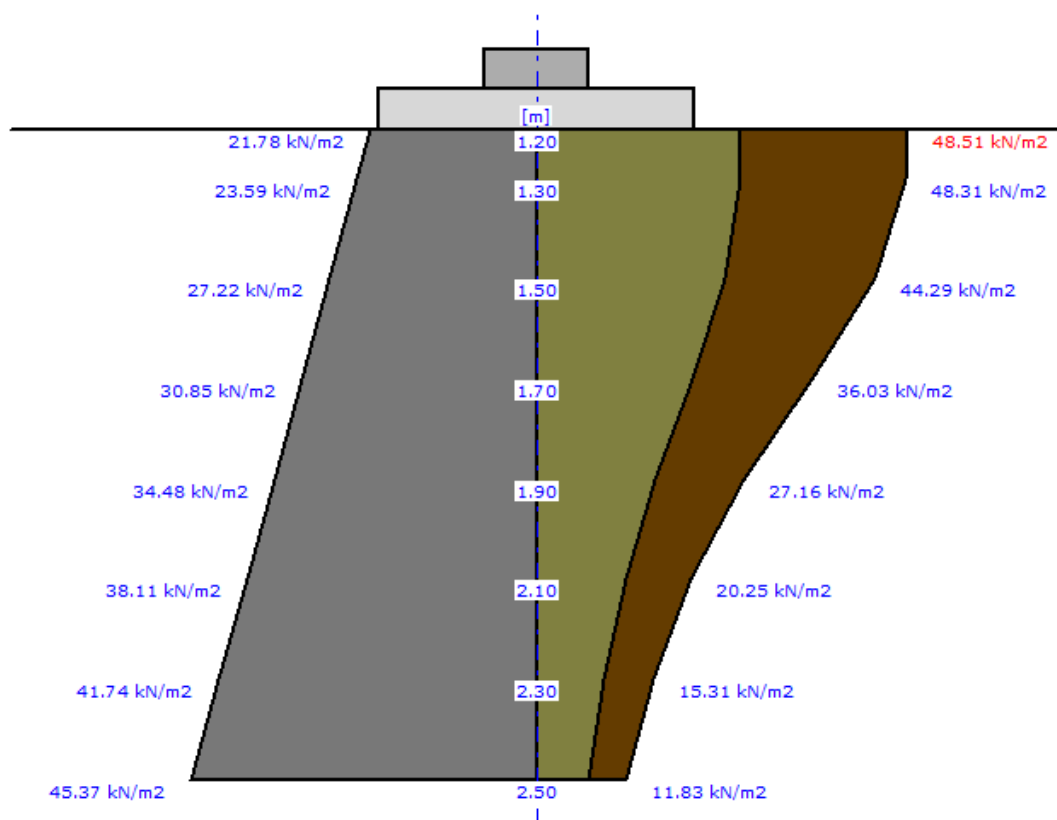


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m²]	σ_{ZS} [kN/m²]	σ_{ZD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZD_{sila}} + \sigma_{ZD_{fund}}$
----	-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---

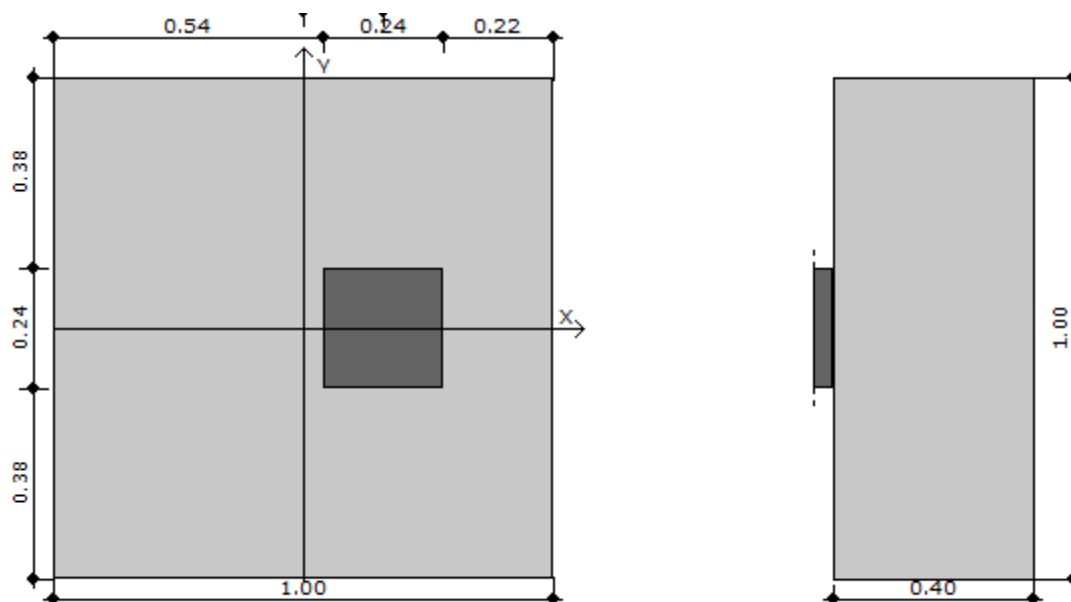
0	1.20	21.78	21.78	26.74	48.51
1	1.30	23.59	21.65	26.66	48.31
2	1.50	27.22	19.48	24.81	44.29
3	1.70	30.85	15.50	20.53	36.03
4	1.90	34.48	11.56	15.60	27.16
5	2.10	38.11	8.57	11.68	20.25
6	2.30	41.74	6.46	8.85	15.31
7	2.50	45.37	4.98	6.85	11.83

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

1.13. **Fb-1b** **Geometria**

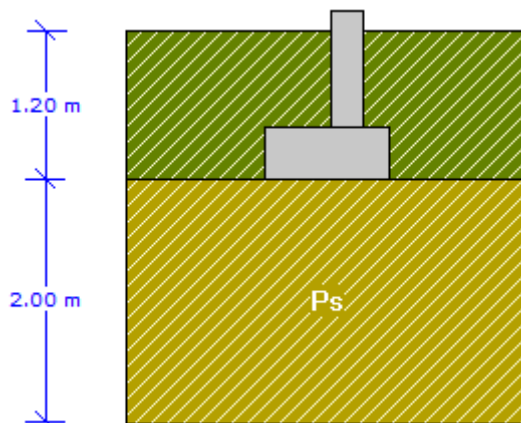
Szerokość stopy B	[m]	1.00
Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H _f	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e _x	[m]	0.16
Mimośród e _y	[m]	-0.00



Materialy

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

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższność [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	2.00	1.85	0.00	33.56	122715.42	110444.01

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	80.23	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=109.32 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 748.71 = 606.45 \text{ kN}$$

$$N=109.32 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 729.87 = 591.19 \text{ kN}$$

Napreżenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

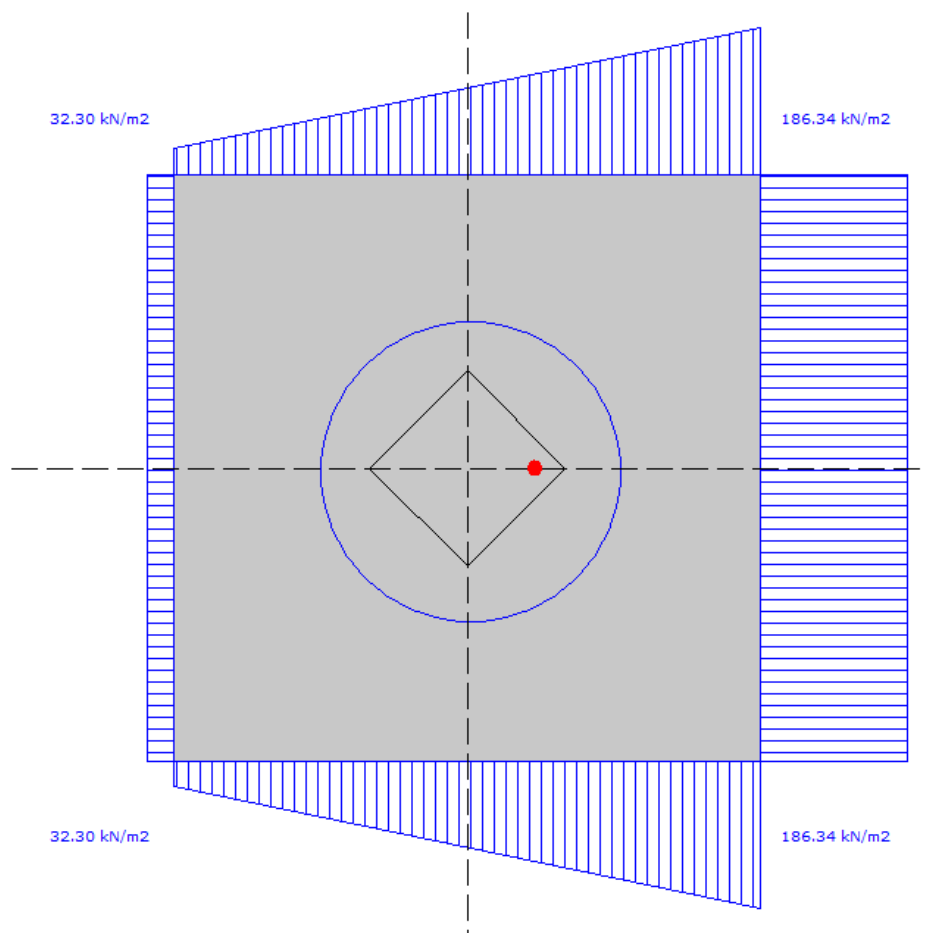
Napreżenia w narożach:

$$q_1=186.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=186.34 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=32.30 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=32.30 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

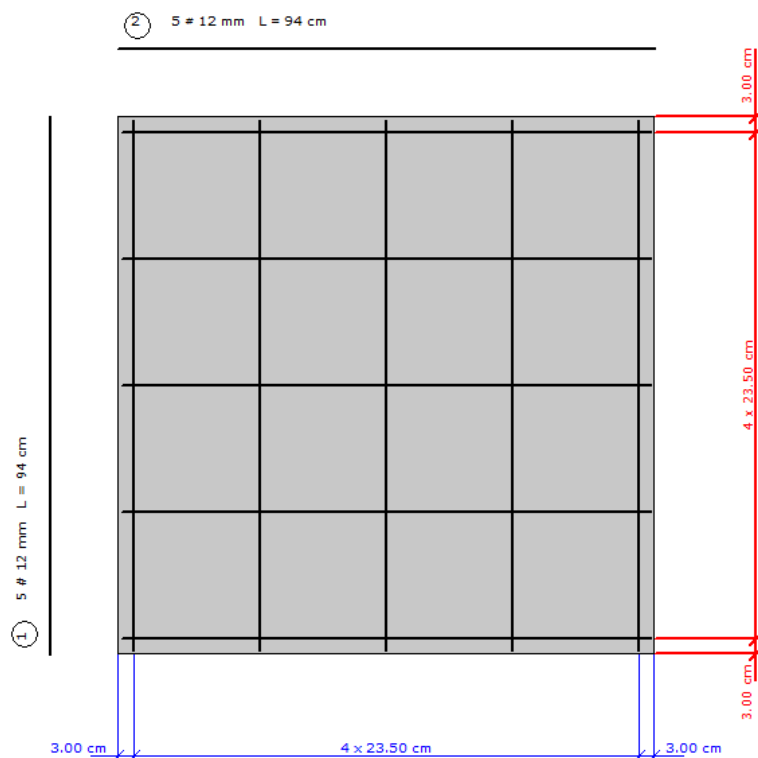
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.37 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.75 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

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 $s_1 = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s2} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	5	94	4.70
2	5	94	4.70

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	7.52
Masa ogółem	[kg]	6.7

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie OK. $N_y = 2.0 \text{ kN}$ $\square A_y \cdot f_{ctd} = 0.18 \cdot 1000 = 183.8 \text{ kN}$

Przebiecie OK. $N_x = 15.2 \text{ kN}$ $\square A_x \cdot f_{ctd} = 0.21 \cdot 1000 = 206.5 \text{ kN}$

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 50.6 = 36.5 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm}$ $\square m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 37.8 = 27.2 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy} = 0.0 \text{ kN}$ $\square m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 32.4 = 23.3 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.045 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.045 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00043

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00043 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{z0} = 0.3 \cdot 52.63 \text{ kN/m}^2 = 15.79 \text{ kN/m}^2$ $\sigma_{zd} = 13.24 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.90 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

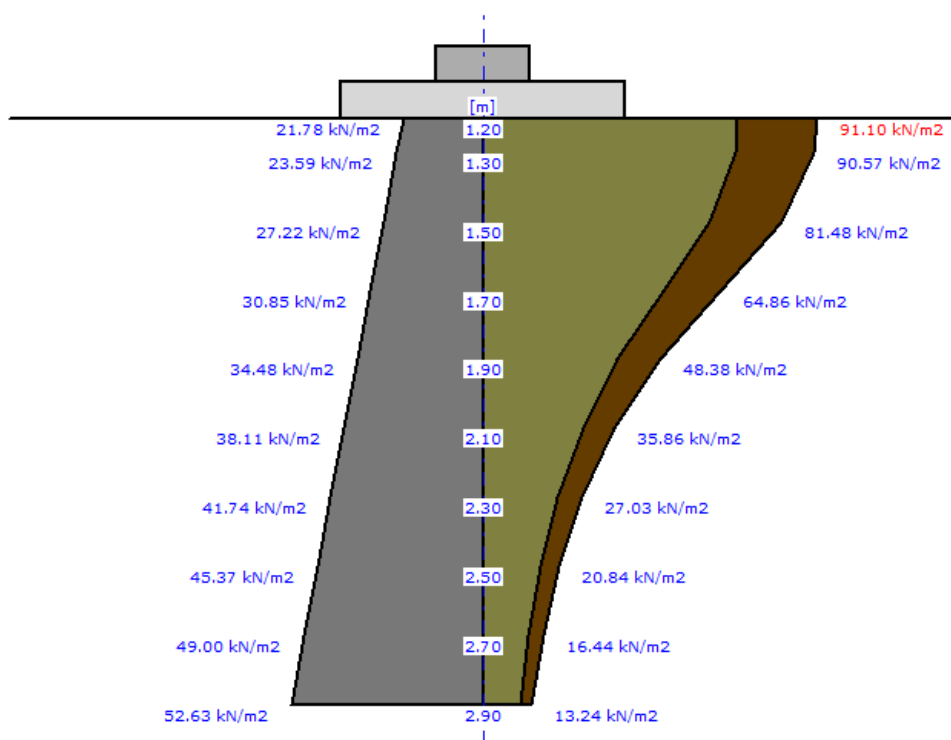


Tabela z wartościami:

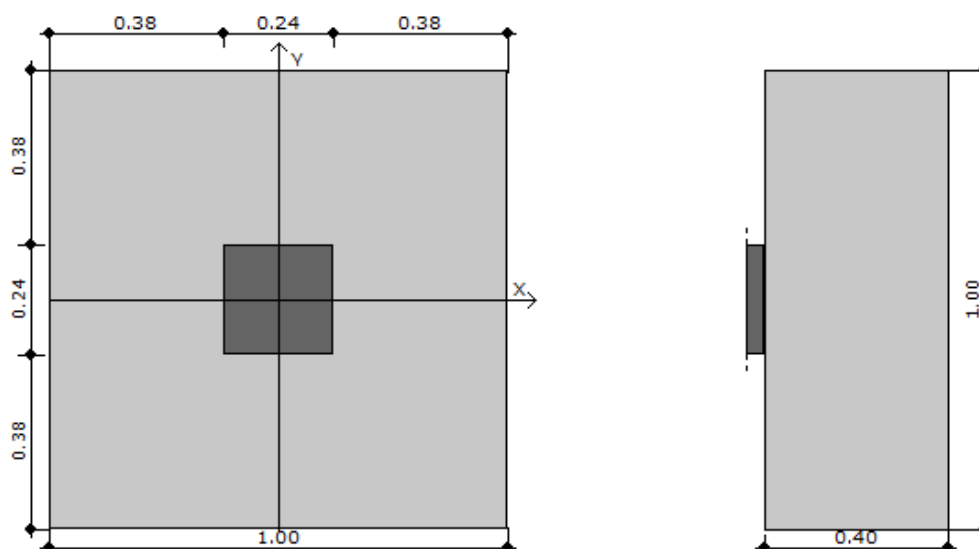
Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m²]	σ_{ZS} [kN/m²]	σ_{ZD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZD}$ fund
0	1.20	21.78	21.78	69.33	91.10
1	1.30	23.59	21.65	68.92	90.57
2	1.50	27.22	19.48	62.00	81.48
3	1.70	30.85	15.50	49.35	64.86
4	1.90	34.48	11.56	36.81	48.38
5	2.10	38.11	8.57	27.29	35.86
6	2.30	41.74	6.46	20.57	27.03
7	2.50	45.37	4.98	15.86	20.84
8	2.70	49.00	3.93	12.51	16.44
9	2.90	52.63	3.17	10.08	13.24

Legenda:

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

1.14. Fb-1c Geometria

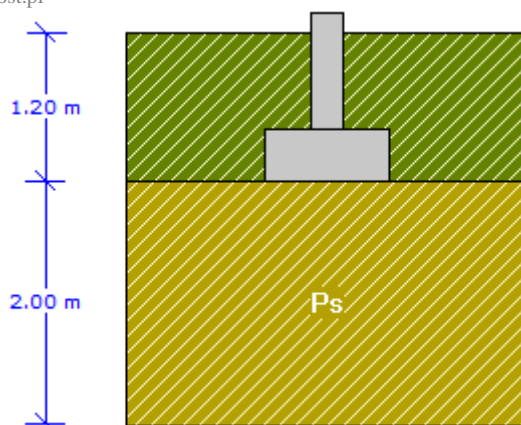
Szerokość stopy B	[m]	1.00
Długość stopy L	[m]	1.00
Wysokość stopy H_f	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.24
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.24
Mimośród e_x	[m]	0.00
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski średnie	2.00	1.85	0.00	33.56	122715.42	110444.01

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	80.23	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=109.32 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 1114.18 = 902.48 \text{ kN}$$

$$N=109.32 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 1114.18 = 902.48 \text{ kN}$$

Napreżenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

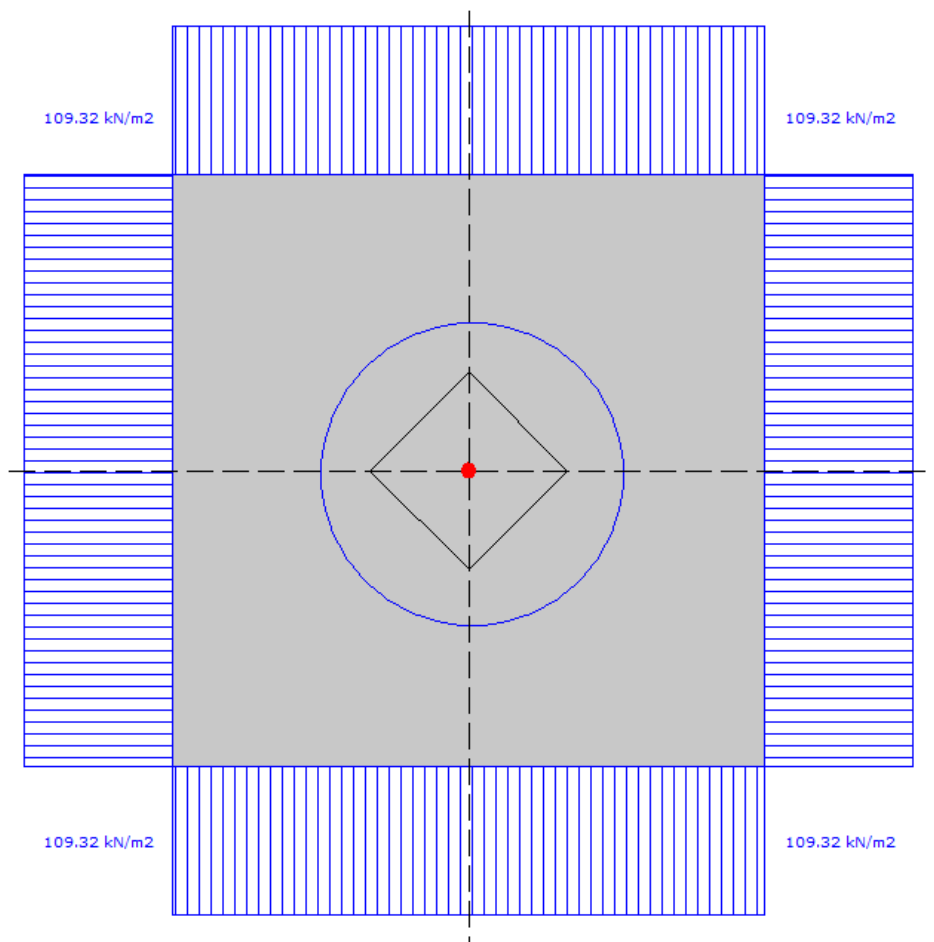
Napreżenia w narożach:

$$q_1=109.32 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=109.32 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=109.32 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=109.32 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

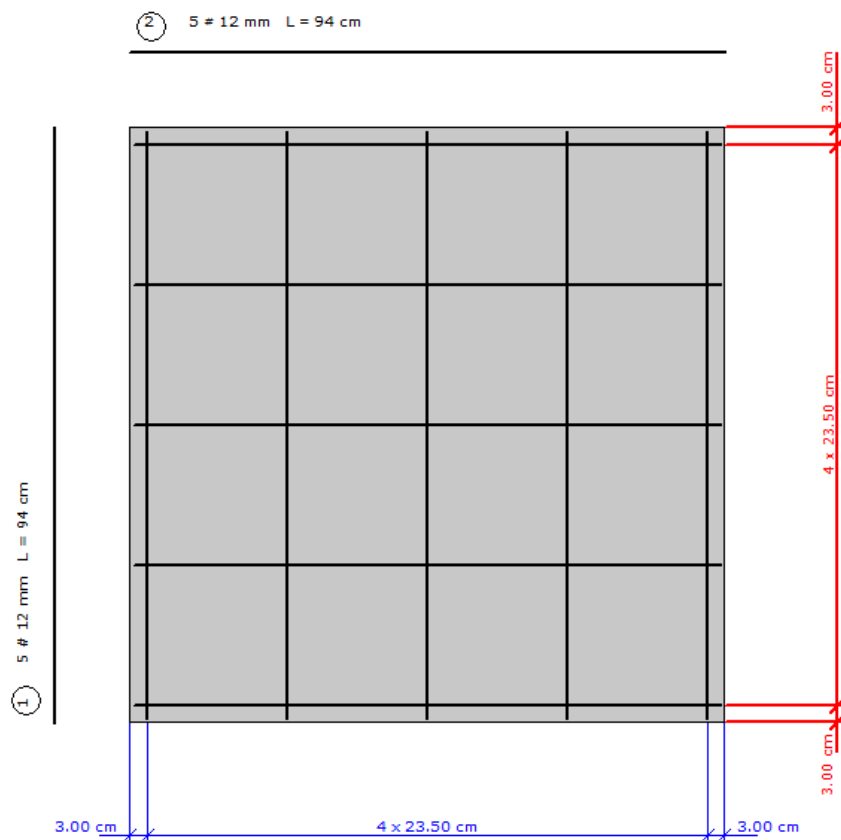
POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.39 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.39 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 4.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2 = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s2} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	5	94	4.70
2	5	94	4.70

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	7.52
Masa ogółem	[kg]	6.7

Wyniki obliczeń przebiccia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiccie OK. $N_y = 3.8 \text{ kN}$ □ $A_y \cdot f_{ctd} = 0.19 \cdot 1000 = 188.1 \text{ kN}$

Przebiccie OK. $N_x = 3.8 \text{ kN}$ □ $A_x \cdot f_{ctd} = 0.19 \cdot 1000 = 188.1 \text{ kN}$

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm}$ □ $m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 50.6 = 36.5 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm}$ □ $m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 50.6 = 36.5 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_{xy}=0.0 \text{ kN}$ $\square m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 32.4 = 23.3 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.045 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.045 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \square_{z\Box} = 0.3 \cdot 52.63 \text{ kN/m}^2 = 15.79 \text{ kN/m}^2$ $\square \square_{zd} = 13.24 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.90 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

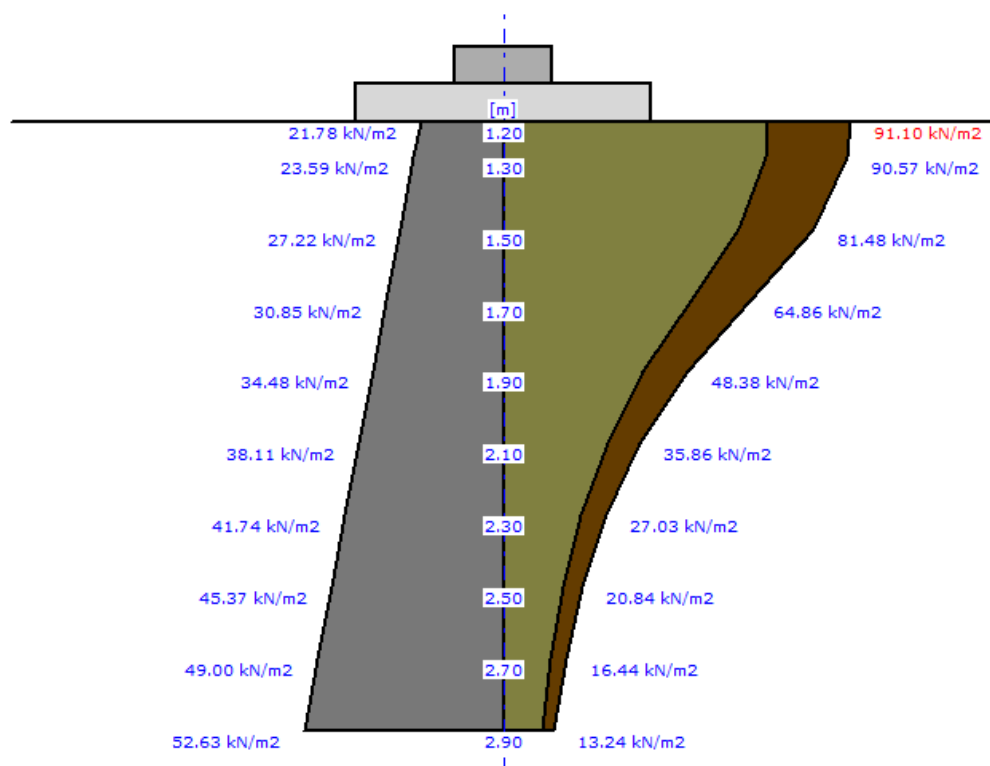


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	\square_{ZR} [kN/m²]	\square_{ZS} [kN/m²]	\square_{ZD} [kN/m²]	Suma = $\square_{ZS} + \square_{ZD} + \square_{ZDsila} + \square_{ZD}$ fund
0	1.20	21.78	21.78	69.33	91.10
1	1.30	23.59	21.65	68.92	90.57
2	1.50	27.22	19.48	62.00	81.48
3	1.70	30.85	15.50	49.35	64.86
4	1.90	34.48	11.56	36.81	48.38
5	2.10	38.11	8.57	27.29	35.86
6	2.30	41.74	6.46	20.57	27.03

7	2.50	45.37	4.98	15.86	20.84
8	2.70	49.00	3.93	12.51	16.44
9	2.90	52.63	3.17	10.08	13.24

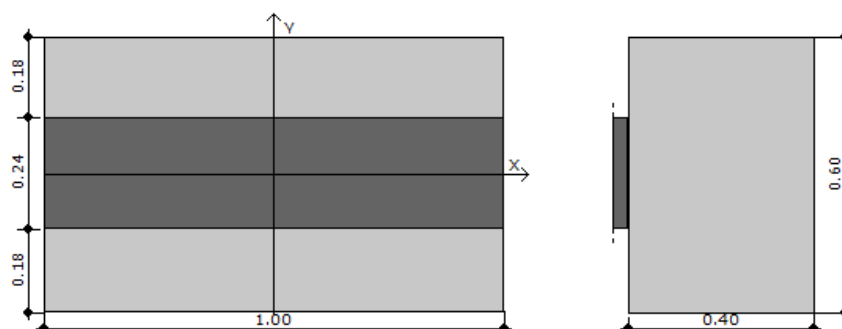
Legenda:

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

1.15. Ława

Geometria

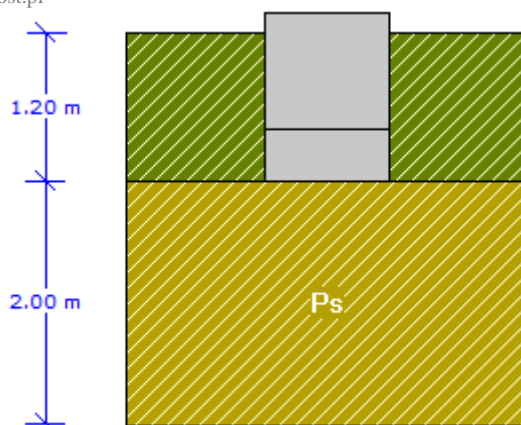
Szerokość ławy B	[m]	0.60
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H _f	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.24
Mimośród e _y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
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	2.00	1.85	0.00	33.56	122715.42	110444.01

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	74.34	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=87.85 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{\text{fNB}}=0.81 \cdot 503.40 = 407.75 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

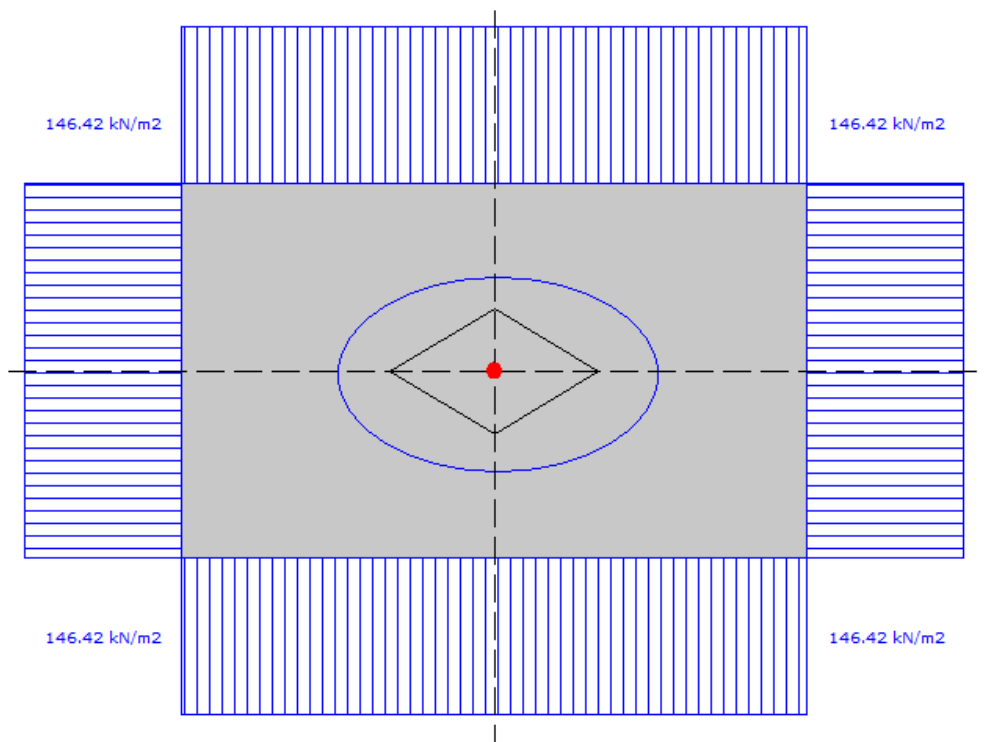
Naprężenia w narożach:

$$q_1=146.42 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=146.42 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=146.42 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=146.42 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

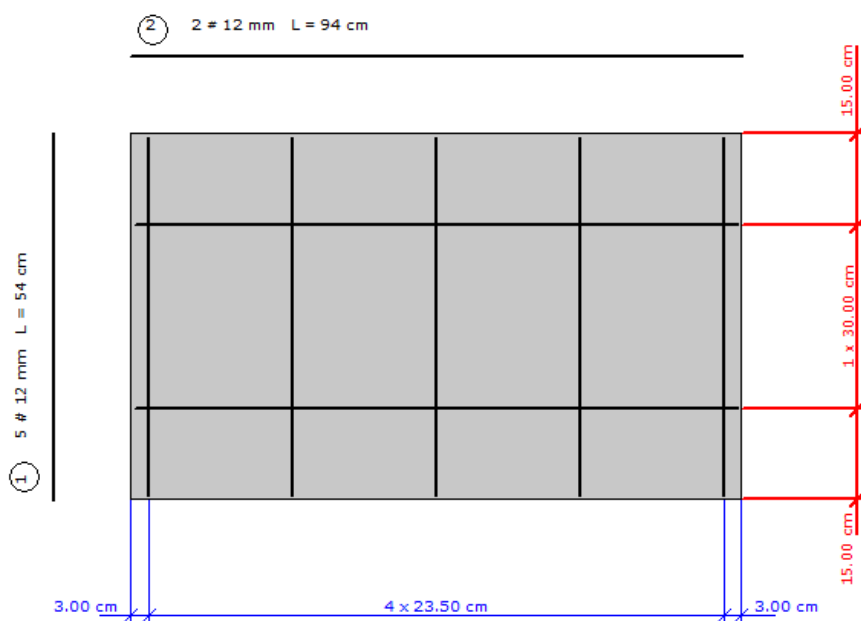
Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

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

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 4.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 23.5 \text{ cm}$ $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
----------	-------	--------------------	-----------------------

1	5	54	2.70
2	2	94	1.88

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	3.10
Masa ogółem	[kg]	2.8

Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm}$ \square $m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 26.2 = 18.9 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN}$ \square $m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 28.0 = 20.1 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.051 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.051 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{z\Box} = 0.3 \cdot 49.00 \text{ kN/m}^2 = 14.70 \text{ kN/m}^2$ \square $\sigma_{zd} = 13.85 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.70 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

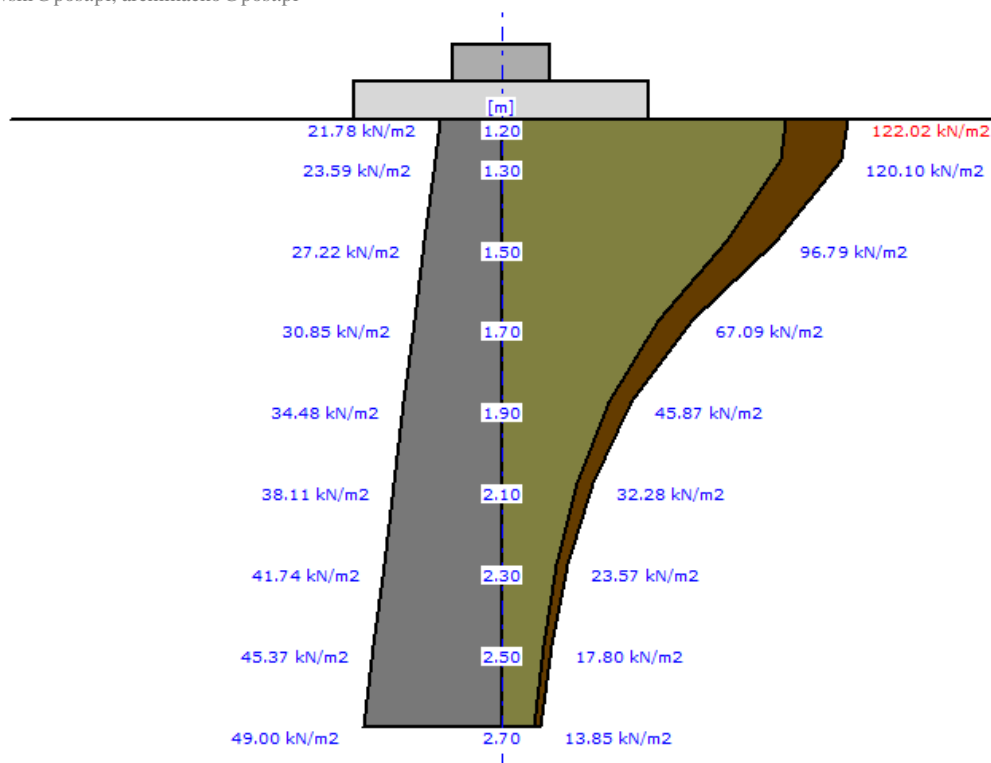


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZD}$ fund
0	1.20	21.78	21.78	100.24	122.02
1	1.30	23.59	21.44	98.67	120.10
2	1.50	27.22	17.28	79.51	96.79
3	1.70	30.85	11.97	55.12	67.09
4	1.90	34.48	8.19	37.68	45.87
5	2.10	38.11	5.76	26.52	32.28
6	2.30	41.74	4.21	19.36	23.57
7	2.50	45.37	3.18	14.62	17.80
8	2.70	49.00	2.47	11.38	13.85

Legenda:

- H [m] - głębokość liczona od poziomemu terenu
- σ_{ZR} [kN/m²] - naprężenia pierwotne
- σ_{ZS} [kN/m²] - naprężenia wtórne
- σ_{ZD} [kN/m²] - naprężenia dodatkowe

1.16 Szyb windy

1.16.1. Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2003 i załącznika do normy PN/80/B-02010/Az1 / Z1-1

Obiekt zlokalizowany jest w II strefie:

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

μ_i – współczynnik kształtu dachu $\mu_i = 0,8$

C_e – współczynnik ekspozycji $C_e = 1,0$ /normalny/

C_t – współczynnik termiczny $C_t = 1,0$

S_k – obciążenie charakterystyczne śniegiem dla danej strefy; $S_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$

$$S = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,90 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Wartość obliczeniowa obciążenia śniegiem

$$S_d = S \cdot \gamma_f$$

γ_f – współczynnik obciążenia; dla śniegu $\gamma_f = 1,5$

$$S_d = 0,72 \cdot 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

- Obciążenie obliczeniowe podstawowe od śniegu:

$$S_d = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

1.16.2. Obciążenie wiatrem

Strefa I $A = 77.56 \text{ m n.p.m.}$

Prędkość wiatru 22 m/s

$$q_{(b,0)} = 0,3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

γ_f – współczynnik obciążenia; dla wiatru $\gamma_f = 1,5$

Kategoria terenu III przyjęto $z = 10,25 \text{ m}$ od terenu

$$Z_o = 0,3$$

$$C_{e(z)} = 1,9 \times \frac{(z)^{0,26}}{10} = 1,9 \times \frac{(10,25)^{0,26}}{10} = 1,91$$

$$q_{p(z)} = 0,3 \times 1,91 = 0,573 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Charakterystyczne wartości ciśnienia:

a) ściany

Przyjęto obciążenie wiatrem na konstrukcję windy jak dla skrajnych pól obciążenia budynku.

Przyjęto współczynniki ciśnienia wewnętrznego $C_{pi} = 0,2/-0,3$

Maksymalne ssanie pole A:

$$W_{(A)} = q_p \times (C_{pe} + C_{pi}) = 0,573 \times (-1,2 - 0,2) = -0,802 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Maksymalne parcie – pole D

$$W_{(D)} = q_p \times (C_{pe} + C_{pi}) = 0,573 \times (0,8 + 0,3) = 0,630 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

b) dach

Ekstremalne wartości ciśnienia na dach:

Maksymalne ssanie – pole F

$$W_{(F)} = q_p \times (C_{pe} + C_{pi}) = 0,573 \times (-1,6 - 0,2) = -1,03 \frac{kN}{m^2}$$

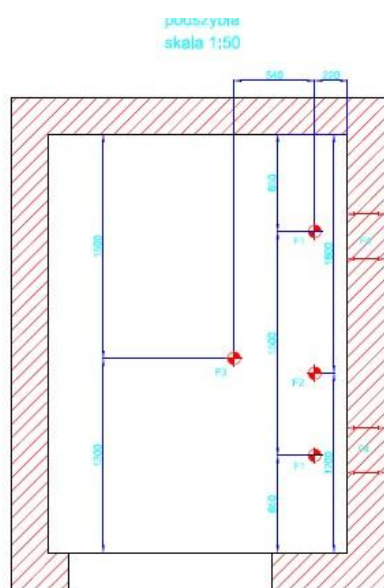
$$W_{(G)} = q_p \times (C_{pe} + C_{pi}) = 0,573 \times (-1,1 - 0,2) = -0,745 \frac{kN}{m^2}$$

$$W_{(H)} = q_p \times (C_{pe} + C_{pi}) = 0,573 \times (0 - 0,7 - 0,2) = -0,516 \frac{kN}{m^2}$$

$$W_{(i)} = q_p \times (C_{pe} + C_{pi}) = 0,573 \times (0,2 + 0,3) = 0,286 \frac{kN}{m^2}$$

1.16.3. Obciążenia od windy:

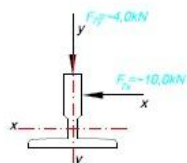
Siły działające na ściany szybu F1 oraz F4



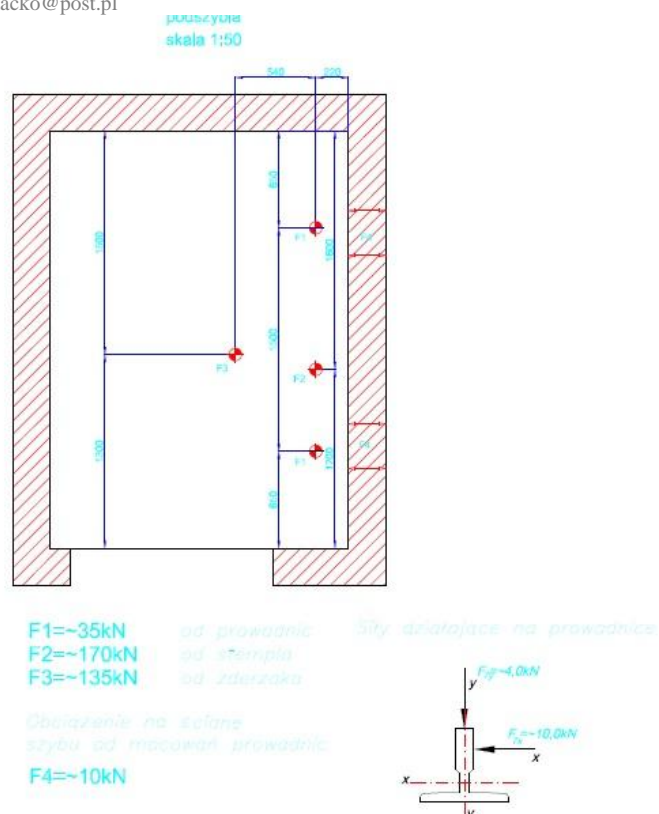
F1 ≈ -35kN od prowadnic
 F2 ≈ -170kN od stępła
 F3 ≈ -135kN od zderzaka

Obciążenie na ścianę
 szybu od masowej prowadnicy

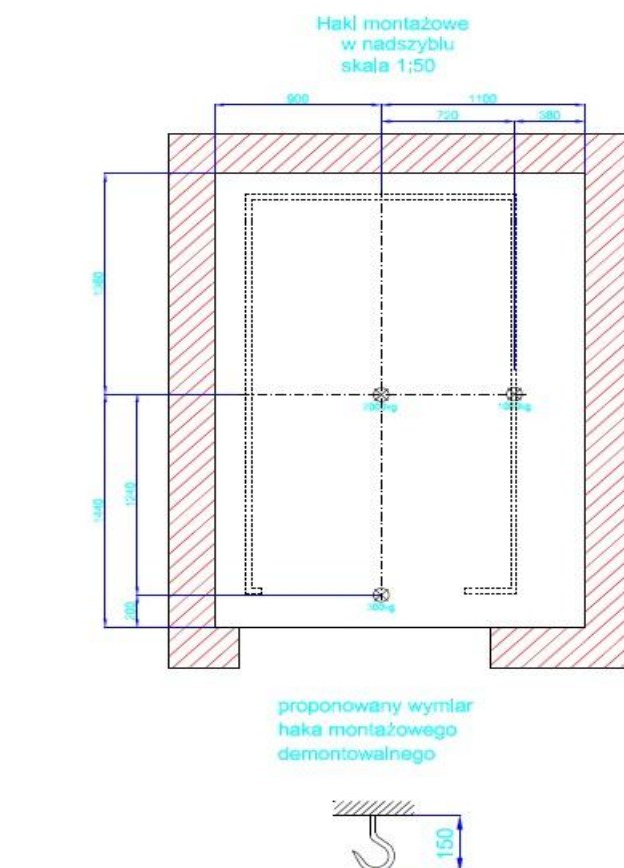
F4 ≈ -10kN



Siły działające na podszybie: F1, F2, F3, F4



Siły działające na podszycie: $F1$, $F2$, $F3$, $F4$



Obciążenie użytkowe dachu:

Obciążenie użytkowe w budynkach wg PN-EN 1991-1-1:2004

Kategoria obciążanej powierzchni – H /dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw/
 Na dachu zostało przyjęte obciążenie użytkowe wynikające z możliwości występowania okresowych napraw i robot

konserwatorskich. Wartość tego obciążenia przyjęto 0,50 kN/m² , wobec tego:

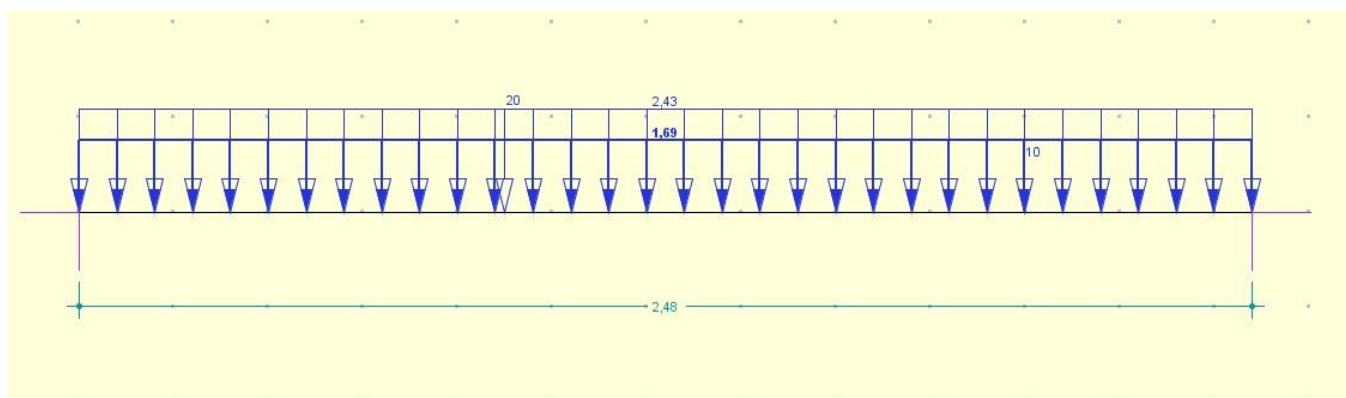
obciążenie charakterystyczne: $p_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

obciążenie obliczeniowe: $\gamma_f = 1,35$ $p = p_k \cdot \gamma_f = 0,50 \cdot 1,35 = 0,68 \text{ kN/m}^2$

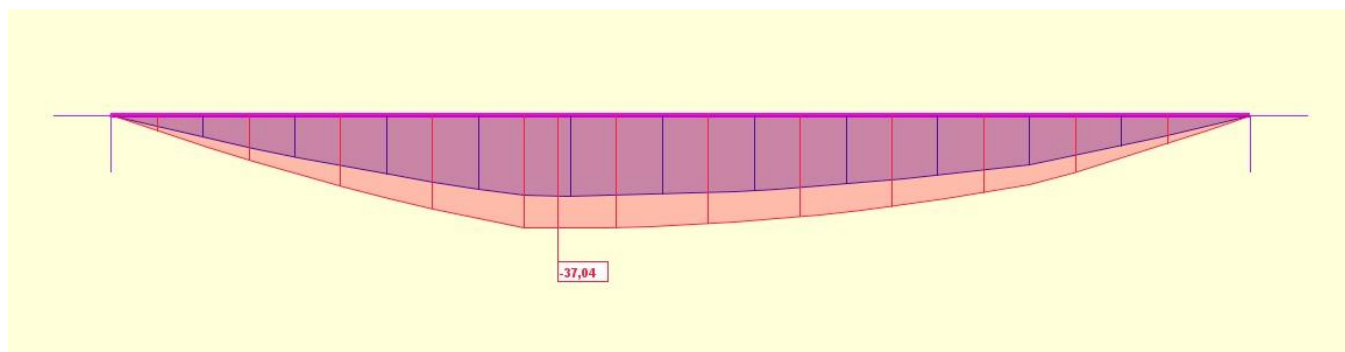
Jako długotrwałą część obciążenia przyjęto wszystkie obciążenia stałe i obciążenia użytkowego.

1.16.4. Podstawowe wyniki obliczeń:

- Wymiarowanie płyty nadszymbia:



M max



Obliczenie potrzebnego zbrojenia:

$$M_{\max} = 37,04 \text{ kNm}$$

$$\text{Grubość płyty: } h = 3x \left(\sqrt{\frac{M_{\max}}{f_{ck}}} + c \right) = 3x \left(\sqrt{\frac{0,03704}{20}} + 0,02 \right) = 0,189 \text{ m} - \text{przyjęto grubość } 20 \text{ cm}$$

Beton C20/25 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$ $f_{cd} = 14,29 \text{ MPa}$

Stal A-III 34GS - $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$

Grubość użyteczna płyty $d_x = h - \phi/2 - c = 20 - 1,2/2 - 3 = 16,4 \text{ cm}$ – w osi x

Grubość użyteczna płyty $d_y = d_x - \frac{\phi A_{sx}}{2} - \frac{\phi A_{sy}}{2} = 16,4 - \frac{1,2}{2} - \frac{1,2}{2} = 15,20 \text{ cm}$ – w osi y

$b=1,0$ m bieżący płyty

- w płaszczyźnie x

$$m_x = \frac{M_{max}}{f_{cd} x b x d_x^2} = \frac{37,04}{14290 x 1,0 x 0,164^2} = 0,096$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2xm_x} = 1 - \sqrt{1 - 2x0,096} = 0,101$$

Minimalne pole zbrojenia A_s na 1 m bieżący płyty

$$A_{sx} = \zeta_x x b x d x \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,101 x 1,0 x 0,164 x \frac{14,29}{350} = 0,000676m^2 = 6,76 cm^2 - \text{na 1 m bieżący płyty.}$$

Rozstaw prętów:

$$A_{y,s} = szt. x \frac{\pi x \phi^2}{4} = 6 x \frac{3,14 x 1,2^2}{4} = 6,78cm^2$$

$$A_{s} = 6,78cm^2 > 6,76cm^2$$

Przyjęto pręty $\phi 12$ mm co 15 cm o $A_s = 7,53 cm^2$

- Obliczeniowa nośność na ścinanie wzdłuż osi x. Przyjęto 50% zbrojenia głównego.

$$V_{Rd,C,x} = [C_{Rd,C} x k x \sqrt[3]{100 x \rho_L x f_{ck}}] x b x d_x$$

$$V_{Rd,C,x} \geq (v_{min} + k_1 x \sigma_{cp}) x b_w x d$$

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b x d} = \frac{7,53}{100 x 16,4} = 0,0045$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{164}} = 2,1mm < 2,0 mm - \text{przyjmujemy } k = 2,0 mm$$

$$V_{Rd,C,x} = \left[\frac{20000}{1,5} x 0,0045 x \sqrt[3]{100 x 0,002 x 20000} \right] x 1,0 x 0,164 = 156,20 kN$$

$$V_{Rd,C,x} = 156,20 kN > T_{x,max} = 53,19 kN$$

Nośność na siłę ścinającą została wykorzystana 34,05 %

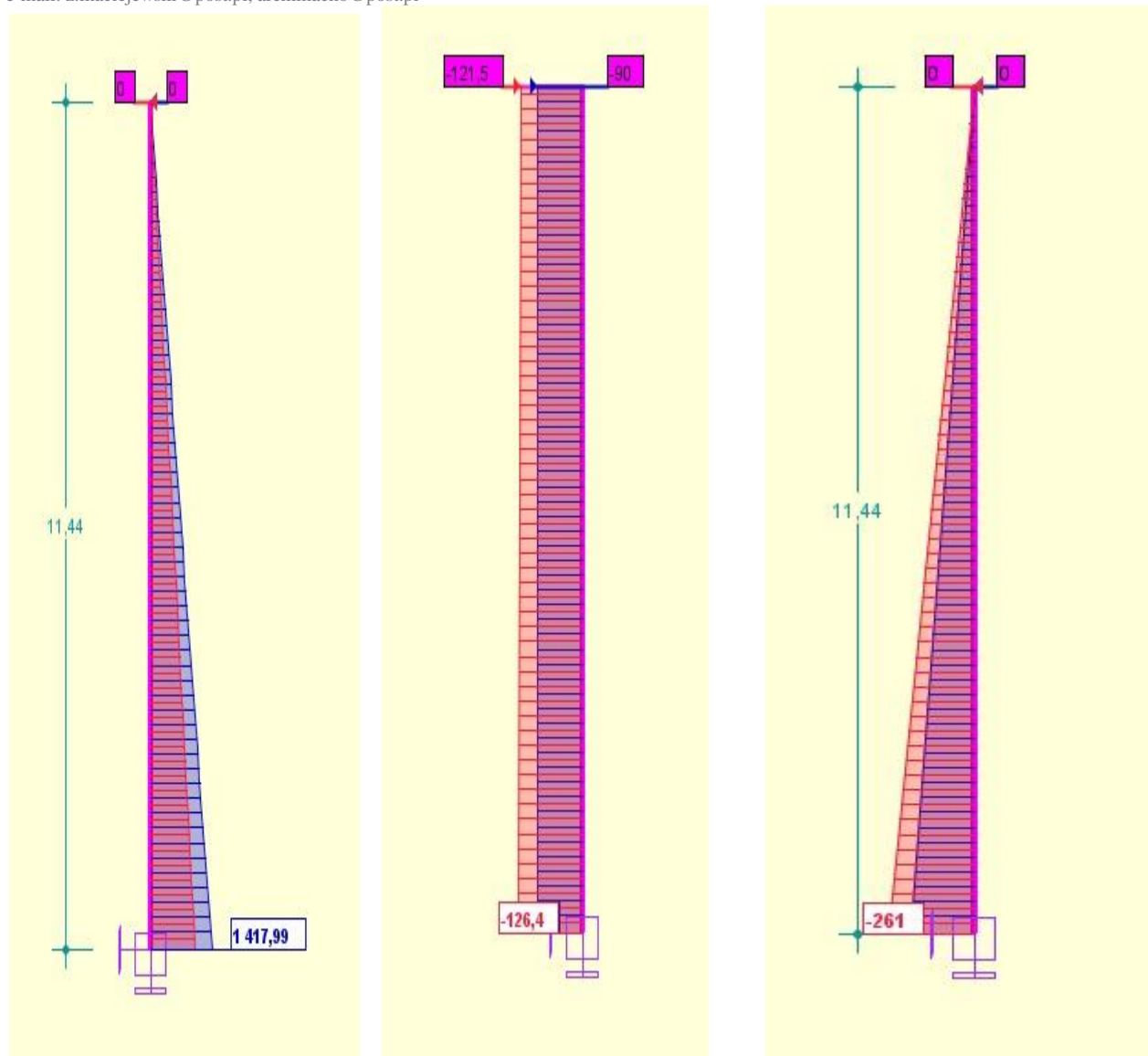
Przyjęto płytę gr.20 cm z betonu C20/25. Zbrojenie główne $\phi 12$ mm co 15 cm. Zbrojenie poprzeczne $\phi 12$ mm co 15 cm . Układ zbrojenia wg rys. konstrukcyjnego.

- Wymiarowanie ścian szybu:

Momenty

Tnące

Normalne



Pole przekroju poprzecznego $A = 2,48 \times 3,38 - 2 \times 2,90 = 2,58 \text{ m}^2$

$$I_x = \frac{bxh^3}{12} - \frac{bxh^3}{12} = \frac{3,38 \times 2,48^3}{12} - \frac{2,90 \times 2,0^3}{12} = 4,97 - 1,93 = 3,04 \text{ m}^4$$

$$I_y = \frac{bxh^3}{12} - \frac{bxh^3}{12} = \frac{2,48 \times 3,38^3}{12} - \frac{2 \times 2,90^3}{12} = 7,89 - 4,06 = 3,83 \text{ m}^4$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_{max}}{A} + \frac{M_{max}}{I_x x} = \frac{261}{2,58} + \frac{1417,99}{3,04 \times 1,69} = 101,16 + 276,00 = 377,16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0,377 \text{ MPa} < 13,3 \text{ MPa}$$

Zbrojenie szybu:

- pionowe : $A_c = 0,002 \times A_c = 0,002 \times 200 \times 1000 = 400 \text{ mm}^2$

$\phi 12 \text{ mm co } 20 \text{ cm } A_s = 5,65 \times 2 = 11,30 \text{ cm}^2 > 4,00 \text{ cm}^2$

- poziome : $A_c = 0,001 \times A_c = 0,002 \times 200 \times 1000 = 200 \text{ mm}^2$

$\phi 12 \text{ mm co } 20 \text{ cm } A_s = 5,65 \times 2 = 11,30 \text{ cm}^2 > 4,00 \text{ cm}^2$

Ugięcie $L/250 \rightarrow 248/250 = 0,992 \text{ cm}$

$$U_{\max} = 0,241 \text{ cm} < 0,992 \text{ cm}$$

- Płyta fundamentowa:

Zestawienie obciążeń:

- ściana żelbetowa gr. 24 cm $H = 10,4 \text{ m} \rightarrow 12,9 \times 0,20 \times 25 \times 10,04 = 647,58 \times 1,1 = 712,34 \text{ kN}$
- ściana żelbetowa fundamentowa gr. 24 cm $H = 1,40 \rightarrow 12,9 \times 0,2 \times 25 \times 1,40 = 90,30 \times 1,1 = 99,33 \text{ kN}$
- płyta nadszybia $2,48 \times 3,38 \times 0,20 \times 25 = 41,91 \times 1,1 = 46,10 \text{ kN}$
- obciążenie od windy 375 kN

Obciążenie przekazywane na grunt: $Q = 712,34 + 99,33 + 46,10 + 375 = 1232,77 \text{ kN}$

- powierzchnia płyty fundamentowej $A = 2,78 \times 5,42 = 15,06 \text{ m}^2$
- nacisk jednostkowy na grunt $q = Q/A = 1232,77/15,06 = 81,86 \text{ kPa}$

Dopuszczalne obciążenie podłoża gruntowego wynosi 165 kPa

- warunek spełniony $81,86 < 165 \text{ kPa}$

Przyjęto zbrojenie płyty $\phi 12 \text{ mm}$ co 25 cm *górną i dolną*.

1.17 Ekspertyza techniczna:

1.17.1 Istniejący budynek Domu Pomocy Społecznej ; części mieszkalna pensjonariuszy, zaplecze Socjalne - stołówka, kuchnia oraz zaplecze w postaci kotłowni, pomieszczenia opieki zdrowotnej , biura itp. – w zabudowie wolnostojącej o trzech kondygnacjach naziemnych i w części podpiwniczony.

1.17.2. Projektuje się jego rozbudowę o zabudowany podest wejściowy po stronie wschodniej i południowej budynku. Rozbudowa obejmuje konstrukcyjnie w całości niezależną od istniejącej zabudowy budynku. Elementy konstrukcyjne nowej zabudowy po rozbiórce istniejących podestów wejściowych na oddzielnych ławach fundamentowych zdylatowanych warstwą styropianu od zabudowy istniejącej. Ściany konstrukcyjne murowane z betonu komórkowego oddzielone warstwą styropianu w zakresie termoizolacyjnym , a w przestrzeni ścian wydzielonych strefą oddzielenia pożarowego warstwą z wełny mineralnej w grubościach podanych na rysunkach projektu budowlanego i projektu technicznego. Stropy międzykondygnacyjne oraz stropodach projektowany – gęsto żebrowy z belek i pustaków „Teriva” zwieńczone wieńcami stropowymi – żelbetowe również niepołączone z elementami stropu w budynku istniejącym.

1.17.3. Zadaszenie partii wejściowej po stronie północnej – głównego wejścia do budynku – z przystosowaniem dla pojazdów samochodowych - konstrukcja zadaszenia- stalowa z elementów pełnościennych oparta na żelbetowych słupach i posadowienie na stopach fundamentowych w gruncie po rozebraniu betonowego podłoża ;(w części z kostki betonowej oraz w części wycięciu istniejącego murowanego z bloków betowych parkanu) Projektowane jest oparcie nowej konstrukcji–(rygle dachowe z profili zamkniętych , płatwie z zetownika. Pokrycie z blachodachówki lub płyty warstwowej PW. Dla odprowadzenia wód opadowych –rynny dachowe i rury spustowe z blachy ocynk. Budowla w postaci zadaszenia nie jest konstrukcyjnie połączona z elementami konstrukcyjnymi budynku istniejącego.

1.17.4. Przebudowa wewnętrzna o charakterze remontowym w zakresie wymiany elementów niekonstrukcyjnych w pomieszczeniach WC i łazienek na wszystkich kondygnacjach . Wymiana posadzek oraz wymiana płytek licowania ścian jak i montaż przegród wewnętrznych z systemowych płyt laminowanych o wysokości 2,0 m i połączonych systemowymi łącznikami ze ścianami oraz z posadzką. Rozbiórka zbędnego nieużytkowanego komina z kanałem spalinowym po wcześniejszej wymianie pieca centralnego ogrzewania. Przebudowa elementów na klatkach schodowych w zakresie doprowadzenia do zgodności z wymogami pożarowymi - dotyczy ewakuacji z całości budynku – trzy kondygnacje.

1.17.5. Termomodernizacja budynku- ocieplenie ścian zewnętrznych budynku wraz z wymianą stolarki okiennej i drzwiowej – zewnętrznej . Przy wymianie okien i drzwi zewnętrznych nie wystąpią naruszenia nadproży nadokiennych i drzwiowych . W zakresie docieplenia ścian warstwą 20 cm styropianu oraz warstwą tynku z wyprawy elewacyjnej o grubości ok. 2-3 mm nieznacznie obciążą istniejące ściany zewnętrzne ściany konstrukcyjne. Wymiana okien w zakresie obciążeń będzie równoważna do stanu istniejącego.

1.17.6. Termomodernizacja stropodachu – ocieplenie dachu warstwą styropianu o gr. 20 cm z warstwą papy podkładowej . Pokrycie nowe projektowane jest z papy wierzchniego krycia o grubości 5 mm. W zakresie robót remontowych projektowana jest naprawa kominów wentylacyjnych w zakresie odbicia starych zużytych tynków i wykonanie nowego tynku mozaikowego . Docieplenie maszynowni – windy technicznej również warstwą styropianu o grubości 18 cm.

Pozostałe elementy konstrukcyjne istniejącego budynku nie ulegają zmianie.

Stan techniczny istniejących elementów konstrukcyjnych budynku; – ściany konstrukcyjne , stropy, stropodach oraz konstrukcje klatki schodowej wewnętrznej fundamenty – są w dobrym stanie technicznym.

Wybudowanie projektowanej konstrukcji części rozbudowanej budynku w odniesieniu do konstrukcji istniejącej jest możliwe bez zakłóceń dla statyki istniejącego budynku i nie spowoduje żadnych negatywnych skutków ubocznych. Istniejące elementy konstrukcyjne budynku –
– spełniają wymagania normowe dla obciążeń istniejących oraz obciążeń projektowanej rozbudowy w zakresie przedstawionego projektu rozbudowy i przebudowy.

Warunki gruntowe są dobre do posadowień bezpośrednich- na całości występuje piasek średni

Wniosek:

Istniejące elementy konstrukcyjne; - ława fundamentowa, ściany konstrukcyjne, jest wystarczająca i spełnia warunki normowe dla obciążenia wynikającego z projektowanego zakresu rozbudowy robót i określonej istniejącej i projektowanej funkcji użytkowej –budynku Domu Pomocy Społecznej .

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:

2.1. 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:

Na teren przeznaczony do realizacji niniejszego zadania wykonano odwierty i badania geologiczne gruntów, które wykorzystano do opracowania opinii geotechnicznej oraz warunków hydrologicznych i podano parametry podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania budynków w zakresie stóp fundamentowych i ław.

W wyniku projektu geotechnicznego stwierdzono, że w poziomie posadowienia płyty fundamentowej występuje grunt:

Warstwa – grunty niebudowlane – gleba próchnicza

Warstwa Ia₁

- *piasek drobny na pograniczu piasków pylastych* - $\rho_n = 1,75 \text{ G/cm}^3$ $\rho_s = 2,65 \text{ G/cm}^3$
- *stan wilgotności: wilgotny* - $W_n = 16 \%$
- *stan gruntu średnio zagęszczony* - $I_D = 0,55$

Warstwa Ia₂

- *piasek drobny na pograniczu piasków pylastych* - $\rho_n = 1,75 \text{ G/cm}^3$ $\rho_s = 2,65 \text{ G/cm}^3$
- *stan wilgotności: wilgotny* - $W_n = 16 \%$
- *stan gruntu średnio zagęszczony* - $I_D = 0,65$

Warstwa II

- *gliny piaszczyste* - $\rho_n = 2,16 \text{ G/cm}^3$ $\rho_s = 2,65 \text{ G/cm}^3$
- *stan wilgotności: wilgotny* - $W_n = 16 \%$
- *stan gruntu średnio zagęszczony* - $I_L = 0,15$

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się że w miejscu planowanej inwestycji zalega warstwa nasypów niebudowlanych do około 0,5 m ppt. Woda gruntowa znajduje się na poziomie 3,72 m p.p.t.

Warunki geotechniczne rozpoznanego podłoża w miejscu planowanej budowy są **proste** – występują w przypadku gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie. Nasypy budowlane będą usunięte do stropu gruntów rodzimych (warstwa Ia₁), na których zostaną posadowione fundamenty obiektu.

Obiekt ze względu na warunki geotechniczne został zakwalifikowany do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych – wodnych**. W przypadku posadowienia fundamentów powyżej występowania wody gruntowej i poniżej spągu warstwy nasypu. Zaleca się obserwowanie wizualne zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie zgodnym prawem budowlanym.

Do obliczeń przyjęto jednostkowy opór obliczeniowy podłoża gruntowego – $q=165 \text{ kPa}$ wsp. niejednorodności gruntu [$w_s = 0,90$] w I kategorii obciążenia i przyjęto metodę do obliczeń B.

2.1.3. Sposób posadowienia obiektu budowlanego:

Istniejący budynek posadowiony na ławach żelbetowych.

Projektowane ławy Ława Łw-1 [60x40] cm wykonane na mokro w deskowaniu w wykopach otwartych.

Wymiary ławy oraz głębokość zagłębienia określone zostały na rysunkach konstrukcyjnych projektu technicznego. Płyta fundamentowa pod szyb windy [2,78x5,42x0,40] m wykonana na mokro. Stopy

fundamentowe Fb-1 [100x100x40] cm oraz Fb-1a [100x100x60] cm pod słupy Sb-1 i Sb-1. Zbrojenie ławy fundamentowej, płyty fundamentowej oraz stóp fundamentowych – wg rys. konstrukcyjnego projektu technicznego. Stal klasy A-III, A-0, posadowienie stóp 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.

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

Nie jest wymagane

3. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe:

3.1.Fundamenty:

Ławy fundamentowe Łw-1 [60x40]cm, płyta fundamentowa [278x542x40] cm, stopy fundamentowe wykonane na mokro w deskowaniu w wykopach otwartych. Beton C20/25, zbrojenie A-III, A-0. Ze stóp fundamentowych wyprowadzić pręty startowe dla słupów żelbetowych Sb-1 oraz Sb-2.

Zbrojenie ławy oraz płyty fundamentowej – wg rys. konstrukcyjnego projektu technicznego. Zbrojenie ław fundamentowych Łw-1 [60x40] cm – stal $\varnothing 12$ mm górą i dołem w rozstawie 20-23 cm kl. A-III strzemiona $\varnothing 6$ mm podwójne w rozstawie co 20 cm, stal klasy A-0, posadowienie ław wykonać na 10 cm podsypce piaskowej. Beton C20/25 o kruszywie – uziarnienie $d < 20$ mm, otulenie zgodnie z wykazem określonym na rysunkach konstrukcyjnych. Posadowienie ław na chudym betonie C8/10. Układ zbrojenia wg rysunku konstrukcyjnego rzutu fundamentów. Otulina $a_{\min} = 3-5$ cm.

Płyta fundamentowa o wymiarach [278x542] gr. 40 cm, beton klasy C20/25. Płyta zbrojona siatką górą i dołem z prętów $\varnothing 12$ mm co 24-25 cm. Dodatkowo pręty $\varnothing 12$ mm pod ściany żelbetowe szybu windowego. Układ prętów wg wykazu w rys. konstrukcyjnych.

Stopy fundamentowe Fb-1a,1b, wym. [100x100x60]cm oraz Fb-1c [100x100x40] cm zbrojone stalą $\varnothing 12$ mm, beton klasy C20/25.

Z ławy wystawić pręty startowe dla słupów Sb-1, Sb-2 wg rysunków konstrukcyjnych.

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 oraz humus*).

Ściana fundamentowa o gr. 24 cm z bloczków betonowych na zaprawie cementowej.

Zbrojenie słupów wg wykazu w rysunkach konstrukcyjnych.

Zagęszczenie betonów w deskowaniu wykonać w 2^o (*zagęszczanie mechaniczne*).

W ławach betonowych wykonać sztuczny uziom fundamentowy (np. bednarka) 30x4.

3.2.Szyb windy:

Zaprojektowano żelbetowy szyb windy wolnostojącej przy istniejącym budynku Winda o udźwigu 1600kg 2,0x2,90 m Konstrukcja windy jest oddzielona od istniejącego budynku warstwą styropianu o grubości 20cm i dylatacją gr. 2 cm Konstrukcję żelbetową należy wykonać z betonu C25/30 zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN 34GS.

1) Podszybie

Zaprojektowano żelbetową płytę podszybia o grubości 40cm zbrojoną dołem i górą prętami $\phi 12$ w rozstawie co 25 cm i 24 cm. Poziom posadowienia szybu -1,70. Z płyty należy wypuścić wytyki na połączenie ze zbrojeniem ścian. Płytę posadowić na warstwie gruntu nośnego. W razie konieczności należy spod fundamentów usunąć grunt nienośny i wypełnić ubytek podsypką żwirowo-piaskową zagęszczoną do $I_s=0,95$ lub betonem C8/10. Konstrukcję od poziomu posadowienia do poziomu terenu należy zaizolować przeciwwilgociowo.

W miejscu przerwy roboczej na styku płyty podszybia i ścian należy zastosować taśmy uszczelniające do przerw roboczych w osiach wszystkich ścian szybu.

W przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu występowania innych gruntów niż założone w projekcie należy zwrócić się do projektanta w celu wykonania obliczeń sprawdzających.

2) Ściany szybu

Ściany szybu o grubości 24 cm należy zbroić prętami $\phi 12$ w rozstawie co 20 mm w obydwu kierunkach. Naroża szybu należy dozbroić zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym :szyb windy”. Zbrojenie przy otworach należy wykonać zgodnie z rysunkiem . Ze ścian należy wypuścić wytyki do połączenia z płytą nadszybia.

3) Płyta nadszybia

Płytę żelbetową o grubości 20cm należy zbroić prętami $\phi 12$ w rozstawie co 150mm w obydwu kierunkach. W określonych miejscach pręty $\phi 16$ mm pod haki montażowe.

4) Haki montażowe

W płycie nadszybia należy wykonać haki montażowe zgodnie z rysunkiem konstrukcji.

Ostateczną lokalizację haków należy uzgodnić z producentem windy.

Zasadniczo windy, ze względu na niebezpieczeństwo uduszenia się w nich trującymi gazami, powstającymi w trakcie pożaru, nie są wskazane jako drogi ewakuacji.

Z drugiej strony ich użycie w sytuacji zagrożenia często wymuszone zostaje dużą wysokością budynku, z którego ewakuacja schodami byłaby zbyt długa i w efekcie niebezpieczna dla zdrowia i życia, oraz osobistą sytuacją osób, przebywających w budynku. Z wind w trakcie ewakuacji korzystają bowiem kobiety w ciąży, ranni oraz osoby niepełnosprawne, które nie mogą korzystać ze schodów.

Osobną kategorię wind stanowią windy, przystosowane dla potrzeb ekip ratowniczych.

Przede wszystkim, aby dźwig mógł być wykorzystywany przez osoby niepełnosprawne, ranne lub przez kobiety w ciąży w czasie pożaru, musi spełniać szereg restrykcyjnych wymagań, dotyczących jego wymiarów, wyposażenia, prędkości, zasilania elektroenergetycznego, zabezpieczenia przed zalaniem wodą czy automatycznego powrotu na parter budynku. Musi on ponadto posiadać sterowanie z automatycznym powrotem na wyznaczoną kondygnację, na której są zlokalizowane drzwi wyjściowe ewakuacyjne z budynku oraz być wyposażony w specjalną sygnalizację w kabinie i na przystankach. W celu zagwarantowania maksymalnego bezpieczeństwa użytkownikom szyb dźwigowy musi zostać zabezpieczony przed dymem, odpowiednio oświetlony oraz opatrzony stosownym napisem,

informującym o tym, że dźwig do ewakuacji przeznaczony jest jedynie dla niepełnosprawnych ruchowo. Musi on być chroniony przed zalaniem wodą gaśniczą.

Co więcej, użycie wind jako drogi ewakuacji dla osób niepełnosprawnych wymaga ustanowienia opiekunów pożarowych, którzy sprawdzaliby wszystkie pokoje na danej kondygnacji i pomagali osobom niepełnosprawnym w ewakuacji oraz odbywałyby regularne ćwiczenia. Wówczas ewakuacja może odbywać się z opiekunem, który steruje dźwigiem za mocą klucza, wyłączającego działanie z przystanków, lub bez opiekuna w kabinie, lecz czuwającego nad bezpieczeństwem ewakuowanych na każdej z kondygnacji.

W końcu windy, przeznaczone do ewakuacji osób niepełnosprawnych w przypadku pożaru muszą chronić ich użytkowników przed zatruciem się szkodliwymi gazami. W tym celu w szybach dźwigowych należy wytworzyć nadciśnienie, zabezpieczające szyb przed zadymianiem. Powinno ono wynosić 50 Pa w stosunku do pomieszczeń na kondygnacji. Ponadto szyb dźwigowy przed dymem chronią:

- czujnik dymowy systemu sygnalizacji pożaru,
- wentylator nadciśnieniowy, montowany w najniższej lub najwyższej części szybu dźwigowego,
- zawory nadciśnieniowe, zapewniające przepływ powietrza do palącego się pomieszczenia.

Szczególnym rodzajem są windy pożarowe, znajdujące się w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej. Są to między innymi budynki, w których znajdują się pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad pięćdziesięciu osób oraz szpitale, żłobki, przedszkola i domy dla osób starszych. Ponadto windy pożarowe powinny znajdować się w budynkach wysokościowych, wysokich oraz mających kondygnację użytkową na wysokości powyżej dwudziestu pięciu metrów. Są to dźwigi, przystosowane do potrzeb ekip ratowniczych. Ze względu na pełnioną przez nie funkcję, windy pożarowe spełniać muszą określone, szczegółowe wymagania. Po pierwsze, powinny posiadać udźwig co najmniej tysiąca kilogramów oraz kabinę o wymiarach poziomych nie mniejszych niż ponad jeden na ponad dwa metry. Po drugie, spocznik przed wejściem do dźwigu powinien być dostępny z przedsionka przeciwpożarowego klatki schodowej. Kolejne wymaganie odnośnie wind pożarowych dotyczy klasy odporności ogniowej ścian i stropu szybu, która powinna być równa odporności ogniowej wymaganej dla stropów budynku. W końcu windy pożarowe powinny być wyposażone w sygnalizację w kabinie i na przystankach oraz w system sterowania z automatycznym powrotem na kondygnację, na której znajdują się drzwi ewakuacyjne z budynku.

W kontekście zagrożenia pożarowego niezwykle istotne staje się utrzymywanie dźwigu w należytym stanie technicznym, gwarantującym bezpieczeństwo jego użytkownikom.

3.3.Podciągi, wieńce, schody:

Podciągi Pd-1 poz.0.1 oraz Pd-2 poz. 0.1, Pd-2 poz. 1.1 i Pd-2 poz. 2.1 wykonać wg rys. konstrukcyjnych niniejszego projektu. Wielkości podciągów oraz układ zbrojenia głównego oraz strzemion wg rys. konstrukcyjnych. Beton C20/25 otulina $m_{min} = 3$ cm. Stal A-III, A-0.

Wieńce w ścianie od strony zachodniej – klatka schodowa na każdej kondygnacji W-1 [24x24] cm zbrojone prętami głównymi $\varnothing 12$ mm, strzemiona $\varnothing 6$ mm co 25 cm. Poziomy wieńców wykonać na poziomie istniejących stropów. Beton C20/25, otulina $a_{min} = 3,0$ cm

Schody zewnętrzne od strony wschodniej żelbetowe wykonane w deskowaniu na mokro. Układ stopni oraz grubości płyty spocznikowej oraz układ zbrojenia wg rys. konstrukcyjnych niniejszego projektu.

Nadproża prefabrykowane o wymiarach [9x12] cm i stalowe z dwuteownika L[120x120x5]mm wg rys. architektonicznych.

3.4.Ściany zewnętrzne:

Ściany zewnętrzne z bloczków betonu komórkowego SIPOREX grubości 24cm, izolowane termicznie styropianem EPS70-040 grubości 20cm. Izolacja termiczna ścian piwnicy styropianem ekstrudowanym XPS grubości 15cm. W wyznaczonych miejscach ścian oddzielenia pożarowego izolacja termiczna w postaci wełny mineralnej.

Tynk silikonowy na siatce.

3.5.Ściany wewnętrzne:

Ściany wewnętrzne z bloczków z betonu komórkowego SIPOREX grubości 24cm oraz grubości 12cm wykończone tynkiem gipsowym, a w kabinach systemowe z płyty HPL.

W wewnętrznych i zewnętrznych ścianach konstrukcyjnych murowanych z betonu komórkowego projektuje się wieńce żelbetowe W-1 na poziomie.

Nadproża nadokienne oraz drzwiowe prefabrykowane z belek betonowych BNP12x9 o wymiarach podanych na rysunkach konstrukcyjnych. Nadproża jak i wieńce ułożone na ceglach ceramicznych pełnych.

3.6.Strop międzykondygnacyjny TERIVA 4.0/1

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 zaprojektowano dodatkowe zbrojenie górne, w postaci siatek zgrzewanych ze stali A-III N, B 500SP. W miejscu ścianek działowych ustawianych na stropie zaprojektowano żebra wzmocnione oraz fragmenty wylewane. Elementy monolityczne wylewać z betonu C 20/25 zbrojenie ze stali A-III.

Podpory montażowe:

Przy układaniu belek stropowych na budowie należy stosować podpory montażowe rozmieszczone w rozstawie nie większym niż 2,0 m, tzn.:

- przy rozpiętości modularnej stropu $l \leq 4,0$ m – 1 podpora,
- przy rozpiętości modularnej stropu $4,0$ m $< l \leq 6,0$ m – 2 podpory,

Żebra rozdzielcze:

Wymiar żebra rozdzielczego [10x24] cm, zbrojone stalą zbrojeniową ϕ 12mm górą i dołem klasy A-III. Strzemiona ϕ 6mm, rozstawionymi co 0,6 m klasy A-0. Pręty zbrojenia żeber rozdzielczych powinny być zakotwione w wieńcach lub podciągach prostopadłych do tych żeber, na długości minimum 0,5 m.

W stropach o rozpiętości do 4,0 m należy wykonać jedno żebro rozdzielcze. W rozpiętości do 6 m 6,0 m wykonać dwa żebra rozdzielcze. Odległość między podporami stałymi i żebrami oraz między żebrami powinna wynosić około 1/3 rozpiętości stropu.

Zbrojenie podporowe:

Siatki płaskie układa się wzdłuż wszystkich podpór stałych stropu, na których opierają się belki. Na podporach środkowych układane są siatki P-1, a na podporach skrajnych – siatki P-2. Siatki zaginane układa się we wszystkich żebrach stropowych ze stali A-III N, B 500SP.

Wylewki betonowe gr. 24 cm, zbrojenie ϕ 12mm klasy A-III. Beton C20/25 otulina $a_{\min} = 3$ cm. Układ wylewek betonowych oraz ich wymiary wg rysunku konstrukcyjnego stropu.

3.7. Płyta żelbetowa:

Od strony zachodniej wykonać płytę żelbetową na istniejącym podłożu. Płyta gr. 20 cm z hydrobetonu zbrojona dołem prętami ϕ 12 mm oczko [15x15] cm. Istniejące podłoże oczyścić, zagruntować masą bitumiczną lub lepikiem bitumicznym, następnie wykonać hydroizolację z papy asfaltowej – 2 warstwy. Na takim zabezpieczonym podłożu wykonać płytę betonową. Beton C20/25 W8, stal A-III, A-0, otulina $a_{\min} = 3$ cm.

3.8. Dach:

Stropodach jednospadowy o kącie nachylenia 5° pokryty styropapą grubości 20 cm. Pokrycie dachu: papa wierzchniego krycia zgrzewalna x2, płyta termoizolacyjna PSK (laminowana papa) gr. cm, klej bitumiczny lub lepik asfaltowy lub równoważny, paroizolacja bitumiczna, warstwa gruntująca, warstwa spadkowa z gładzi cementowej gr. 6 cm

W części wejściowej – daszek - płyta warstwowa PIR 6cm.

Dach jednospadowy o kącie nachylenia 5° . Zadaszenie wykonanie z belek z profilu zamkniętego prostokątnego RP[120x80x5]mm w rozstawie co 2,61 m. Płatwie dachowe z zetownika zimnogiętego Zg[100x68/60x3,0]mm mocowany pomiędzy belki. Belki główne mocowane do podciągów żelbetowych Pd-1 za pomocą śrub i pośrednich blach.

3.9. Okna i drzwi:

Drzwi o współczynniku $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ PCV lub aluminiowe, drzwi wewnętrzne – płyta MDF, okna PCV lub aluminiowe o współczynniku $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3.10. 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 folii. Ponadto wykonać obłożenie ścian fundamentowych folią kubelkową.

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

Izolacja termiczna ścian zewnętrznych w postaci styropianu EPS70-040 grubości 20cm, klejony i kołkowany, na części stanowiącej oddzielenie pożarowe izolacja termiczna w postaci wełny mineralnej FASROCK LL. Całość zatarta klejem z wtopieniem siatki zbrojącej.

Obróbki blacharskie – blacha powlekana w kolorze antracytowym.

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. Izolacja dachu płaskiego w postaci papy wierzchniego krycia, płyta termoizolacyjna PSK (laminowana papa), klej bitumiczny na warstwie gruntującej.

Taras to miejsce, w którym skuteczna hydroizolacja jest szczególnie istotna ze względu na:

- procesy zamarzania i rozmarzania wody na jego powierzchni - Polska jest krajem, w którym liczba „przejsć przez 0°C jest największa w Europie
- duże różnice temperatur dochodzące niekiedy nawet do 100°C w roku i związane z tym odkształcenia materiałów w jego warstwach - płyta betonowa o boku długości 6 m w wyniku różnic temperatury może zmieniać swe wymiary nawet o 6 mm. Wymaga to zastosowania odpowiednich, elastycznych materiałów hydroizolacyjnych.

Firma Henkel oferuje bogaty asortyment produktów do izolacji tarasów. Specjalnie opracowane materiały elastyczne, takie jak membrana, powłoka elastyczna oraz elastyczny klej do gresu idealnie sprawdzają się w izolacji tarasów, na których występują duże naprężenia. Tylko zastosowanie wszystkich elementów systemu tarasowego gwarantuje trwały efekt końcowy.

Przygotowanie podłoża:

Nachylenie warstw tarasu, które optymalnie wynosi 2-2,5%, należy kształtować już na poziomie płyty stropowej. Uzyskuje się je poprzez wykonanie na niej warstwy spadkowej z szybko twardniejącej masy posadzkowej, ułożonej na warstwie kontaktowej z tej samej masy z dodatkiem emulsji. Ukształtowanie spadku na poziomie płyty nośnej umożliwi zachowanie stałej grubości we wszystkich pozostałych warstwach tarasu. Gdy warstwa spadkowa jest gotowa w poziomie, wzdłuż otwartych krawędzi tarasu, śrubami na plastikowych dyblach mocuje się pierwszą warstwę obróbki blacharskiej. W podłożu osadza się ją przy użyciu uszczelniacza poliuretanowego. Następnie betonowe podłoże należy zagruntować preparatem. Gruntowania nie wymagają jedynie podłoża z tworzyw sztucznych i metali.

Uszczelnienie jastrychu:

Na zagruntowanej warstwie spadkowej przykleja się izolację przeciwwodną z membrany samoprzylepnej, która z uwagi na wysoki opór dyfuzyjny, pełni równocześnie funkcję paroizolacji.

Wyprowadza się ją na zamocowaną obróbkę blacharską na krawędziach otwartych i na ściany obudowy tarasu na krawędziach zamkniętych, na wysokość 20–30 cm powyżej projektowanego, górnego poziomu nawierzchni tarasu. Na membranie, bezpośrednio na izolacji przeciwwodnej należy ułożyć matę drenażową z fizeliny odsączającej, która zapewnia szybkie odprowadzenie wody z ewentualnych przecieków i wykropleń. Na macie drenażowej układa się izolację termiczną z materiału odpornego na zawilgocenie (zaleca się płyty styropianu ekstrudowanego) zabezpieczając ją od góry warstwą poliestrowej włókniny odsączającej o gramaturze 200-300 g/m². Następnym krokiem jest wykonanie warstwy dociskowej z masy o grubości min. 45mm. W przypadku tarasów o dużej powierzchni jastrych należy podzielić szczelinami dylatacyjnymi na pola o powierzchni 20-25 m². Pola te powinny być prostokątami o stosunku boków od 1:1 do 1:2. Dylatacje wykonuje się też w miejscach uskoku tarasu, zmiany jego kształtu itp. W szczeliny dylatacyjne wciska się polipropylenowy sznur dylatacyjny, stanowiący oparcie dla izolacji z wypełniacza. Teraz na powierzchnię jastrychu nakłada się podpłytkową izolację przeciwwodną z elastycznej powłoki izolacyjnej. W linii przebiegu szczelin dylatacyjnych, w narożach – na styku jastrychu ze ścianą budynku, w warstwę izolacji wkleja się taśmę uszczelniającą.

Mocowanie płytek ceramicznych:

Posadzkę na tarasie układa się z mrozoodpornych i koniecznie antypoślizgowych płytek ceramicznych, najczęściej gresowych. Tarasy to podłoża krytyczne, narażone na bardzo duże wahania temperatur. Dlatego również zaprawy klejące stosowane w tych systemach muszą spełniać wymagania fakultatywne. Zaleca się tu stosowanie elastycznej zaprawy klejącej, która charakteryzuje się dużą siłą klejenia, rozlewną konsystencją i wydłużonym czasem otwartym.

Spoinowanie:

Do spoinowania płytek na tarasach służy elastyczna, wodoodporna spoina. Można wypełniać nią spoiny do szerokości 8mm. Zaprawa do spoinowania w miejscach połączeń na styku jastrychu ze ścianą budynku powinna być zastąpiona wypełnieniem z poliuretanu, ewentualnie silikonem. Dodatkowo, elastyczna spoina z silikonu powinna się pojawić w styku wykładziny ceramicznej z cokolikiem wokół balkonu, jak również w obrębie mocowań barierki.

3.11. 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 gru-

bości 12 cm – styropian twardy, chudy beton grubości 10 cm B8/10, warstwa piasku zagęszczonego gr. 30 cm.

Posadzka na poziomie 0,00 betonowa zbrojona włóknem celulozowym – beton C20/25. Posadzka zatarta na gładko maszynowo.

Podłoża, z którymi będzie związany podkład podłogowy muszą być mocne, szorstkie, suche i wolne od substancji zmniejszających przyczepność (takich jak: tłuszcze, bitumy, pyły): — beton (wiek powyżej 3 miesięcy, wilgotność $\leq 4\%$), — jastrych cementowy (wiek powyżej 28 dni, wilgotność $\leq 4\%$).

Zabrudzenia, istniejące powłoki malarskie, resztki klejów i warstwy o niskiej wytrzymałości należy usunąć mechanicznie np. poprzez śrutowanie lub frezowanie. W przypadku podłoży zawilgoconych, zaolejonych, skażonych w inny sposób lub o niskiej wytrzymałości, zalecane jest wykonywanie jastrychów na warstwie oddzielającej. W tym celu należy wyrównać podłoże, a wystające, ostre fragmenty skuć. Wyrównane podłoże szczelnie przykryć np. folią budowlaną zachowując 10 cm zakłady i wywijając ją na ściany. W przypadku podkładów „pływających” płyty izolacyjne trzeba ułożyć na wyrównanym podłożu. Płyty należy mocować ściśle jedna przy drugiej, w jednej płaszczyźnie, z zachowaniem mijankowego układu styków pionowych. Warstwę izolacji należy szczelnie pokryć folią budowlaną. Przy wykonywaniu posadzki zbrojonej należy zastosować siatkę zbrojeniową z prętów stalowych o średnicy 4 mm i rozstawie 10x10 cm, 15x15 cm lub prętów stalowych o średnicy 6 mm i rozstawie 20x20 cm. Klej należy mieszać z wodą w proporcji 2,1 l do 2,4 l wody na 30 kg zaprawy. Po wymieszaniu z wodą zaprawa powinna mieć konsystencję gęstoplastyczną, półsuchą, należy mieszać i podawać za pomocą odpowiednich urządzeń typu mixokret. W przypadku aplikacji ręcznej do dokładnie odmierzonych ilości 3,6 l czystej, chłodnej wody wsypywać zawartość opakowania i mieszać za pomocą wolnoobrotowej wiertarki z mieszadłem, aż do uzyskania jednorodnej masy bez grudek. Przy większym zakresie robót zaprawę można mieszać w betoniarce przeciwbieżnej. W przypadku warstw związanych z podłożem, zaprawę układać na warstwie kontaktowej. W tym celu podłoże należy odkurzyć, a następnie obficie zwilżyć wodą, nie tworząc kałuż. Na zwilżone podłoże należy nanieść warstwę kontaktową, wykonaną w następujący sposób: 1 część objętościową emulsji rozcieńczyć 2 częściami czystej, chłodnej wody. Uzyskanym roztworem zarabiać suchą masę (0,75 l roztworu na 3,5 kg zaprawy) przy pomocy wiertarki z mieszadłem. Warstwę kontaktową w miarę postępu robót równomiernie rozprowadzać szczotką. W miejscach trudno dostępnych można ją obficie nanosić pędzlem. Gotową mieszkankę rozkładać na mokrej warstwie kontaktowej. W celu uzyskania równej powierzchni zaprawę należy ściągać łatą po przygotowanych wcześniej, osadzonych w zaprawie, wypoziomowanych prowadnicach (np. rurkach lub kątownikach metalowych) lub ściągać dwumetrową łatą poziomującą zachowując odpowiedni poziom lub spadek. Prowadnice można pozostawić natychmiast po wyrównaniu posadzki usunąć, a powstałe ubytki wypełnić zaprawą i zagładzić. Masa ma konsystencję gęstoplastyczną i wymaga zagęszczania. Możliwe jest ubijanie pacą, lecz przy większym zakresie robót należy zaprawę zagęszczać za pomocą łaty vibracyjnej i zacieraczek wirnikowych. Masę należy zatrzeć ręcznie pacą lub za pomocą zacieraczek mechanicznych po czasie umożliwiającym obróbkę powierzchni.

Izolacja przeciwwilgociowa z 1 warstwy foli PE gr. 0,20mm na podkładzie warstwy ubitego piasku oraz chudego betonu.

Warstwy betonowe podłoża gr. 10cm z betonu C8/10 należy ułożyć na ubitym piasku.

Płytki ceramiczne podłogowe o grubości 10mm, powierzchnia półmatowa, klasa ścieralności IV, antypoślizgowość R12 lub równoważna w kolorze wskazanym przez inwestora.

Przed układaniem podłogi należy przestrzegać następujących wytycznych:

Do klejenia płytek gresowych należy zastosować klej do gresu typu i klasy C1T lub równoważny.

Wszystkie podłoża, na których będzie stosowany klej do powinny być wysezonowane, odporne mechanicznie, mocne, odpowiednio suche, czyste i odpylone, bez pęknięć, luźno związanych części, zabrudzeń z olejów, smarów i wosku. Podłoża cementowe nie powinny podlegać skurczowi po instalacji płytek. Podłoża gipsowe i podkłady anhydrytowe powinny być suche, odpowiednio wytrzymałe, nośne i zagruntowane preparatem, a w miejscach narażonych na ciągłe działanie wilgoci zabezpieczone preparatem Mapegum WPS lub równoważnym.

Klej do gresu należy nanosić na podłoże przy pomocy pacy zębatej. Paca powinna być tak dobrana, aby pozwalała na pokrycie spodniej strony płytki w co najmniej 65-70% dla ścian lub lekkiego ruchu wewnątrz budynku i 100% dla intensywnego ruchu, płytek o dużych formatach. Aby uzyskać najlepszą przyczepność, należy najpierw na podłożu rozprowadzić gładką stroną pacy cienką warstwę kleju do gresu. Natychmiast po tym nanieść warstwę o wymaganej grubości używając pacy zębatej, dobranej w zależności od typu i rozmiaru płytek. Alternatywnie do powyższej metody, przy układaniu na powierzchniach poziomych płytek o większym formacie (do 900 cm²), aby poprawić właściwości aplikacyjne i zwiększyć zdolność kleju do wypełnienia spodniej strony płytki, można przygotować bardziej płynną zaprawę, przy zwiększeniu ilości wody zarobowej – w podanym zakresie. Klej można zastąpić równoważnym zharmonizowanym z normą PN-EN 12004:2008 jako C1T.

W przypadku dużego zakurzenia spodniej strony płytek, przed przystąpieniem do montażu należy je dokładnie oczyścić. Podczas układania, należy pamiętać o odpowiednim dociskaniu płytek do podłoża, w celu zagwarantowania ich dobrego kontaktu z zaprawą klejącą. Należy nałożyć tylko taką ilość zaprawy, na której będzie można ułożyć płytki w ciągu czasu schnięcia otwartego (maksymalny czas liczony od momentu rozprowadzenia zaprawy do momentu wytworzenia się na jej powierzchni warstwy naskórka, uniemożliwiającego prawidłowe przyklejenie płytki), który w warunkach normowych wynosi dla kleju do gresu, około 20 minut. Czas ten może ulec skróceniu nawet do kilku minut pod wpływem dużego nasłonecznienia, silnego wiatru lub wysokich temperatur. Podczas montażu należy kontrolować, czy na naniesionej warstwie zaprawy klejącej nie wytworzyła się warstwa naskórka i czy zaprawa jest nadal świeża. W przypadku wytworzenia się naskórka należy ponownie przeciągnąć warstwę zaprawy pacą zębatą. Niedopuszczalne jest zwilżanie wodą warstwy kleju, ponieważ tworzy ona tzw. warstwę antyadhezyjną. Ewentualna korekta ułożonych płytek może być przeprowadzona w ciągu ok.45 minut od ułożenia.

Szczeliny między płytkami mogą być spoinowane po całkowitym wyschnięciu zaprawy klejącej (w zależności od temperatury i wilgotności powietrza po 4 – 8 godzinach na ścianach i po 24 godzinach na podłogach) przy użyciu specjalnych cementowych lub epoksydowych zapraw do spoinowania, które są dostępne w szerokiej gamie kolorystycznej. Złącza dylatacyjne należy wypełnić odpowiednią w stosunku do wymagań silikonową.

Do klejenia płytek ceramicznych należy zastosować klej do płytek typu i klasy C1 lub równoważny zharmonizowany z normą PN-EN 12004.

Wszystkie podłoża, na których będzie stosowany klej do płytek powinny być wysezonowane, odporne mechanicznie, mocne, odpowiednio suche, czyste i odpylone, bez pęknięć, luźno związanych części. Podłoża gipsowe i podkłady anhydrytowe powinny być suche, odpowiednio wytrzymałe, nośne i zagruntowane preparatem, a w miejscach narażonych na ciągłe działanie wilgoci zabezpieczone preparatem.

Klej do płytek należy nanosić na podłoże przy pomocy pacy zębatej. Paca powinna być tak dobrana, aby pozwalała na pokrycie spodniej strony płytki w co najmniej 65-70% dla ścian lub lekkiego ruchu wewnątrz budynku i 100% dla intensywnego ruchu, płytek o dużych formatach. Aby uzyskać najlepszą przyczepność, należy najpierw na podłożu rozprowadzić gładką stroną pacy cienką warstwę kleju do płytek. Natychmiast po tym nanieść warstwę o wymaganej grubości, używając pacy zębatej, dobranej w zależności od typu i rozmiaru płytek. W przypadku dużego zakurzenia spodniej strony płytek, przed przystąpieniem do montażu należy je dokładnie oczyścić. Podczas układania, należy pamiętać o odpowiednim dociskaniu płytek do podłoża, w celu zagwarantowania ich dobrego kontaktu z zaprawą klejącą. Należy nałożyć tylko taką ilość zaprawy, na której będzie można ułożyć płytki w ciągu czasu schnięcia otwartego (maksymalny czas liczony od momentu rozprowadzenia zaprawy do momentu

wytworzenia się na jej powierzchni warstwy naskórka, uniemożliwiającego prawidłowe przyklejenie płytki), który w warunkach normowych wynosi dla płytek około 20 minut. Podczas montażu należy kontrolować, czy na naniesionej warstwie zaprawy klejącej nie wytworzyła się warstwa naskórka i czy zaprawa jest nadal świeża. W przypadku wytworzenia się naskórka należy ponownie przeciągnąć warstwę zaprawy pacą zębatą. Niedopuszczalne jest zwilżanie wodą warstwy kleju, ponieważ tworzy ona tzw. warstwę antyadhezyjną. Ewentualna korekta ułożonych płytek może być przeprowadzona w ciągu około 30 minut od ułożenia.

Do fugowania należy użyć typu i klasy CG2 lub równoważnej zharmonizowanej z normą PN-EN 13888:2010.

Spoinowanie można rozpocząć po całkowitym wyschnięciu kleju zastosowanego do przyklejenia okładziny. Szczeliny przeznaczone do wypełniania powinny mieć głębokość odpowiadającą co najmniej 2/3 grubości płytki. Należy je oczyścić i odkurzyć. Przygotowaną zaprawę należy dokładnie wprowadzić w szczeliny za pomocą odpowiedniej pacy do spoinowania lub gumowej rakli, nie zostawiając wolnych przestrzeni ani różnic poziomów. Natychmiast po wprowadzeniu zaprawy w szczeliny pomiędzy płytkami, zebrać nadmiar zaprawy z ich powierzchni, przesuwając pacę po przekątnej płytek. Kiedy zaprawa traci plastyczność i staje się matowa, należy usunąć jej pozostałości z powierzchni płytek przy pomocy zwilżonej twardej gąbki, zacierając okrężnymi ruchami, w kierunku po przekątnej w stosunku do spoin. Często płukać gąbkę, stosując dwa różne pojemniki z wodą: jeden do usuwania nadmiaru zaprawy z gąbki, a drugi do dokładnego jej wypłukania. Zacieranie i czyszczenie może być przeprowadzone mechanicznie. W celu ułatwienia usunięcia utwardzonego produktu z powierzchni płytek, można użyć zwilżonej twardej gąbki lub mechanicznej zacieraczki z filcowym dyskiem ściernym (należy zwrócić uwagę, aby nie porysować powierzchni płytek). Jeżeli czyszczenie rozpocznie się zbyt wcześnie (kiedy zaprawa jest jeszcze plastyczna), zaprawa może zostać wybrana ze spoin lub może nastąpić zmiana tonacji koloru. W przypadku występowania bardzo wysokich temperatur lub wiatru, zaleca się zwilżenie wykonanych spoin po kilku godzinach (w zależności od temperatury) od aplikacji. Ostateczne czyszczenie pozostałej na powierzchni płytek warstwy pyłu pochodzącego z zaprawy powinno być wykonane czystą i suchą szmatką. W przypadku mocniejszych zabrudzeń można zastosować czyszczenie chemiczne (np. preparatem Keranet), jednak można je wykonać dopiero po co najmniej 10 dniach od spoinowania. Keranet można stosować tylko na powierzchniach odpornych na kwasy, nigdy na marmurze lub wapieniach.

Do wykonywania uszczelnień sanitarnych i wypełnienia dylatacji należy użyć 100% SILIKON. Podłoża muszą być mocne, równe i stabilne, suche, wolne od kurzu, odtłuszczone, oczyszczone z farb, wosków i innych substancji zmniejszających przyczepność. Aby 100% silikon mógł spełnić swoją funkcję, szczeliny należy wypełnić nim w taki sposób, aby mógł bez przeszkód być poddawany odkształceniom (ściskanie, rozciąganie). Dlatego też należy zadbać o to, aby 100% Silikon miał kontakt jedynie ze ściankami bocznymi szczeliny i był odseparowany od jej dna. Aby uniknąć przyklejenia się silikonu do dna szczeliny, przed jego aplikacją należy umieścić specjalny sznur dylatacyjny, który spełni jednocześnie rolę elementu dystansowego.

3.12. Kominy :

Kominki systemowe wentylacyjne i spalinowe

3.13. Rynny i rury spustowe:

Rynny dachowe PCV lub blacha ϕ 150 i ϕ 120 mm, rury spustowe PCV lub blacha ϕ 100 i ϕ 90 mm. Sposób wykonania wg instrukcji montażowej załączonej przez producenta.

3.14. Tynki wewnętrzne:

Tynk wewnętrzny gipsowy izolacyjny nakładany maszynowo gr. ok. 5mm zatarty na gładko. Zabezpieczamy stolarkę okienną przed zabrudzeniem w trakcie prac tynkarskich. Zaschnięte resztki tynku trudno potem usunąć, a podczas usuwania można porysować szyby lub framugi. Zabezpieczenia wymagają także inne elementy dekoracyjne, jeśli takie występują, np. drewniane belki, powierzchnie

wyłożone klinkierem, itp. Zabezpieczamy puszki gniazdek i kontaktów elektrycznych, które podczas tynkowania łatwo pokryć tynkiem. W puszki przewidziane na kontakty wkładamy odpowiednie zaślepki, które potem łatwo będzie można zdemontować. Oczyszczamy ściany z resztek zabrudzeń, kurzu, pyłu i innych zanieczyszczeń. Zwykle wystarczy do tego zwykła szczotka. Elementy stalowe zabezpieczamy farbą antykorozyjną. Powierzchnie chłonne, takie jak beton komórkowy lub pustaki ceramiczne gruntujemy środkiem gruntującym. Jeden i drugi preparat to koncentrat, który należy rozrobić w proporcji podanej na opakowaniu. Gładkie powierzchnie betonowe, np. wylewane sufity, wieńce lub słupy betonowe gruntujemy środkiem gruntującym. Wystarczy go rozmieszać i równomiernie nanieść na gruntowane elementy za pomocą wałka lub natrysku. Do dalszych etapów tynkowania przystępujemy po wyschnięciu zagruntowanych powierzchni po około 24 godzinach. W przypadku powierzchni betonowych, czas schnięcia przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych, np. niskich temperaturach i dużej wilgotności powietrza, może się wydłużyć nawet do 3 dni.

Krawędzie tynkowanych powierzchni zabezpieczamy, osadzając profile narożne przy pomocy zaprawy tynkarskiej przygotowanej w wiadrze, nakładanej punktowo w odstępach około 50cm. Narożniki wymagają wypionowania lub wypoziomowania za pomocą poziomicy. Zalecamy stosowanie narożników z powłoką, które w porównaniu do narożników z blachy ocynkowanej wyróżniają się wysoką odpornością na korozję oraz dostępne są w różnych długościach (1,6 m, 2,3 m, 2,8 m, 3,0 m), co minimalizuje ilość ścianek. Maszynowe tynki gipsowe przygotowujemy na budowie w agregacie tynkarskim, np. PFT G4. Fabrycznie przygotowaną mieszankę wsypujemy ręcznie do kosza zasypowego lub podajemy mechanicznie za pomocą silomatu z silosa, w którym tynk dostarczono na plac budowy. Po uruchomieniu agregatu pobiera on samoczynnie wodę i miesza w odpowiedniej proporcji. Poziom poboru wody należy ustawić tak, aby konsystencja zaprawy była odpowiednia, to znaczy nie za rzadka, bo materiał będzie spływał, ale też nie za gęsta, bo utrudni to ułożenie tynku na ścianie łątą typu H. Zaprawę tynkarską przygotowaną w agregacie наносimy na ściany i sufity za pomocą węża tynkarskiego zakończonego końcówką natryskową, którą należy prowadzić od góry do dołu prostopadle do podłoża w odległości ok. 10-15cm. Tynkowanie pomieszczeń zaczynamy od położenia tynku na sufitach, a następnie przystępujemy do tynkowania ścian. Minimalna grubość tynku wynosi 8 mm, a maksymalna 50mm. W miejscu połączenia dwóch różnych materiałów budowlanych, stanowiących podłoże do otynkowania, należy zastosować siatkę zbrojącą Knauf PROFIX. Zbrojenia wymagają również kable elektryczne ułożone obok siebie w wiązce większej niż 3 szt. Siatkę zatapiamy na około 2/3 grubości tynku na szerokość minimum 10 cm z każdej strony poza obszarem newralgicznym. Układając więcej niż jedną siatkę, należy zastosować zakład minimum 10cm.

Powierzchnie naniesionego tynku zamykamy, równając ją w pionie i poziomie za pomocą łąty profilowej typu H. Łatę prowadzimy lekko pod kątem do podłoża. Po zaciągnięciu tynku sprawdzamy pion i płaszczyznę za pomocą poziomicy. Jeśli tynku jest za mało, należy wykonać dodatkowy narzut i ponownie wyrównać. Jeśli tynku jest za dużo, należy go zebrać. Po około 80 minutach od wstępnego wyrównania przystępujemy do wyrównania ostatecznego za pomocą łąty typu T. W tym momencie tynk zaczyna wiązać i jest to najlepszy moment do usunięcia istniejących jeszcze nierówności. Łatę dociskamy do podłoża i przeciągamy ją w liniach poziomych od góry do dołu oraz po skosie. W międzyczasie kontrolujemy poziom i pion otynkowanych powierzchni. Niewielkie nierówności usuwamy za pomocą szpachli powierzchniowej zwanej potocznie „piórem” po około 120 minutach od narzutu.

Po około 140 minutach od narzutu lekko stwardniały tynk zraszamy równomiernie rozproszonym strumieniem wody, a następnie szlamujemy przy pomocy zmoczonej pacy z gąbką, przesuwając ją po otynkowanych powierzchniach. Zadaniem tej czynności jest wyciągnięcie na powierzchnię tzw. „mleczka gipsowego”, które potrzebne jest do ostatecznego wygładzenia tynku. Po następnych 40 minutach

wygładzamy tynk „piórem” lub pacą metalową, aż do uzyskania gładkiej powierzchni. Na krótko przed ostatecznym wygładzeniem wyprowadzamy kąty wewnętrzne za pomocą hebla, nadając im równą i ostrą krawędź. Ostateczny kształt narożników wewnętrznych nadajemy za pomocą szpachelki kątowej.

3.15. Tynki zewnętrzne:

Projektuje się tynk silikonowy faktura „kamyczek”, który może być stosowany na podłoża równe, nośne, suche i wolne od tłuszczów, bitumów, pyłów i innych substancji zmniejszających przyczepność. Dokładnie wymieszać zawartość pojemnika. Jeśli potrzeba dodać nie więcej niż 1% czystej wody i wymieszać ponownie. Nie używać rdzewiejących pojemników i narzędzi. CT 174 równomiernie nanosić na podłoże, na grubość ziarna, za pomocą trzymanej pod kątem stalowej pacy. Następnie, kolistymi ruchami płasko trzymanej packi plastikowej, należy nadać mu jednorodną fakturę gęsto ułożonych ziaren kruszywa. Nie skrapiać tynku wodą! Na jednej płaszczyźnie pracować bez przerw, zachowując jednakową konsystencję materiału. W przypadku konieczności przerywania pracy, należy wzdłuż wyznaczonej linii przykleić samoprzylepną taśmę, nałożyć tynk, nadać mu fakturę, a następnie zerwać taśmę z resztkami świeżego materiału. Po przerwie należy kontynuować pracę od wyznaczonego miejsca. Krawędź wykonanej wcześniej wyprawy można zabezpieczyć taśmą samoprzylepną. Narzędzia i świeże zabrudzenia należy myć wodą, a stwardniałe resztki tynku usuwać mechanicznie. Renowację tynku można przeprowadzić poprzez malowanie farbą silikatową, farbą silikonową, nanosilikonową lub farbą elastomerową. Możliwość aplikacji maszynowej. Zalecany typ maszyny np: Wagner PC 15, PC 830, SPG Baumaschinen PG 20.

3.16. Malowanie i konserwacja:

Cokół fundamentów tynk mozaikowy w kolorze 3D.

Wszystkie elementy metalowe - konstrukcje wsporcze - powinny być pomalowane farbą chlorokauczkową 2-krotnie (w kolorze ciemno stalowym) po uprzednim odrdzewieniu i zagruntowaniu podkładem - grubość

1 warstwy – 0,35. Wszelkie elementy metalowe – detal architektoniczny kolor RAL wskazanym na rysunku elewacji.

Malowanie farbami lateksowymi barwionymi fabrycznie w kolorystyce podstawowej wskazanej przez Inwestora. Technologia wykonania powłok zgodna z zaleceniami producenta. Ściany i sufity należy przed położeniem farby przygotować w postaci usunięcia pozostałości po farbach, a następnie zmyć wodą. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być czysta, sucha, odpylona, bez spękań. Świeże podłoża silnie chłone wodę (gładzie gipsowe, płyty gipsowo – kartonowe, podłoża nigdy nie malowane) należy zagruntować gruntem. Do wyrównania chłonności podłoża stosować farbę podkładową. Powierzchnie pomalowane farbami emulsyjnymi odtłuścić poprzez umycie wodą z dodatkiem środków myjących. Na tak przygotowane podłoże nałożyć dwie warstwy farby lateksowej w kolorze wskazanym przez inwestora lub równoważną zharmonizowaną z normą PN-EN ISO/IEC 17050-1, ZN-PPGDP-018, PN-C-81914 rodzaj I, PN-EN-13300. Przy powierzchniach niemalowanych należy usunąć zalegający brud, kurz, tłuste plamy i luźne fragmenty podłoża. Nierówności i spękania podłoża wyrównać materiałem zbliżonym składem do pierwotnie użytego. Występujące na powierzchni mikroorganizmy (pleśń i grzyby) usunąć stosując odpowiednie preparaty. Ściany zagruntować jedną z farb gruntujących. W przypadku podłoży gipsowych oraz osłabionych wypraw tynkarskich przed aplikacją zastosować preparat gruntujący.

Problematyczne podłoża z uciążliwymi plamami lub zaciekami zagruntować izolującą farbą gruntującą. Przy powierzchniach malowanych (istniejące powłoki malarskie) usunąć zalegający brud, kurz, tłuste plamy, łuszczące się powłoki malarskie oraz luźne fragmenty podłoża. Powierzchnie błyszczące

zmatowić. Nierówności i spękania podłoża wyrównać materiałem zbliżonym składem do pierwotnie użytego. Występujące na powierzchni mikroorganizmy (pleśń i grzyby) należy usunąć stosując odpowiednie preparaty. W przypadku renowacji starych powłok malarskich wykonać wymalowanie próbne. Uzyskanie pozytywnego wyniku decyduje o ostatecznym zastosowaniu produktu. Czynność gruntowania może zostać pominięta jedynie pod warunkiem doskonałego zachowania istniejącej powłoki malarskiej. Prace malarskie prowadzić przy temperaturze powietrza i podłoża nie niższej niż +10°C. Optymalne warunki atmosferyczne: + 20°C i wilgotność względna powietrza 50%. W temp. + 25°C i wilgotności względnej powietrza 50%, powłoka schnie ok. 2 godziny. W wymienionych warunkach następną warstwę aplikować po min. 4 godzinach.

Farba może być stosowana na nośne podłoża, równe, suche i czyste (wolne od substancji zmniejszających przyczepność, takich jak: tłuszcze, bitumy, pyły):

- beton (wiek powyżej 28 dni),
- tradycyjne tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne (wiek powyżej 14 dni),
- cienkowarstwowe tynki mineralne i mineralno-polimerowe (wiek powyżej 7 dni),
- cienkowarstwowe tynki akrylowe, silikatowo-silikonowe i silikonowe (wiek powyżej 3 dni),
- cienkowarstwowe tynki silikatowe (wiek powyżej 5 dni),
- podłoża gipsowe (tylko wewnątrz budynków) o wilgotności poniżej 1%, zagruntowane najpierw preparatem,
- płyty gipsowo-kartonowe, gipsowo-włóknowe (tylko wewnątrz budynków), mocowane według zaleceń producentów płyt, zagruntowane najpierw preparatem,
- mocne powłoki malarskie o dobrej przyczepności do podłoża. Nierówne i uszkodzone podłoża trzeba wcześniej naprawić. Można w tym celu zastosować szpachlówkę. Należy sprawdzić wytrzymałość istniejących powłok mineralnych. Istniejące zabrudzenia, warstwy o niskiej wytrzymałości, powłoki malarskie z farb wapiennych i klejowych, jak również resztki tapet oraz klejów trzeba całkowicie usunąć. Zaleca się tu stosowanie myjek ciśnieniowych z użyciem środka do usuwania zanieczyszczeń. Po umyciu wodą, podłoże musi wyschnąć. Przed aplikacją farby należy dokładnie wymieszać zawartość pojemnika za pomocą wiertarki z mieszadłem przez okres około 2 minut. Farbę nanosić w minimum dwóch warstwach. Pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw trzeba zachować, co najmniej 12–24 godzinne przerwy technologiczne. Preparat można nanosić za pomocą pędzla, wałka lub poprzez natryskiwanie. Należy zwrócić uwagę na równomierne nakładanie farby. Jeśli zachodzi potrzeba podczas nanoszenia pierwszej warstwy, do farby można dodać nie więcej niż 5% wody i dokładnie wymieszać. Nie używać rdzewiejących naczyń i narzędzi. Na jednej płaszczyźnie pracować bez przerw, stosując farbę o tym samym numerze szarży produkcyjnej, umieszczonym na każdym opakowaniu, albo zmieszać ze sobą zawartość pojemników o różnych numerach szarż. Możliwość aplikacji maszynowej. Zalecany typ maszyny np: Wagner PS 22 lub PS 30, dysza 517, ciśnienie od 160-200 bar, wydajność maszyny 12 l/min. Dokładnie zabezpieczać (np. folią) powierzchnie, które nie są przeznaczone do malowania np. okna, drzwi. Osłaniać krzewy, inne rośliny itp. Przypadkowe zachlapania natychmiast, obficie zmywać wodą. Bezpośrednio po użyciu dokładnie umyć narzędzia wodą.

3.17. Izolacja termiczna:

Klejenie styropianu ma podstawowy wpływ na trwałość i funkcjonalność całego ocieplenia. Ten etap prac jest szczególnie ważny, bowiem popełnione tutaj błędy są praktycznie nie do naprawienia i będą miały wpływ na kolejne warstwy systemu.

Przy podłożach tzw. mineralnych (mury, beton) zawsze montaż termoizolacji polega na przyklejeniu go do ściany za pomocą zaprawy lub masa klejącej.

Istnieją dwa sposoby przyklejania płyt termoizolacyjnych: metoda „pasmowo-punktowa” oraz metoda „na grzebień”. W montażu pewnych płyt termoizolacyjnych pojawia się obowiązek stosowania konkretnego sposobu klejenia, w innych mamy wybór.

Warstwa zbrojąca stanowi bardzo ważny element ocieplenia: przejmuje i przenosi naprężenia termiczne, zabezpiecza przed uszkodzeniami oraz stanowi stabilne podłoże dla wyprawy tynkarskiej. Warstwa zbrojąca to powłoka z kleju, w którym zatopiona jest co najmniej jedna siatka z włókna szklanego. Podkład tynkarski to bardzo ważny składnik systemów ociepleń, wpływający na finalny efekt wizualny elewacji. Jego najważniejsze zalety to: wyrównuje czas wiązania i wysychania nałożonego tynku, zmniejsza i ujednolica chłonność podłoża, zabezpiecza zagruntowaną powierzchnię przed szkodliwym działaniem wilgoci, zapobiega przenoszeniu zanieczyszczeń z warstw podkładowych do tynku oraz eliminuje możliwość wystąpienia plam.

5.15.1. Etapy wykonywania ocieplenia ścian zewnętrznych:

Kolejność robót przy wykonywaniu ocieplenia ścian zewnętrznych, powinna być następująca:

- Zapoznanie z Projektem Technicznym, jeśli jest wykonany oraz zawsze zapoznanie się z niniejszą instrukcją i Aprobata Techniczną AT-15-9100/2013, kartami i specyfikacjami technicznymi wyrobów wchodzących w skład systemów ociepleniowych.
- Prace przygotowawcze obejmujące skompletowanie materiałów, sprzętu i rusztowań oraz usunięcie istniejących obróbek blacharskich, orynnowania, wykonanie tymczasowego odprowadzenia wody zabezpieczenie instalacji oraz elementów elewacji mogących ulec zniszczeniu (okna, drzwi, bariery, przeszklenia itp.) zabezpieczanie terenu wokół budynku pozostającego w zasięgu robót.
- Sprawdzenie nośności podłoża (ścian) i jego przygotowanie,
- Przyklejenie płyt termoizolacyjnych ze styropianu zaprawą klejącą
 - Mechaniczne przymocowanie termoizolacji do podłoża jeśli zostało przewidziane,
- Przeszlifowanie całej zewnętrznej powierzchni płyt styropianowych grubej papierem ściernym lub metalową tarką
- Osadzenie wszelkich listew profilowanych, wzmocnienia naroży otworów itp.
- Wykonanie warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego zatopionej w zaprawie klejącej
- Zagruntowanie warstwy zbrojonej podkładem tynkarskim zależnie od przewidzianego tynku
- Wykonanie wybranej cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej.

W przypadku wykończenia tynkiem mineralnym dodatkowo wymagane jest gruntowanie i malowanie

- Gruntowanie tynku mineralnego silikonowym preparatem gruntującym
- Dwukrotne malowanie farbą silikonową

5.15.2. Przygotowanie podłoża:

Sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian:

Jedną z ważniejszych czynności w procesie ocieplania budynku jest ocena i właściwe przygotowanie podłoża – ścian zewnętrznych do których mocowany będzie styropian. W przypadku budynków nowych najczęściej jest to łatwiejsze zadanie, bo mamy do czynienia z relatywnie nowym mocnym podłożem o przewidywalnych i jednorodnych właściwościach. Bardziej problematyczne jest podłoże w budynkach istniejących. Oczywiście stan podłoża zależy od czasu eksploatacji, użytych materiałów oraz intensywności oddziaływania czynników środowiskowych.

Sposoby sprawdzenia podłoża:

Oceniamy kilka zasadniczych obszarów: geometrię podłoża (odchylenia ścian od pionu i płaszczyzny - nierówności), sposób zamocowania okien, drzwi i instalacji, stan techniczny a w szczególności wytrzymałość (nośność) podłoża, stan orynnowania i obróbek blacharskich, usterki elewacji (np. pęknięcia, zacieki, zawilgocenia itp.) Podłoże powinno być nośne, suche, równe, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (jak np: brud, kurz, pył, tłuste zabrudzenia i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Warstwy o słabej przyczepności (np: słabe tynki, odspojone powłoki malarskie, odpadające

częstki muru) należy usunąć całkowicie aż do podłoża nośnego. Do takich czynności można używać ostro zakończonych młotków murarskich, przecinaków, szpachli itp. Podłoża mocne, ale pyłące lub osypujące się należy czyścić szczotkami drucianymi, następnie odpylić szerokimi szczotkami z twardym, gęstym włosem, zmyć wodą pod wysokim ciśnieniem z góry do dołu lub wydmuchać powietrzem pod wysokim ciśnieniem. W przypadku tynków powierzchniowo mocnych konieczne jest sprawdzenie ich przyczepności do ściany co można zrealizować poprzez ostukiwanie młotkiem. Odgłos „głuchy” oznacza odspojenie tynku wówczas konieczne jest skucie tej warstwy po przygotowaniu powierzchni ściany i jej odtworzenia. Podłoża niechłonne, gładkie o niskiej porowatości należy zagruntować preparatem. Natomiast podłoża chłonne, porowate należy gruntować preparatem. Wszelkie nierówności i ubytki (rzędu 5-15 mm) należy odtworzyć zaprawą wyrównawczo-murarską. Całkowicie skute tynki nie wymagają odtworzenia. Mniejsze nierówności (rzędu do 5mm) można wyrównać od razu zaprawą klejową. W celu całościowego wzmocnienia słabszych murów (niskiej wytrzymałości pustaki gazobetonowe, stare cegły ceramiczne, pustaki żużlowe) zaleca się na całej powierzchni ścian wykonać obrzutkę cementową lub przespachlowanie klejem. Przykładowe czynności przygotowawcze w zależności od rodzaju podłoża:

1. Nowe mury - z reguły nie wymagają przygotowania oprócz odpylenia; czasem wymagają ograniczenia chłonności za pomocą zagruntowania odpowiednim preparatem gruntującym.
2. Słabe tynki i luźno związane - usunięcie poprzez skucie, czyszczenie szczotkami drucianymi, odpylenie lub zmycie wodą, gruntowanie odpowiednim preparatem.
3. Podłoża pyłące - czyszczenie, wydmuchiwanie lub zmycie, zagruntowanie odpowiednim preparatem.
4. Podłoża brudne i zakurzone - mycie pod ciśnieniem z użyciem środka myjącego.
5. Wykwity chemiczne - czyszczenie szczotką na sucho lub preparatem, zagruntowanie odpowiednim preparatem.
6. Skażenie mikrobiologiczne (algi, grzyby, porosty) - likwidacja za pomocą środka, mycie wodą pod ciśnieniem, zagruntowanie odpowiednim preparatem.
7. Podłoża powierzchniowo osypujące się - czyszczenia szczotką, mycie pod ciśnieniem, zagruntowanie odpowiednim preparatem gruntującym.

Zawsze przed przystąpieniem do przyklejania płyt styropianowych, zaleca się wykonać próbę przyczepności. Można wykonać taki test przy pomocy specjalnego urządzenia typu pull-off lub próbek styropianu naklejonych na ścianę, co wydaje się dostępniejszą metodą. Próba ta polega na przyklejeniu zaprawą klejową w reprezentatywnych miejscach elewacji, kilku np. 10 próbek styropianu fasadowego o wym. 10x10 cm i grubości 5cm. Próbki należy wyciąć z płyty styropianowej o odporności na rozrywanie prostopadłe, co najmniej 100 kPa co odpowiada oznaczeniu TR100 w kodzie normowym. Grubość spoiny klejowej powinna wynosić około 5mm. Po min. 24h (przy przyklejeniu zaprawą klejową) w optymalnych warunkach pogodowych należy dokonać ich ręcznego odrywania działając siłą prostopadłą do powierzchni ściany. Nośność podłoża jest wystarczająca wtedy, gdy rozerwanie następuje w strukturze styropianu. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i częstkami podłoża, mamy do czynienia z niewystarczającą nośnością podłoża. Konieczne jest wtedy oczyszczenie elewacji ze słabo związanej warstwy i ponowne przygotowanie podłoża (co opisano wcześniej). Następnie należy powtórzyć próbę przyczepności.

Uwaga:

Niewłaściwa ocena nośności powierzchni ścian i brak odpowiedniego przygotowania podłoża może spowodować poważne uszkodzenie systemu ociepleniowego z odpadnięciem ocieplenia od ściany włącznie!

3.15.3. Montaż listwy startowej lub kapinosowej:

Listwa startowa jest elementem systemu ociepleń, który ułatwia prawidłowe przyklejenie termoizolacji oraz chroni dolną część płyt styropianowych przed gryzoniami, przepływem powietrza pomiędzy termoizolacją i ścianą lub uszkodzeniami mechanicznymi. Wyposażona w kapinos zapobiega podciekaniu wody pod ocieplenie lub spływaniu wody na ścianę poniżej listwy. We wczesnej fazie klejenia wbrew częstym opiniom listwa nie służy do podtrzymywania ocieplenia, natomiast ma na celu prawidłowe wypoziomowanie i uzyskanie równej linii rozpoczęcia klejenia styropianu do ściany. Wypoziomowana listwa startowa powinna być zamocowana do ściany za pomocą kołków rozporowych w ilości co najmniej trzech sztuk na 1mb. Poszczególne odcinki listew łączy się ze sobą za pomocą dylatacyjnych łączników. W przypadku listew aluminiowych w miejscu ich połączenia, przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy zawsze wykonać wzmocnienie poprzez zatopienie w kleju kwadratowego elementu siatki z włókna szklanego o boku 20cm. Podobną do listwy startowej funkcję może pełnić tworzywowa listwa kapinosowa z siatką, która oprócz części cokołowych może być stosowana na nadprożach otworów okiennych i drzwiowych lub na wykończeniach ocieplenia płyt balkonowych i wysuniętych elementów elewacji. Jak widać listwa ma dość uniwersalny charakter i można ją stosować w zasadzie przy każdej dopuszczonej przez Aprobate Techniczną systemu grubości styropianu. Zawsze w przypadku stosowania listwy kapinosowej konieczne jest zaszpachlowanie siatki z nią połączonej na styropianie w taki sposób, aby termoizolacja była całkowicie pokryta warstwą zbrojoną kleju, głównie chodzi o części ocieplenia od spodu lub w miejscach niedostępnych. Brak należytego zabezpieczenia termoizolacji klejem może skutkować zniszczeniem tego materiału i ocieplenia np. przez gryzonie lub inne szkodniki. Brak pełnego zaszpachlowania termoizolacji od spodu skutkuje również nieplanowanym przepływem powietrza pod płytami termoizolacji.

3.15.4. Wykończenie cokołu:

Najbardziej optymalnym sposobem kształtowania elewacji jest wyodrębnienie strefy cokołowej budynku. Cokół jest obszarem, który ma bezpośredni kontakt z gruntem oraz przewiduje się że jest najczęściej narażony na oddziaływanie czynników środowiskowych takich jak odbijająca się od podłoża woda opadowa, zalegający śnieg i z tym związane zabrudzenie a także w pewnym zakresie oddziaływania mechaniczne. Najczęściej strefa cokołowa budynku ma od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów wysokości, jest cofnięta względem reszty elewacji i powinna być wykończona w sposób ułatwiający utrzymanie w czystości jej powierzchni. W większości przypadków, a na pewno w nowym budownictwie, część cokołowa oraz jej ocieplenie powinno być połączone z ociepleniem fundamentu lub powinno stanowić jego kontynuację aż do połączenia z izolacją termiczną elewacji. Połączenie termoizolacji jaką docieplona jest ściana fundamentowa może być bezpośrednie jedynie wówczas kiedy mamy pewność że termoizolacja zagłębiona w gruncie nie będzie się przemieszczać pod wpływem wysadzin mrozowych. Jeśli istnieje takie zagrożenie konieczne jest połączenie za pośrednictwem uszczelki rozprężnej obu termoizolacji tworząc niewielką przestrzeń kompensującą takie naprężenia. Należy w takich miejscach również unikać mostka termicznego, który może powstać przy połączeniu z dylatacją. W przypadku kiedy odpowiednie wyprofilowanie cokołu jest wykonane na ścianie w sposób automatyczny zostaje przeniesione na ocieplenie bez zmiany grubości stosowanej termoizolacji. Jeśli zaś chcemy uzyskać efekt cofnięcia cokołu na ścianie prostej wówczas konieczne jest zastosowanie styropianu o grubości mniejszej od tej stosowanej na elewacji o co najmniej 4cm. Warto w takim przypadku rozważyć zastosowanie na cokole styropianu o mniejszym współczynniku przewodzenia lub nieco zwiększyć grubość styropianu na elewacji aby izolacja cokołu nie była gorsza od projektowanej i od tej stosowanej na elewacji. Oczywiście jest możliwe wyodrębnienie strefy cokołowej również bez zmiany grubości termoizolacji i cofnięcia jej względem lica elewacji. Wówczas można w tej części

zastosować inny materiał wykończeniowy, nie porowaty i wysoko odporny na działanie wilgoci jak np. płytki klinkierowa, kamienna lub tynk mozaikowy o gładkiej powierzchni łatwej do zmywania. Zawsze należy pamiętać, aby płyty styropianowe zagłębione w gruncie były odporne na oddziaływania mechaniczne oraz na działanie wody. Konieczne jest zabezpieczanie materiałów wykończeniowych cokołu przed podciąganiem kapilarnym z gruntu lub zlegającego śniegu. Poniżej pokazano na przekrojach sposób prawidłowego i rekomendowanego wykonania części izolacji termicznej cokołowej budynku.

3.15.5. Właściwości techniczne płyt styropianowych:

W systemach ociepleń ścian zewnętrznych należy stosować płyty styropianowe spełniające następujące wymagania:

- płyty styropianowe typu FASADA o klasyfikacji reakcji na ogień E
- o wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych, co najmniej 100 kPa co odpowiada oznaczeniu TR 100 w kodzie normowym
- o zwartej strukturze,
- o wymiarach powierzchniowych nie większych niż 600 x 1200 mm
- o grubości nie większej niż 200 mm,
- o powierzchniach szorstkich,
- o krawędziach prostych, ostrych, bez wyszczerbień,
- sezonowane przez okres zapewniający możliwość zastosowania do systemów dociepleń
- o bokach prostych (A) lub profilowanych: na zakładkę (B), pióro-wpust (C),

Właściwości płyt styropianowych, deklarowane są przez producentów w postaci kodu normowego zgodnie z normą PN-EN 13163. Kod normowy zawarto na opakowaniach oraz w Deklaracji Zgodności wyrobów. Płyty styropianowe powinny być transportowane oraz przechowywane w fabrycznych opakowaniach w miejscach osłoniętych przed oddziaływaniem bezpośredniego promieniowania słonecznego oraz wilgoci. Po sprawdzeniu i przygotowaniu ścian oraz usunięciu obróbek blacharskich, rur spustowych oraz pozostałych instalacji, które nie powinny być zakryte można przystąpić do przyklejania płyt styropianowych. Należy przed tym wykonać tymczasowe odprowadzenie wód opadowych z dachu /balkonów/ tarasów budynku, osłonić rusztowania i ściany siatkami zabezpieczającymi. W przypadku stosowania do ocieplenia styropianu szarego tzw. grafitowego zawsze zalecamy ochronę termoizolacji w trakcie przyklejania płyty i wiązania kleju, przed działaniem słońca i wysokiej temperatury. Ciemna kolorystyka płyt wiąże się ze znaczną absorpcją promieniowania słonecznego i może prowadzić do nadmiernego wzrostu temperatury styropianu i z tym związanego odkształcenia, co może mieć negatywny wpływ na przyczepność kleju do styropianu we wstępnej fazie wiązania. Suchą zawartość opakowania 25 kg należy wsypać do pojemnika z wcześniej odmierzoną ilością wody i dokładnie wymieszać, aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji. Ilość wody potrzebnej do zarobienia jednego worka zaprawy to 5,0÷5,5 litra. Po upływie 5 minut i ponownym wymieszaniu zaprawa jest gotowa do użycia. Proces mieszania należy przeprowadzić przy użyciu mieszarki/wiertarki wolnoobrotowej z mieszadłem koszykowym. Aby uzyskać odpowiednią konsystencję zaprawy należy bardzo starannie przestrzegać dozowania określonej ilości wody do przygotowania każdego opakowania zaprawy. Można stosować jedynie wodę pitną w normalnej temperaturze. Dodawanie wody do zasychającej zaprawy w celu ponownego wykorzystania jest niedopuszczalne i może wiązać się z osłabieniem przyczepności zaprawy do podłoża lub styropianu. Przygotowaną zaprawę klejącą należy układać na płycie styropianowej metodą „pasmowo-punktową” czyli na obrzeżach pasami o szerokości minimum 3 cm, a na pozostałej powierzchni „plackami” o średnicy około 8cm. Pasma nakładamy na obwodzie płyty w odległości około 3 cm od krawędzi tak, aby po przyklejeniu zaprawa nie wyciskała się

poza krawędzie płyty. Dla płyt o wymiarach 50 x 100 cm na środkowej jej części należy nałożyć minimum 6 „placków” zaprawy. Prawdopodobnie nałożona zaprawa klejąca powinna zapewnić po docisnięciu płyty styropianowej do podłoża nie mniej niż 40% efektywnej powierzchni klejenia. Grubość warstwy kleju po docisnięciu płyty do podłoża nie powinna przekraczać 10mm. Po nałożeniu zaprawy klejącej, płytę należy niezwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć, aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Jeżeli zaprawa klejąca wycisnie się poza obrys płyty, to trzeba ją usunąć. Niedopuszczalne jest zarówno dociskanie przyklejonych płyt po raz drugi, jak również korekta płyt po upływie kilkunastu minut. W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty, należy ją oderwać, zebrać masę klejącą ze ściany, po czym nałożyć ją ponownie na płytę i powtórzyć operację klejenia płyty. Instalacje, które docelowo będą przebiegać pod ociepleniem należy oznaczyć na zewnętrznej powierzchni płyt styropianowych, co minimalizuje ryzyko ich uszkodzenia podczas wykonywania otworów pod późniejszy montaż łączników mechanicznych. Po przyklejeniu do ściany nie należy pozostawiać płyt styropianowych narażonych na działanie słońca dłużej niż 14 dni. Przed wykonaniem ciągłej warstwy zbrojonej na powierzchni ocieplenia należy najpierw wykonać wstawki wzmacniające w narożach wszystkich otworów okiennych i drzwiowych. Zabieg ten polega na ukośnym wklejeniu, prostokątnych pasm siatki o wymiarach co najmniej 20 x 35 cm w celu dodatkowego zabezpieczenia przed spękaniem lub zarysowaniami. Elementy wzmacniające z siatki należy zatopić w kleju. Na tym etapie konieczne jest również osadzenie na kleju profili zabezpieczających wszelkie naroża powstałe przy ocieplaniu (naroża przy otworach, naroża ścian, wsporników, elementów prostokątnych wysuniętych poza elewację itp.). Profile naroży mogą być aluminiowe lub tworzywowe zawsze z siatką zamocowaną do profilu i umożliwiającą odpowiednie połączenie z warstwą zbrojoną elewacji. Zadaniem tego typu listew wykończeniowych jest zabezpieczenie przed uszkodzeniem oraz przede wszystkim stworzenie równych krawędzi służących także do licowania elewacji podczas wykonywania warstw wierzchnich. W przypadku gdy listwy narożne nie są zespolone z paskami siatki konieczne jest osadzenie ich na kleju, a w fazie wykonywania ciągłej warstwy zbrojonej na termoizolacji wywinięcie siatki systemowej, na co najmniej 20 cm na drugą płaszczyznę ściany za narożnikiem. Listwy ze skrzydełkami można łączyć z siatką zbrojącą pod warunkiem zachowania, co najmniej 10 cm zakładu. Łączenie ocieplenia ze stolarką otworową wykonuje się z zastosowaniem listew tworzywowych odpornych na promieniowanie UV z dylatacyjną taśmą rozprężną oraz gumową uszczelką. Dodatkowo listwy mogą być wyposażone w specjalny element tracony z taśmą samoprzylepną służący do oklejenia folią osłonową okien i drzwi. Zabezpieczenie takie ułatwia prowadzenie prac ociepleniowych chroniąc przed ewentualnymi zniszczeniami lub zabrudzeniami stolarki otworowej. Powierzchnia ościeżnicy, do której będzie przyklejana listwa musi być oczyszczona i odtłuszczona. Zawsze należy wykonać próbę klejenia. Podłoże jest adhezyjne (gwarantuje właściwą przyczepność do taśmy) wówczas, gdy w trakcie ręcznego odrywania próbki, rozerwaniu ulega taśma dylatacyjna. Po przyklejeniu listwy do podłoża zwykle konieczne jest oczekiwanie około 1h – umożliwi to prawidłowe związanie kleju. Listwy ze skrzydełkami z siatki powinny być łączone na ościeżach na zakład, co najmniej 10 cm z siatką systemową. Po zakończeniu prac element tracony powinien być usunięty razem z folią ochronną. Miejsca połączeń ocieplenia z obróbkami blacharskimi, parapetami i dylatacjami należy uszczelnić odpowiednimi materiałami trwale elastycznymi (jak na przykład: uszczelniające taśmy rozprężne, masy trwale plastyczne). W miejscach tych występuje duże skupienie naprężeń i może dojść do pęknięć i nieszczelności, spowodowanych odmiennym sposobem pracy termicznej różnych materiałów. Nie uwzględnienie tych zasad może doprowadzić do powstania rys i szczelin, które narażone są na wniknięcie wody, przepływ powietrza tym samym obniżając trwałość i funkcjonalność całego układu ociepleniowego. Parapet musi być na tyle szeroki, by wystawał poza lico ściany nie mniej niż 5 cm, a

jego płaszczyzna powinna mieć spadek na zewnątrz przynajmniej 5° , tak by woda spływała poza obszar elewacji. Odpowiednie wyprofilowanie krawędzi zewnętrznej parapetu, zwanej kapinosem uniemożliwia zwilżanie spodu parapetu jednocześnie odprowadzając wodę poza lico elewacji. Wszystkie połączenia parapetu z ramą okna oraz w obrębie wnęki okiennej muszą być szczelne. Wahania temperatur powodują zmiany wymiarów parapetu co w konsekwencji może doprowadzać do naprężeń oraz pęknięć w obrębie połączenia z systemem ociepleń w narożach wnęk okiennych. Boki parapetu nie mogą sztywno przylegać do ościeży okiennych. Dlatego należy osadzić je w profilach ograniczających w profilach ograniczających zwanych również zakończeniowymi, które umożliwiają drobne przemieszczenie a jednocześnie szczelność połączenia parapetu z takim zakończeniem. Zatem dobierając parapet trzeba zachować dystans na obu jego końcach, proporcjonalnie do jego długości. Obecnie zaleca się montowanie na końcu parapetów zakończenia z tworzywa, które pozwalają na bezpieczne ustawienie dylatacji jednocześnie spełniając rolę estetycznego wykończenia. Zakończenia tworzywowe muszą być odporna na działanie UV i niskich temperatur. Krawędź parapetu stykająca się z ramą okienną powinna być wsunięta w specjalnie do tego celu przeznaczony wręb. Niedopuszczalny jest montaż w sposób który zasłaniałby otwory odprowadzające wilgoć umieszczone na ramie okiennej. W przypadku kiedy okna lub drzwi nie są wylicowane ze ścianą zewnętrzną konieczne jest ocieplenie również wnęki okiennej na całej powierzchni otworu. Z uwagi na ograniczenie grubością ramy okiennej należy stosować styropian o jak najniższym współczynniku przewodzenia ciepła λ np. styropian grafitowy. Poniżej zamieszczono szczegółowe schematy pokazujące wykonanie ocieplenia w obszarze okna. Montaż na elewacji elementów dekoracyjnych, anten, okablowania, oświetlenia etc. musi być wykonany w sposób w jak najmniejszym stopniu ingerującym w układ ociepleniowy, celem ograniczenia powstawania miejsc o niższym oporze cieplnym niż pozostała część elewacji. Montaż powinien odbywać się w sposób mechaniczny poprzez odpowiednie kotwy zapewniające wystarczającą nośność oraz odporność ogniową w razie pożaru. Ponadto stosowane elementy powinny zapewniać odprowadzenie wody (opadowej, kondensacyjnej) poza obrys elewacji, poprzez odpowiednie ukształtowanie za pomocą np. kapinosu. Ma to na celu ograniczenie występowania zacieków. Wszelkie ingerencje w spójność systemu ETICS powinny być konsultowane przed wykonaniem z systemodawcą technologii ociepleniowej oraz mieć odpowiednie zezwolenia (jeśli prawnie wymagane).

3.15.6. Mocowanie mechaniczne:

Rodzaj łączników ich długość oraz liczba przypadająca na 1 m^2 ocieplenia powinna wynikać z obliczeń statycznych zawartych w projekcie technicznym. Dla budynku niskiego poniżej 12 m wysokości np. domek jednorodzinny gdzie projekt termomodernizacji lub ocieplenia nie jest obligatoryjny, dopuszcza się stosowanie wyłącznie metody klejowej bez mocowania mechanicznego (warunkiem jest sprawdzenie przyczepności i nośności podłoża oraz zachowanie 40% efektywnej powierzchni klejenia). Jednak w przypadku, gdy budynek usytuowany jest w miejscu oddziaływania silnych wiatrów lub grubość termoizolacji wynosi więcej niż 15 cm, wymaga się bezwzględnie stosowania mocowania mechanicznego. Mocowanie mechaniczne styropianu do ściany wykonuje się za pomocą łączników mechanicznych do ocieplenia dopuszczonych do stosowania w systemach ETICS które posiadają aktualną Aprobatę Techniczną krajową lub Europejską. Można stosować łączniki tworzywowe z trzpieniem tworzywowym lub łączniki tworzywowe z trzpieniem stalowym wkręcany lub wbijany. Mocowanie mechaniczne można rozpocząć dopiero po wystarczającym stwardnieniu kleju, co w optymalnych warunkach i grubości kleju (max. do 10mm) oznacza czas nie mniejszy niż 24 h. Rodzaj łącznika należy dobrać w zależności od podłoża. Ze względu na swoją budowę nie każdy łącznik może być stosowany w podłożach tj. pustaki ceramiczne, gazobeton czy keramzytobeton. Celem ułatwienia

doboru odpowiedniego mocowania łączniki posiadające Europejskie Aprobaty Techniczne na talerzykach mają oznaczenia identyfikujące podłoża, w których mogą być kotwione. Przed realizacją mocowania mechanicznego ocieplenia, zalecane jest wykonanie na reprezentatywnym obszarze elewacji próby siły wyrywającej łączników z podłoża (szczególnie dotyczy to podłoży słabych).

Bardzo istotne jest właściwe dobranie rodzaju, liczby i sposobu rozmieszczenia, a przede wszystkim głębokości zakotwienia łączników. Wiercenie otworów montażowych powinno odbywać się nie wcześniej niż po 24h od momentu przyklejania płyt styropianowych do podłoża klejem. Okres ten jest niezbędny do wystarczającego związania zaprawy klejowej w optymalnych warunkach pogodowych. Niższe temperatury wyższa wilgotność powietrza lub większa grubość spoiny wydłużają czas wiązania kleju. Wiercenie powinno odbywać się prostopadle do powierzchni podłoża. Przy zastosowaniu wiertarki udarowej (beton, cegły pełne) z wiertłem z węglików spiekanych czyli tzw. widii o średnicy 8mm lub 10mm – średnica zależy od rodzaju łącznika. W podłożach np. pustaki ceramiczne prace muszą być wykonywane wyłącznie przy wyłączonym udarze, natomiast wiercenie w autoklawizowanym betonie komórkowym (błoczki gazobetonowe) powinno się odbywać dodatkowo przy użyciu wiertła cylindrycznego, tj. wiertła do stali. Głębokość otworu musi być, co najmniej o 10 mm dłuższa od projektowej głębokości zakotwienia. Przed wprowadzeniem łącznika nawiercone otwory należy oczyścić z pozostałego urobku, a następnie wprowadzić korpus łącznika. W przypadku mocowania powierzchniowego łącznik powinien nieznacznie ugiąć termoizolację w obrębie talerzyka, na głębokość pozwalającą, co najmniej zlicować talerzyk z zewnętrzną powierzchnią płyt styropianowych. Zbyt mocne zagłębienie może naruszyć strukturę styropianu znacznie go osłabiając, natomiast zbyt płytkie osadzenie talerzyka uniemożliwi prawidłowe zamocowanie, zaszpachlowanie a co za tym idzie osłabi miejscowo warstwę zbrojoną lub wręcz wykluczy jej prawidłowe wykonanie. Po osadzeniu tulei tworzywowej należy wprowadzić trzpień rozporowy, jednocześnie podtrzymując talerzyk łącznika, aby nie został on wyparty z otworu w trakcie kotwienia. Ostateczne położenie główki trzpienia powinno licować z powierzchnią talerzyka i może być wykonane poprzez wbijanie lub wkręcanie w zależności od typu samego łącznika. Wbijanie trzpienia powinno odbywać się wyłącznie poprzez uderzenia w jego główkę, a nie w talerzyk łącznika. (uderzenie młotkiem w zakotwiony łącznik) celem wyprowadzenia ostatecznej pozycji, naprężenie i lekkie ugięcie płyt styropianowych w obrębie talerzyka powinno być wywołane wyłącznie przed wprowadzeniem trzpienia rozporowego do tulei łącznika. Po zakotwieniu talerzyki łączników należy zaszpachlować klejem do wykonywania warstwy zbrojonej i pozostawić do wyschnięcia. Ilość łączników powinna wynikać z projektu technicznego ocieplenia jednak w przypadku jego braku dla budynku niższego niż 12 m można przyjąć zalecenie kotwienia mechanicznego w ilości, co najmniej 4 szt/m². W strefach obrzeżowych budynku od 1 m do 2 m względem krawędzi naroży wypukłych gdzie obciążenie ssącą siłą wiatru jest większe należy przewidywać zwiększoną ilość łączników. Oddziaływanie punktowego mostka cieplnego spowodowane przez łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę ocieplania można ograniczyć poprzez wyfrezowanie styropianu oraz maskowanie zatyczkami. Należy jednak pamiętać że tego typu mocowanie tzw. zagłębione wymaga minimalnej grubości styropianu nie mniejszej niż 80mm Po wywierceniu otworów montażowych pod łączniki należy wyciąć za pomocą wiertarki/wkrętarki z odpowiednim frezem, cylindryczny otwór i oczyścić z urobku. Głębokość wiercenia określa ogranicznik zagłębienia i wynosi około 2cm. W wyfrezowany i oczyszczony otwór wprowadzić łącznik mechaniczny i zakotwić. Można również zastosować systemowe sposoby kotwienia polegające na tzw. montażu zagłębionym ze sprężeniem styropianu zamiast frezowania opracowane przez producentów zamocowań do ETICS zawsze jednak należy sprawdzić minimalną zalecaną grubość termoizolacji dla konkretnych rozwiązań. Takie informacje podają producenci zamocowań lub sprzedawcy. Zewnętrzna powierzchnia przyklejonych płyt

styropianowych musi być równa i ciągła. Po wyschnięciu zaprawy klejącej i po zamocowaniu mechanicznym termoizolacji do podłoża należy skontrolować całą powierzchnię, a w szczególności połączenia poszczególnych płyt styropianowych. W razie stwierdzenia występowania szczelin muszą one zostać wypełnione na całej głębokości klinami ze styropianu lub niskorozprężną pianką poliuretanową. Po związaniu nadmiar piany należy usunąć. Następnie zewnętrzną powierzchnię płyt należy przeszlifować gruboziarnistym papierem ściernym lub przy pomocy pacy szlifierskiej do styropianu i dokładnie odpylić. Równe podłoże jest podstawowym warunkiem uzyskania estetycznej elewacji. Wykonywanie warstwy zbrojonej można rozpocząć nie wcześniej niż po 24 h od momentu przyklejenia płyt styropianowych do podłoża. Wspomniany okres czasu dotyczy wiązania kleju w optymalnych warunkach pogodowych (temperatura powietrza 23°C i wilgotność względna 50%) przy grubości warstwy nie większej niż 10mm. Przed wykonaniem warstwy zbrojącej, talerzyki łączników należy zaszpachlować zaprawą klejową. Szpachlowanie nie dotyczy łączników osadzanych technikami zagłębienia i zamaskowania otworów okrągłymi zatyczkami. Suchą zawartość opakowania należy wysypać do pojemnika z wcześniej odmierzoną ilością wody 5,5÷6,0 litrów, dokładnie wymieszać, aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji. Proces mieszania należy przeprowadzić przy użyciu mieszarki/wiertarki wolnoobrotowej z mieszadłem koszykowym. Po upływie 5 minut i ponownym wymieszaniu zaprawa jest gotowa do użycia. Aby uzyskać odpowiednią konsystencję zaprawy należy bardzo sta rannie przestrzegać dozowania określonej ilości wody do przygotowania każdego opakowania zaprawy. Celem przygotowania zaprawy klejącej można stosować jedynie wodę pitną. Dodawanie wody do zasychającej zaprawy w celu ponownego wykorzystania jest niedopuszczalne i może wiązać się z osłabieniem przyczepności i wytrzymałości zaprawy. Przemieszaną zaprawą klejącą należy nanieść na powierzchnię zamocowanych i odpylonych po szlifowaniu płyt styropianowych, ciągłą warstwą o grubości około 3mm, na szerokości nieco większej niż szerokość pasma siatki z włókna szklanego. Przy nakładaniu można korzystać z pacy ze stali nierdzewnej o wymiarach zębów 6 x 6mm. Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wtopić w nią tkaninę szklaną tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie klejącej. Sąsiednie pasy siatki układać na zakład nie mniejszy niż 10cm (zgodnie z rysunkiem nr 1). Po zatopieniu siatki powierzchnie wyrównać a w miarę potrzeby dokładając odpowiednią ilość zaprawy do całkowitego pokrycia siatki. Gdy uzyskana powierzchnia nie jest gładka lub klej niecałkowicie pokrywa siatkę (brak widocznych oczek) na wstępnie wyschniętą warstwę zbrojącą należy nanieść kolejną, cienką warstwę masy klejącej celem całkowitego wyrównania i wygładzenia powierzchni. Grubość warstwy zbrojonej powinna wynosić od 3 do 5mm. Szerokość siatki zbrojącej powinna być tak dobrana, aby możliwe było oklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości. Warstwę zbrojoną pozostawić do wyschnięcia na okres nie krótszy niż 48 h. Zawsze w części cokołowej należy stosować podwójną warstwę siatki zatopionej w kleju. Zaleca się również stosowanie podwójnego zbrojenia siatką obszarów elewacji narażonych na uszkodzenie mechaniczne lub pozostających w zasięgu bawiących się dzieci i domowych zwierząt. Warstwy siatki należy zatapiać w kleju kolejno, z przesunięciem zakładu tak, aby się nie pokrywały, przy czym drugą warstwę można wykonywać po wstępnym związaniu pierwszej. Jest to przeważnie okres kilku godzin w optymalnych warunkach pogodowych. Grubość warstwy zbrojonej w przypadku zostawiania dwóch warstw siatki powinna wynosić 4-6mm. Niedopuszczalne jest zatapianie siatki zbrojącej bez uprzedniego pokrycia płyt termoizolacyjnych zaprawą klejową.

3.15.6. Dekoracyjne wykończenie – wyprawa wierzchnia – system silikonowy:

Nakładanie podkładu tynkarskiego – gruntowanie Wykonaną warstwę zbrojoną z siatką z włókna szklanego przed nałożeniem tynku silikonowego należy za gruntować podkładem tynkarskim. Warstwę

zbrojoną można gruntować dopiero po jej związaniu, czyli po upływie min. 48h od jej wykonania, przy dojrzewanu w optymalnych warunkach pogodowych. Po zagruntowaniu trzeba odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego podkładu. Zastosowanie podkładu tynkarskiego poprawia przyczepność cienkowarstwowego tynku silikonowego do podłoża oraz ułatwia prace podczas wykonywania wyprawy tynkarskiej. Wyrównuje przebieg procesu wiązania i wysychania nałożonego tynku. Zmniejsza i ujednolica chłonność, podłoża. Zabezpiecza zagruntowaną powierzchnię przed szkodliwym działaniem wilgoci. Zapobiega przenoszeniu zanieczyszczeń z warstw podkładowych do tynku i eliminuje możliwość wystąpienia plam. Tworzy na gruntowanym podłożu barwną powłokę, która ogranicza efekt przebijania koloru podłoża przez strukturę tynku. Zawiera wypełniacze poprawiające przyczepność i tworzy lekko chropowatą powłokę na gruntowanej powierzchni. Przygotowanie i nakładanie podkładu tynkarskiego bezpośrednio przed zastosowaniem podkład tynkarski należy dokładnie wymieszać przy użyciu wiertarki/mieszarki z mieszadłem koszykowym. Podkład tynkarski należy nanosić na podłoże pędzlem, szczotką lub wałkiem. Bezpośrednio po wykonaniu prac narzędzia oczyścić czystą wodą. Przed nakładaniem tynku należy powierzchnie przylegające do obszaru robót tynkarskich dokładnie zabezpieczyć. W razie zabrudzenia natychmiast zmyć. Proces aplikacji tynku powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza i podłoża od + 5°C do + 25°C. Tynk silikonowy służy do wykonywania dekoracyjnej i ochronnej cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej. Tworzy trwałą warstwę o wysokiej odporności na szkodliwe czynniki atmosferyczne. Dzięki zastosowaniu najwyższej jakości środków wiążących i absorberów promieniowania tworzy trwałą, barwną powłokę. Dodatki obniżające wodochłonność nadają tynkowi zdolność „samoczyszczenia”, co znacznie wydłuża w czasie estetyczny wygląd elewacji. Tynk posiada również podwyższoną odporność na porastanie przez algi i grzyby. Bezpośrednio przed użyciem całą zawartość opakowania dokładnie wymieszać mieszarką/wiertarką wolnoobrotową z mieszadłem koszykowym, aż do uzyskania jednородnej konsystencji. Po jej uzyskaniu, dalsze mieszanie jest niewskazane ze względu na możliwość napowietrzenia masy. Opakowanie zawiera produkt gotowy i nie wolno dodawać innych składników. UWAGA! W okresie letnim dopuszcza się rozcieńczenie tynku niewielką ilością wody, maks. 400 ml/30 kg masy, nie przekraczając jednak konsystencji tynku 11,5 cm stożka pomiarowego, przy czym do każdego opakowania stosowanego na jednym fragmencie elewacji stanowiącym ciągłą płaszczyznę należy dodać taką samą ilość wody, co zapewni jednolitość kolorystyczną i fakturę tynkowanego elementu. Technologia ręcznego wykonania strukturalnej silikonowej wyprawy tynkarskiej Przygotowaną masę tynkarską należy rozprowadzić cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu gładkiej pacy ze stali nierdzewnej. Następnie krótką pacą ze stali nierdzewnej ściągnąć nadmiar tynku do warstwy o grubości kruszywa zawartego w masie (zebrany materiał nadaje się do ponownego wykorzystania po przemieszaniu). Żądaną strukturę należy wyprowadzić przez zatarcie nałożonego tynku płaską pacą z tworzywa sztucznego. Operację zacierania powinno się wykonać ruchami okrężnymi przy niewielkim nacisku pacy, równomiernie na całej powierzchni elewacji.

Zalecenia wykonawcze

- Należy zwrócić szczególną uwagę na równe i staranne przygotowanie podłoża.
- Przed nakładaniem tynku silikonowego, każde podłoże należy zagruntować silikonowym podkładem tynkarskim w kolorze zbliżonym do koloru tynku.
- Po zagruntowaniu podłoża należy odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego podkładu tynkarskiego (min. 4h w optymalnych warunkach pogodowych) i dopiero po jego upływie przyjąć do nakładania wyprawy tynkarskiej.

- Należy odpowiednio dopasować możliwości wykonawcze do po wierzchni przeznaczonej do jednorazowego tynkowania (biorąc pod uwagę ilość pracowników, ich umiejętności, posiadany sprzęt, istniejący stan podłoża i panujące warunki atmosferyczne).
- Proces aplikacji tynku silikonowego powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie i temperaturze powietrza od + 5°C do + 25°C, przy stabilnej wilgotności powietrza.
- Prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach o temp. od +5°C do + 25°C, nie narażonych na bezpośrednią operację słońca, wiatru i deszczu.
- Nowo wykonane warstwy należy chronić przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C i powyżej +25°C do czasu związania.
- Przed nakładaniem tynku silikonowego należy powierzchnie pozostające w zakresie robót tynkarskich dokładnie zabezpieczyć. W razie zabrudzenia natychmiast zmyć.
- Podczas realizacji robót tynkarskich, zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych (słońce, deszcz).

Wskazówki dodatkowe

- Z uwagi na fakt, iż tynk silikonowy produkowany jest z komponentów pochodzenia naturalnego, aby uzyskać optymalne walory estetyczne, należy wykonać fragment elewacji stanowiący odrębną całość w jednym etapie wykonawczym materiałem pochodzącym z jednej partii produkcyjnej.
- Nie zaleca się stosowania ciemnych kolorów na dużych, nasłonecznionych powierzchniach elewacji z uwagi na zwiększoną absorpcję promieniowania słonecznego (cieplnego i ultrafioletowego) i większe ryzyko pogorszenia właściwości estetycznych i eksploatacyjnych wykonanej wyprawy tynkarskiej
- Aplikacja tynku silikonowego w różnych temperaturach może powodować różnice w odcieniu zastosowanego tynku, co może niekorzystnie wpływać na walory estetyczne wykonanej wyprawy.

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:

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

- zastosować rury stalowe o połączeniach zaciskanych, dopuszcza się zastosowanie rur tworzywowych po uzgodnieniu z projektantem;
- 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, w łazienkach i pomieszczeniach higienicznych zastosować metodę podtynkową i podposadzkową, w takim wypadku dopuszcza się zastosowanie rur PEX;
- zastosować grzejniki płytowe z zasilaniem bocznym lub dolnym w zależności od potrzeb i wskazówek Inwestora;
- wszystkie grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne w standardzie ANTYWANDAL oraz z zabezpieczeniem przed regulacją przez osoby nieupoważnione.

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, w toaletach bez okien wymuszona za pośrednictwem wentylatorów wyciągowych.

Pion kanalizacyjny zaopatrzyć u dołu (na najniższej kondygnacji) w otwór rewizyjny (tzw. czyszczak), który należy zabezpieczyć drzwiczkami rewizyjnymi (rewizja umieszczona 0,4m od poziomu posadzki).

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych PVC, koloru popielatego produkcji np. "Wavin Metalplast Buk". W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z rur o średnicach wewnętrznych większych o około 5cm od średnicy zewnętrznej przewodu. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane będące w różnej klasie oddzielenia ogniowego należy zabezpieczyć termicznie masą ogniochronną lub manszetami p.poż. o wytrzymałości ogniowej równej lub większej od wytrzymałości ogniowej przegrody przez którą przechodzą przewody np. firmy Hilti.

Przewody z tworzyw sztucznych należy mocować do ścian budynku wg wytycznych danego producenta lub:

- średnica 50mm co 0,9m
- średnica 110mm co 1,7m
- średnica 160mm co 2,4m

Mocowanie najlepiej zrobić pod samym kielichem, na małych średnicach należy wykonać co drugie jako stałe aby kompensować wydłużenia od temperatury.

Trasa i średnice przewodów według części graficznej opracowania.

e. Wodociągowych i kanalizacyjnych

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

- zastosować rury tworzywowe PEX zaciskane systemowo lub PP zgrzewane w standardzie STABI po uzgodnieniu z projektantem;
- 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, w łazienkach i pomieszczeniach higienicznych zastosować metodę podtynkową i podposadzkową, w takim wypadku dopuszcza się zastosowanie rur PEX;
- zastosować armaturę stojącą z mieszaczami w zależności od potrzeb i wskazówek Inwestora;
- wszystkie przybory wyposażyć w armaturę w standardzie ANTYWANDAL oraz z zabezpieczeniem przed regulacją przez osoby nieupoważnione;
- w miejscach wskazanych w projekcie architektonicznym zastosować przybory dla osób niepełnosprawnych oraz atestowane pochwyty uchylne i stałe.

Należy wykonać nową instalację kanalizacji sanitarnej w części, przy zastosowaniu następujących rozwiązań:

- zastosować rury PVC-U kielichowe niskoszumowe;
- 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;
- należy zastosować przybory i armaturę w standardzie zapewnianym długotrwałe i częstą użytkowanie;

- wszystkie przybory wyposażać w armaturę w standardzie ANTYWANDAL oraz z zabezpieczeniem przed regulacją przez osoby nieupoważnione;
- w miejscach wskazanych w projekcie architektonicznym zastosować przybory dla osób niepełnosprawnych oraz atestowane pochwyty uchylne i stałe.

f. Gazowych

Źródłem ciepła potrzeb obiektu będą: kaskada kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy łącznej 200kW z systemowym zestawem kominów wspomagana powietrzna pompa ciepła oraz układ dwóch zasobników cwu o łącznej pojemności 1,50m³.

Należy wykonać nową kotłownię gazową wraz z rozdzielaczami, armaturą, pompami obiegowymi oraz pompą ciepła. Należy zastosować następujące rozwiązania:

- zastosować rury stalowe o połączeniach spawanych i kołnierzowych;
- 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;
- kotłownię wyposażać w kaskadę kotłów kondensacyjnych z wykorzystaniem istniejących przewodów kominowych;
- kaskadę wyposażać w powietrzną pompę ciepła, której zadaniem będzie wspomaganie układu centralnego ogrzewania a przede wszystkim zasilanie w ciepło zasobników cwu., zakładana moc pompy ciepła 40kW
- w zależności o przyjętego producenta kotłownię wyposażać w niezbędne urządzenia, zawory i naczynia zabezpieczające,
- w zależności od przyjętego producenta kotłów zastosować automatykę i sterowanie kotłowni.
- zastosowany układ musi zapewnić funkcje automatycznego przegrzewu instalacji cwu w celu pozbywania się bakterii legionelli;
- instalację gazową dostosować do potrzeb zastosowanej kaskady, na przyłączy gazowym zamontować zawór MAG3 wraz z automatyką zabezpieczającą i sygnalizacyjną.

g. Elektroenergetycznych

W skład instalacji fotowoltaicznej wchodzi:

- 85 paneli fotowoltaicznych o mocy 465Wp montowane na płaskim dachu

Budynku na wspornikach pod kątem 15°. Po zadziałaniu wyłącznika PWP instalacja fotowoltaiczna jest automatycznie rozłączana od sieci przez przeciw pożarowy wyłącznik bezpieczeństwa prace wykonać zgodnie z rys. E-16.

- zestaw obciążników instalacji fotowoltaicznej,
- dwa inwertery o mocy 20kW montowane wewnątrz budynku,
- 2 przeciwpożarowe wyłączniki prądu, sterowanie z wyłącznika PWP,
- rozdzielnica z zabezpieczeniami przepięciowymi i nadmiarowo prądowymi A/C i D/C.
- wewnętrzne i zewnętrzne trasy kablowe.

Zestaw paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 39,52kWp, zostanie zamontowany na dachu płaskim w kierunku południowym. Panele montować do konstrukcji dachu. Prace wykonać zgodnie z rys. E-10.

Parametry ogniw:

- typ ogniw: monokrystaliczny P-TPC
 - współczynnik sprawności modułu: 21,3%
 - napięcie w obwodzie otwartym: 41,72 V
 - prąd zwarcia: 13,99 A
 - napięcie w punkcie mocy maksymalnej: 34,31V
 - prąd w punkcie mocy maksymalnej: 13,55A
 - temperatura pracy: -40°C - +85°C
 - maksymalne napięcie systemowe: 1500V DC
 - skrzynka przyłączeniowa: IP68
 - obciążenie wiatrem: 2400 Pa
 - obciążenie śniegiem: 5400 Pa
 - odporność na gradobicie: grad o średnicy 55mm, max szybkość 33,5m/s oraz grad o średnicy 25mm, max. szybkość 46m/s
 - wymiary 1400x1085x35mm

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

12 letnia gwarancja producenta na produkt, 25 letnia gwarancja liniowa na moc max. 3% spadek w pierwszym roku i max. spadek w następnych latach 0,7% przez okres 25lat. Moduły powinny być produkcji europejskiej. Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730, a producent powinien posiadać certyfikaty jakości takie jak: ISO9001:2008 ,ISO 14001:2004, BS OHSAS 18001:2007.

W instalacji należy zastosować inwertery mające na celu przetworzenie prądu stałego z paneli na prąd przemienny dostosowany do wymagań sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochronnym minimum IP65. Uwzględnić należy odporność falownika na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -25°C do +60°C, zakres dopuszczalnej wilgotności względnej 100%) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system

pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Parametry inwerterów:

Wejście

- maksymalna rekomendowana moc 30 kW
- maksymalne napięcie: 1100 V
- nominalne napięcie robocze: 600 V
- maksymalny prąd wejściowy: 28/28 A
- maksymalny prąd zwarciovowy: 36,4/36,4 A
- zakres napięcia: 140-1000V DC
- zakres napięcia przy pełnym obciążeniu: 315-850 VDC
- napięcie startowe: 140V
- ilość punktów MPPT: 2
- ilość wejść MPPT: 2+2

Wyjście

- znamionowa moc wyjściowa: 1,7 kW
- maksymalna moc pozorna: 18,7 kVA
- znamionowy prąd: 24,6A
- maksymalny prąd: 27,1A

Sprawność

- MPTT: 99,8%
- europejska: 97,8%
- maksymalna: 98,6%

Ochrona

- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją,
- zabezpieczenie przed pracą wyspowej,
- monitoring rezystancji izolacji,
- monitoring upływu prądu,
- zabezpieczenie przeciwzwarciovowe,
- zabezpieczenie nadprądowe,
- zabezpieczenie przed wysokim napięciem wyjścia AC,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- zabezpieczenie termiczne,
- wbudowany rozłącznik,
- ochrona AFCI

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Połączenia poszczególnych paneli fotowoltaicznych do inwerterów zostaną zrealizowane za pomocą przewodów dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4 mm^2 .

Przewody pomiędzy łączeniami modułów PV a regulatorami ładowania będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą główną budynku za pomocą przewodu o klasie reakcji na ogień $D_{ca}-s2 \text{ } 5 \times 16 \text{ mm}^2$.

Podczas montażu inwerterów należy pamiętać, o zachowaniu odległości od innych urządzeń, które mogłyby wpłynąć negatywnie na prace falownika, jak również zablokować przepływ powietrza chłodzącego falownik. Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami.

Połączenia międzymodułowe

będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV) na dachu.

Dopuszczalny spadek napięcia w przewodach nie może być większy niż 1%.

Istniejący licznik energii elektrycznej przenieść z rozdzielnic RG (na parterze budynku) do projektowanego złącza kablowo pomiarowego usytuowanego na zewnątrz, plan zagospodarowania terenu oraz rys. E-17.

Istniejący kabel zasilający budynek odłączyć ze złącza ZK w ścianie budynku i wprowadzić do projektowanego złącza ZK1x-1Pp.

g. Telekomunikacyjnych

Program nadzorczy NMS ADVANCED CONTROL to nowe oprogramowanie, które przeznaczone jest dla systemów fizycznej kontroli dostępu. Współpracuje z kontrolerami standardowymi KDH-KS3012-IP, KDH-KS3024-IP, KDH-KZ3000FP-IP oraz KDH-KZ3000-IP. Dzięki strukturze typu klient-serwer możliwa jest jego obsługa z wielu stanowisk (2 stacje w ramach licencji bezpłatnej, dodatkowe po zakupie licencji rozszerzających).

System jest prosty w instalacji i posiada przyjazny interfejs graficzny dla operatora. W obecnej wersji jest to program przeznaczony głównie do obsługi systemów kontroli dostępu, ale zawiera pewne elementy systemu telewizji obserwacyjnej i rozbudowaną wizualizację stanów elementów systemu.

Interfejs operatora umożliwia:

- definiowanie parametrów systemu (uprawnień dla operatorów, licencji, kopii)
- konfigurację parametrów fizycznych elementów systemu (kontrolery, drzwi, czytniki)
- definiowanie elementów logicznych (terminarze, poziomy dostępu, karty)
- definiowanie scenariuszy reagujących automatycznie na zdarzenia w systemie

- monitorowanie stanu systemu „on-line” za pomocą ikon elementów systemu zlokalizowanych na mapach obiektu (z hierarchiczną strukturą), na tablicy synoptycznej i poprzez komunikaty wyświetlane na stosie zdarzeń
- wyświetlanie zdjęć użytkownika po użyciu karty
- wyświetlanie obrazu z kamer zlokalizowanych w kontrolowanych przejściach - automatycznie po zdarzeniu lub po kliknięciu na ikonie
- kontrolę dostępu do pięter poprzez czytnik umieszczony w kabinie windowej
- kontrolę dostępu do szafek w szatniach - do 69 za pomocą jednego zestawu kontrolera, modułów i czytnika
- generowanie filtrowanych raportów zdarzeń (automatycznie lub na żądanie) i zapis w formacie csv lub html (z opcją drukuj do pdf)

Program NMS ADVANCED CONTROL oferuje również szereg funkcji, które umożliwiają spełnienie wymagań stawianych często przez administratora systemu jak przykładowo: dostęp po użyciu 2, 3 lub 4 kart, otwarcie kontrolowanego przejścia za pomocą tzw. „pierwszej karty” ze specjalnymi uprawnieniami, dostęp po potwierdzeniu przez operatora, śluza i anti-passback w obrębie kontrolera. Program będzie sukcesywnie rozbudowywany o nowe funkcje.

Kontrolery z portami IP komunikują się z usługą serwera poprzez sieć Ethernet. W obecnej wersji programu system może obsłużyć maksymalnie do 128 kontrolerów (8 w ramach licencji bezpłatnej, dodatkowe po zakupie licencji rozszerzających), czyli w przypadku kontrolerów 4-drzwiowych - 512 przejść kontrolowanych jednostronnie lub 256 przejść kontrolowanych dwustronnie. Pojemność w zakresie użytkowników kart wynosi 20 000 kart. Prace wykonać zgodnie z rys. E-6 do E-9.

Linie dozorowe należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i uniepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSYekw 1x2x0,8. Linie sterujące należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x0,8 klasie odporności ogniowej PH.

Linie zasilania sygnalizatorów adresowalnych należy wykonać kablem ognioodpornym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HDGs PH90 2x1.

Linie sterowania elementami automatyki budynkowej (wentylacja, windy, drzwi) należy wykonać np. ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw 1x2x1,0 o klasie odporności ogniowej PH. Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty.

Projektowane długości pętli dozorowych nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej,

odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,

czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie, w pomieszczeniach, gdzie występują podciągi, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek

od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,

odległość instalowanie nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,

sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki,

czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie, dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne,

w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę,

by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek czyli 6,2 m dla czujek dymu, 4,5 m dla czujek ciepła,

dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,

ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 0,9 m do 1,4 m

od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,

przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,5 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych,

których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,

łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,

ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych

(np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,

przewody instalacji sygnalizacji pożarowej należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji, wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

i. Piorunochronnych

Zgodnie z oceną ryzyka określoną programem DEHNSupport, projektem budowlanym oraz normą PN-EN 62305-2/2008 projektuje się system ochrony odgromowej klasy IV. Zwody poziome na dachu wykonać drutem Al Ø8mm oraz zwodami pionowymi wykorzystując słupy stalowe. Minimalną wysokość zwodów pionowych określono metodą toczącej się kuli. Przyjęto iglice o wysokości 1,5m. Przewody odprowadzające wykonać drutem AL Ø8mm. Projektuje się uziomy pionowe z prętów stalowych miedziowanych GALMAR 16mm (do uzyskania $R_{uz} \leq 10 \Omega$) w odległości min. 1m od budynku. Złącza kontrolne umieścić na wysokości 1 m od podłoża. Rezystancja uziomu $R \leq 10 \Omega$. Plan instalacji odgromowej oraz uziomu odgromowego przedstawiono na rys. nr E-10.

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;
- zastosować atestowane, kluczowe szafki hydrantowe z hydrantami dn25 z wężem półsztywnym o długości 30m;
- na przyłączy wody zamontować zawór pierwszeństwa oraz zestaw hydroforowy zapewniający wydajność oraz ciśnienie na instalacji przeciwpożarowej.

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. E12 i E13.

Rozdzielnicę wyposażać zgodnie ze schematem rys. E-13, zamontować rozłącznik izolacyjny 3P 160A ze zdalnym sterowaniem przyciskiem P.PWP, projektowanych przy wejściach do budynku rys. E-2.

Przyciski P.PWP wyposażone w sygnalizację wyłączenia zasilania oraz załączenia zasilania.

Połączenie wykonać przewodem typu NHXH 5x2,5mm²/90, w ziemi w rurze Arot DVK 50.

Z proj. złącza centrali wyłącznika PWP wykonać połączenie pomiędzy złączem SK4 (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 E-17.

Połączenia pompy ciepła wykonać zgodnie z rys. E-6.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjnego 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 wykonać zgodnie z rys. nr E-1 i E-5. Obwody oświetlenia zasilić z istniejących rozdzielni na piętrach i zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo prądowymi S301 B6A.

Przewiduje się całkowitą ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożarowej (SSP). Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia – z wyłączeniem pomieszczeń natrysków.

Dla klatek schodowych przewidziano system sterowania oddymianiem.

Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie będą nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, przewiduje się zastosowanie jako podstawowych czujek dymu i ciepła, charakteryzujących się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów, w których pojawić się może widzialny dym i przyrost temperatury lub temperatura może przekroczyć określony niebezpieczny poziom. Czujki dymu powinny wykrywać pożary testowe TF1-TF5, TF7-TF9, a czujki ciepła pracować w klasach ciepła A1R, A1S, BR, BS. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu.

Projekt Systemu Sygnalizacji Pożarowej (SSP) wykonano zgodnie z wytycznymi Ekspertyzy technicznej wykonanej przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Wykonana instalacja oparta będzie na urządzeniach systemu sygnalizacji pożarowej POLON 6000 oraz współpracującymi z nimi uniwersalnymi centralami sterującymi UCS 6000 oraz adresowalną centralą detekcji gazu, która odcinać będzie główny zawór gazu.

Zaprojektowano adresowalne pętle dozorowe nadzorowane przez centralę sygnalizacji pożarowej POLON 6000.

Uniwersalne centrale sterujące UCS 6000, za pośrednictwem modułu MKA-60 zainstalowanego wewnątrz centrali, mogą pracować bezpośrednio na pętli dozorowej centrali systemu POLON 6000 jako elementy adresowalne, przez co tworzą z systemem SSP jedną spójną całość. Jest to możliwe dzięki unikalnemu protokołowi komunikacyjnemu ACOM 6.0 umożliwiającemu szybką komunikację central UCS z centralami systemu POLON 6000.

Centrale detekcji gazu za pośrednictwem modułu AKC-6000 mogą pracować bezpośrednio na pętli dozorowej centrali systemu POLON 6000 jako elementy adresowalne, przez co tworzą z systemem SSP jedną spójną całość.

Funkcję detekcji pożaru zrealizowano poprzez zastosowanie pożarowych czujek dymu, wielosensorowych czujek dymu i ciepła oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Funkcje sterownicze zrealizowano za pośrednictwem elementów kontrolno-sterujących i uniwersalnych central sterujących instalowanych na pętlach dozorowych. Wszystkie elementy adresowalne pętlowe wyposażone są w izolatory zwarć, zabezpieczające system przed uszkodzeniem oraz automatyczną adresację z poziomu centrali.

W kotłowni został zaprojektowany system detekcji gazu ziemnego(CNG) po jednej czujce na każdy kocioł.

Po przekroczeniu stężenia 10 % dolnej granicy wybuchowości gazu, centrala wysteruje główny zawór gazu i odetnie dopływ do budynku oraz zostanie uruchomiona sygnalizacja akustyczno-optyczna.

Czujki zostaną podłączone do adresowalnej centrali, a komunikacja z centralą detekcji gazu i centralą sygnalizacji pożarowej odbywać się będzie w ramach linii dozorowej.

7. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 6 z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, dobozem rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:

- a. Dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych – założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno – budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii.**

Nie występuje

- 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 występuje

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:

a) informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji:

Budynek Domu Pomocy Społecznej jest budynkiem niskim posiadającym trzy kondygnacje nadziemne, częściowo podpiwniczony. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowany, otynkowany.

a) informacje o powierzchni wewnętrznej, kubaturze brutto, wysokości i liczbie kondygnacji:

- powierzchnia wewnętrzna: $3818,93\text{m}^2$
- kubatura brutto: $14565,80\text{m}^3$
- wysokość: 10,45m i 8,18m
- liczba kondygnacji IV
- grupa wysokości budynku: N – niski

Piwnica:

- powierzchnia użytkowa: $720,78\text{m}^2$
- powierzchnia wewnętrzna: $851,45\text{m}^2$
- grupa wysokości budynku: N - niski
- kubatura brutto: $2843,05\text{m}^3$

Parter:

- powierzchnia użytkowa: $1013,17\text{m}^2$
- powierzchnia wewnętrzna: $1149,18\text{m}^2$
- grupa wysokości budynku: N - niski
- kubatura brutto: $4259,20\text{m}^3$

I piętro:

- powierzchnia użytkowa: $1033,25\text{m}^2$
- powierzchnia wewnętrzna: $1112,93\text{m}^2$
- grupa wysokości budynku: N - niski
- kubatura brutto: $4224,77\text{m}^3$

II piętro:

- powierzchnia użytkowa: $720,78\text{m}^2$
- powierzchnia wewnętrzna: $705,37\text{m}^2$
- grupa wysokości budynku: N - niski
- kubatura brutto: $2705,23\text{m}^3$

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 budynku Domu Pomocy Społecznej nie występują materiały niebezpieczne pożarowo.

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,
- oleje, smary

Lp.	Substancja - materiał	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.	Oleje, smary	- łatwo zapalne - temperatura zapalenia: 200 °C – 250°C – olej - temperatura zapalenia: 21 °C – 50°C – smar - ciepło spalania: 45 MJ/kg - w stanie rozluźnionym pali się intensywnie i szybko,

c) informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania:

Budynek kwalifikuje się do budynku użyteczności publicznej ZL II (kategorii zagrożenia ludzi) jako głównej kwalifikacji, z częściami w piwnicy zakwalifikowanymi do ZL III oraz PM (produkcyjno – magazynowy) oddzielonych pożarowo zgodnie z podziałem na strefy pożarowe.

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:

- piwnica – część kwalifikowana jako PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500MJ/m^2 oraz część kwalifikowana do ZLIII, pomieszczenia piwnicy wykorzystywane są głównie jako pomieszczenia techniczne, kotłownię gazową, pomocnicze i socjalne (szatnie) bez pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

- parter – kwalifikowana jako ZLII - pomieszczenia na potrzeby administracyjne, rehabilitacji, kuchni i jadalni oraz mieszkalne. Na kondygnacji parteru, we wszystkich pomieszczeniach i poczekalniach może przebywać do 70 osób w tym dla 32 w pokojach mieszkalnych.

- I piętro – kwalifikowane jako ZLII – pokoje mieszkalne dla 56 osób, gabinety zabiegowe i rehabilitacyjne.

- II piętro – kwalifikowane jako ZLII – pokoje mieszkalne dla 56 osób.

Szacunkowo przyjęto, iż łącznie w budynku może przebywać do 160 osób będących stałymi użytkownikami budynku (mieszkańcy + obsługa) oraz do 50 osób niebędącymi stałymi użytkownikami budynku (odwiedzający).

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 9 stref pożarowych:

1 strefa – piwnica: - strefa pożarowa PM – powierzchnia strefy pożarowej wynosi $56,12\text{m}^2$.

Powierzchnia strefy pożarowej PM nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych w budynkach niskich wielokondygnacyjnych $Q < 500\text{ MJ/m}^2$, która wynosi $10\,000\text{ m}^2$.

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

2 strefa – piwnica: - strefa pożarowa PM – powierzchnia strefy pożarowej wynosi $15,32\text{m}^2$.

Powierzchnia strefy pożarowej PM nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych w budynkach niskich wielokondygnacyjnych $Q < 500\text{ MJ/m}^2$, która wynosi $10\,000\text{ m}^2$.

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

3 strefa – piwnica - strefa pożarowa ZL II – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi $649,34\text{m}^2$.

Powierzchnia strefy pożarowej ZL III nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych ZL w budynkach niskich wielokondygnacyjnych ZL III, która wynosi $8\,000\text{ m}^2$.

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

4 strefa – parter - strefa pożarowa ZL II – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi $614,37\text{m}^2$.

Powierzchnia strefy pożarowej ZL II nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych ZL w budynkach niskich wielokondygnacyjnych ZL II, która wynosi $5\,000\text{ m}^2$.

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

5 strefa – parter - strefa pożarowa ZL II – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi 364,79m².

Powierzchnia strefy pożarowej ZL II nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych ZL w budynkach niskich wielokondygnacyjnych ZL II, która wynosi 5 000 m².

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

6 strefa – I piętro - strefa pożarowa ZL II – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi 578,96m².

Powierzchnia strefy pożarowej ZL II nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych ZL w budynkach niskich wielokondygnacyjnych ZL II, która wynosi 5 000 m².

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

7 strefa – I piętro - strefa pożarowa ZL II – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi 454,29m².

Powierzchnia strefy pożarowej ZL II nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych ZL w budynkach niskich wielokondygnacyjnych ZL II, która wynosi 5 000 m².

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

8 strefa – II piętro - strefa pożarowa ZL II – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi 495,39m².

Powierzchnia strefy pożarowej ZL II nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych ZL w budynkach niskich wielokondygnacyjnych ZL II, która wynosi 5 000 m².

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

9 strefa – II piętro - strefa pożarowa ZL II – Powierzchnia strefy pożarowej wynosi 121,96m².

Powierzchnia strefy pożarowej ZL II nie przekracza dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych ZL w budynkach niskich wielokondygnacyjnych ZL II, która wynosi 5 000 m².

Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane z materiałów niepalnych.

Brak stref dymowych w budynku.

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.

Część magazynowa (PM) o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m².

Gęstość obciążenia ogniowego została przyjęta na podstawie wiedzy technicznej.

g) informacje o klasie odporności pożarowej, odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz o klasie reakcji na ogień elementów wykończenia wnętrza 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” – klasa odporności „B”.

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⁾
„B”	R120	R30	REI 60	EI60 (o↔i)	EI30	RE30

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 naswietli 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	R120	ściany z bloczków z betonu komórkowego lub cegła ceramiczna pełna	Spełnia wymagania
2.	Konstrukcja dachu	R30	żelbetowe płyty prefabrykowane	Spełnia wymagania
3.	Stropy	REI60	stalowo – ceramiczne typu KLEIN	Spełnia wymagania
4.	Ściany zewnętrzne	EI60 ^{1), 2)}	ściany z bloczków z betonu komórkowego lub cegła ceramiczna pełna	Spełnia wymagania
5.	Ściany wewnętrzne	EI30	ściany z bloczków z betonu komórkowego lub cegła ceramiczna pełna	Spełnia wymagania
6.	Przekrycie dachu	RE30	styropapa	Spełnia wymagania

Elementy budynku odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej powinny być nierozprzestrzeniające ognia.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane 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 budynku nie przewiduje się występowania zagrożenia wybuchem (brak pomieszczeń zagrożonych wybuchem oraz stref zagrożenia wybuchem). W budynku nie zakłada się użytkowania gazu propan – butan. Budynek posiada instalację gazu ziemnego GZ-50 doprowadzona jest do pomieszczenia kotłowni i kuchni.

Podstawowe parametry pożarowe gazu ziemnego GZ-50:

- gaz palny, wybuchowy
- granice wybuchowości – 4,3% - 15%
- minimalna energia zapłonowa dla mieszaniny gazowo – powietrznej – 0,27MJ
- ciepło spalania – 41MJ/Nm³
- gęstość względna powietrza $d_p=0,6$ (lżejszy)

W budynku nie będą występować inne substancje mogące spowodować powstanie atmosfer wybuchowych.

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:

Warunki ewakuacji.

Długości przejść ewakuacyjnych.

Długości przejść ewakuacyjnych w żadnym z pomieszczeń nie przekraczają dopuszczalnych długości wynoszących 40m.

Długości dojść ewakuacyjnych.

Ewakuacja ludzi z pomieszczeń na zewnątrz budynku odbywa się poprzez obudowane poziome drogi ewakuacyjne oraz dwie obudowane i zamknięte klatki schodowe oznaczone jako **KL 2** i **KL3** i jedną otwartą klatkę schodową **KL1**, wszystkie klatki schodowe nie posiadają wyposażenia w urządzeń służących do usuwania zadymienia lub urządzeń zapobiegających zadymieniu oraz zamknięć otworów elementami posiadających odporność ogniową co najmniej **EIS 30**.

Wewnątrz klatek schodowych znajdują się monolityczne schody żelbetowe posiadające zawężone szerokości biegów oraz spoczników.

Wymiary klatek schodowych Klatka schodowa	KL 1	KL 2	KL 3	Uwagi
Wymagana szerokość biegów [m]	1,40	1,40	1,40	Szerokości mierzone w świetle pomiędzy poręczami i w miejscach największych przewężeń. W klatce schodowej KL1 i KL2 schody trójbiegowe.
Rzeczywista szerokość biegów schodów [m]				
Piwnica - parter	1,10	1,05	-	
Parter – I piętro	1,10	1,05	1,20	
półpiętro parter/ piętro pierwszy spocznik	1,20	1,25		
półpiętro parter/ piętro	1,20	1,25		
I piętro – II piętro	1,00			
I piętro/II piętro	1,20	1,25		
I piętro/II piętro	1,20	1,25		
Spełnienie warunku	NIE	NIE	NIE	
Wymagana szerokość spoczników [m]	1,50	1,50	1,50	Szerokości mierzone w świetle w miejscach największych przewężeń.
Rzeczywista szerokość spoczników				
Piwnica	1,10 x 1,00	1,50 x 2,10	-	
I spocznik		1,10 x 1,20		
II spocznik		1,10 x 1,20		
Piwnica - parter	1,10 x 1,20	1,30 x 2,10	-	
Parter	1,05 x 2,10	1,60 x 3,50		
półpiętro parter/ piętro	1,10 x 1,20	1,20 x 1,15		
półpiętro / piętro	1,0 x 1,20	1,20 x 1,25		
I piętro	1,05 x 2,10	1,50 x 3,50		
I piętro/II piętro	1,10 x 1,20	1,20 x 1,25		
I piętro/II piętro	1,10 x 1,20	1,20 x 1,25		
II piętro		1,60 x 3,50		
Spełnienie warunku	NIE	NIE	NIE	

Nośność wymagana	R 60	R 60	R 60
Nośność rzeczywista	Powyżej R 60	Powyżej R 60	Powyżej R 60
Spełnienie warunku	TAK	TAK	TAK
Zamknięcie drzwiami EIS 30 na każdej kondygnacji	TAK		
Wyposażenie w urządzenia służące do usuwania dymu lub zapobiegające zadymieniu	TAK		
Występowanie schodów zabiegowych	Nie występują		

Postanowieniami nr 168/2019 oraz 168-1/2019 z dnia 04 czerwca 2019 r. WKW PSP wyraził zgodę na zastosowanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymagań ochrony ppoż., które nie spełniają warunków.

Długości dojsć ewakuacyjnych na terenie DPS-u wynoszą odpowiednio:

- **kondygnacji piwnicznej** – na kondygnacji nie występują pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi, długość dojsć z najdalej położonego pomieszczenia, w którym mogą czasowo przebywać ludzie tj. z pomieszczenia prasowni oznaczonego **nr 8** wynosi odpowiednio:

- do wyjścia ewakuacyjnego **WE1** na zewnątrz budynku - **16,5 m**,
- do wejścia do wydzielonego przegrodami i zamknięciami posiadającymi odporność ogniową **EI 60** przedsionka dźwigu osobowego **16,5 m**
- do wejścia do klatki schodowej **KL 1** poprzez przedsionek dźwigu - **19,5 m**,

Klatka **KL1** po wydzieleniu ścianami i drzwiami posiadającymi odpowiednią odporność ogniową i wyposażeniu w urządzenia służące do usuwania dymu będzie traktowana równorzędnie jak odrębna strefa pożarowa.

Pobyt osób na kondygnacji podziemnej (piwnicy) związany jest z obsługą pomieszczeń technicznych lub korzystaniem z pomieszczeń socjalnych - szatni.

- **z kondygnacji parteru** – ewakuacja ludzi znajdujących się na poziomie parteru z wszystkich pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi jest możliwa przy zapewnieniu dwóch kierunków dojsć. Ze wszystkich pokoi mieszkalnych znajdujących się po południowo-wschodniej stronie budynku istnieje możliwość bezpośredniego wyjścia na zewnątrz.

Największa długość dojsć z pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi tj. gabinetu terapii oznaczonego **nr 47** do wyjścia na zewnątrz budynku **WE5** wynosi **25 m**, do klatki schodowej **KL1** **26m**.

- **z poziomu I piętra** - ewakuacja możliwa za pośrednictwem trzech klatek schodowych. Długość dojsć od najdalej usytuowanego pomieszczenia tj. pokoju mieszkalnego oznaczonego nr **32** do wyjścia do klatki schodowej **KL3** wynosi **23m**, do klatki schodowej **KL1** – **21,50m**.

Długość dojsć do wyjścia na zewnątrz budynku za pośrednictwem klatki schodowej **KL 3** wynosi **42 m**, za pośrednictwem klatki schodowej **KL1** do wejścia głównego **48 m**.

- **z poziomu II piętra** - ewakuacja możliwa za pośrednictwem dwóch klatek schodowych **KL1** i **KL3**. Długość dojsć od najdalej usytuowanego pomieszczenia tj. **nr 13** do wejścia do klatki schodowej **KL3** wynosi **25,5 m**, do klatki schodowej **KL1** – **26,0m**.

Długość dojsć do wyjścia **WE6** na zewnątrz budynku za pośrednictwem klatki schodowej **KL 3** wynosi **45,00 m**, za pośrednictwem klatki schodowej **KL1** do wejścia głównego **64,50 m**

Po wydzieleniu, zamknięciu i wyposażeniu w urządzenia do usuwania dymu lub zabezpieczających przed zadymieniem klatek schodowych służących ewakuacji oraz wydzieleniu przedsionka dźwigu osobowego

na poziomie piwnicy **zostaną zapewnione normatywne długości dojść ewakuacyjnych w całym budynku.**

Drogi i wyjścia ewakuacyjne.

Kondygnacja podziemna – piwnica - z pomieszczeń znajdujących na kondygnacji podziemnej ewakuacja osób możliwa jest za pośrednictwem poziomej drogi ewakuacyjnej prowadzącej bezpośrednio na zewnątrz budynku do wyjścia oznaczonego **WE 1** oraz do klatki schodowej **KL2** i klatki schodowej **KL1**.

Szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych wynosi **1,18 m** wobec minimalnej dopuszczalnej szerokości **1,20 m** – droga ewakuacyjna przewidziana dla grup osób o liczebności poniżej **20 osób**.

Szerokość skrzydła drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne na zewnątrz budynku wynosi **0,9 m i 0,8m**

Parter

Ewakuacja osób znajdujących się na kondygnacji możliwa za pośrednictwem poziomych dróg ewakuacyjnych o szerokości:

- pomiędzy klatkami schodowymi **KL1** i **KL3** - **2,0m**

- pomiędzy klatką schodową **KL1** a wejściem głównym do budynku **2,0 – 2,40 m**
- z pomieszczenia jadalni bezpośrednio na zewnątrz budynku poprzez wyjście **WE4** z drzwiami dwuskrzydłowymi o szerokości skrzydeł 2 x 0,75m otwieranymi do wewnątrz pomieszczenia jadalni,
- z pomieszczeń pomiędzy jadalnią a wyjściem ewakuacyjnym oznaczonym jako **WE2** o szerokości **1,18 m**.

I piętro - ewakuacja możliwa za pośrednictwem wszystkich trzech klatek schodowych przy zapewnieniu co najmniej dwóch kierunków dojścia. Z klatek schodowych **KL2** i **KL3** istnieje możliwość wyjścia bezpośrednio na zewnątrz budynku, z klatki schodowej **KL1** za pośrednictwem obudowanej poziomej drogi ewakuacyjnej do wyjścia na zewnątrz poprzez główne wejście.

Szerokości drzwi wejściowych do klatek schodowych:

- **KL1** dwuskrzydłowe o szerokości skrzydeł **2 x 0,7m**,
- **KL2** - wahadłowe o szerokości skrzydeł **2 x 0,7m**
- **KL 3** - jednoskrzydłowe o szerokości **0,8m**,

II piętro

Ewakuacja osób znajdujących się na **II piętrze** możliwa jest za pośrednictwem dwóch klatek schodowych **KL1** i **KL3**.

Drzwi wejściowe do klatek schodowych:

- **KL 3** dwuskrzydłowe o szerokości skrzydeł **2 x 0,7m**,
- **KL1** - wahadłowe o szerokości skrzydeł **2 x 0,7m**

Wszystkie drzwi pomiędzy klatkami schodowymi służącymi ewakuacji nie posiadają wymaganej odporności ogniowej wynoszącej co najmniej EIS 30.

W miejscu rozpoczęcia biegu schodów klatki schodowej KL1 na poziomie I i II piętra znajdują się przesuwne barierki stanowiące blokadę dla zejścia po schodach osób chorych.

Podłogi na całej długości poziomych dróg ewakuacyjnych wykonane z materiałów niepalnych – terakota i gres. Sufity podwieszone systemowe z płyt wykonanych z prasowanej wełny mineralnej.

Obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych posiada odporność ogniową co najmniej **EI30** z wyjątkiem:

- wejścia do świetlicy na poziomie I piętra,
- wydzielania pomieszczenia palarni.

Miejsca te zostaną wymienione na obudowę poziomych dróg ewakuacyjnych spełniające warunki ochrony ppoż., czyli będą musiały posiadać odporność ogniową co najmniej **EI30**.

Ściany drogi ewakuacyjnej i sufit w częściach kącików herbacianych oraz w części poziomych dróg ewakuacyjnych obłożone listwami boazerijnymi o nieustalonym stopniu reakcji na ogień. Listwy zostaną usunięte lub wymienione na spełniające warunki ochrony ppoż., czyli będą musiały posiadać odporność ogniową co najmniej **EI30**.

W klatce schodowej **KL1** do przeszklenia ściany wschodniej użyto poliwęglanu o nieokreślonym stopniu reakcji na ogień, zostanie on zastąpiony materiałem nie wydzielającym toksycznych produktów, co najmniej trudno zapalnym i nie kapiącym pod wpływem ognia.

Poziome odcinki dróg ewakuacyjnych posiadają szerokość co najmniej **1,4 m** i wysokość powyżej **2,2 m** bez lokalnych obniżen.

Przewężenia dróg ewakuacyjnych występują na kondygnacji parteru pomiędzy pomieszczeniem jadalni a wyjściem ewakuacyjnym oznaczonym jako **WE2** do szerokości **1,18 m**.

Otwarcie drzwi do pomieszczeń usytuowanych na kondygnacji II piętra oznaczonych nr **7, 18, 19, 20, 24, 23** powoduje zawężenie szerokości drogi ewakuacyjnej do szerokości **0,8m**.

Drzwi powodujące zawężenie szerokości dróg ewakuacyjnych poniżej wartości dopuszczalnych zostaną wyposażone w urządzenia samozamykające.

Wyjścia ewakuacyjne

Z kondygnacji parteru istnieje możliwość wyjścia na zewnątrz budynku za pośrednictwem drzwi o następujących parametrach:

- wyjście **WE1** – drzwi jednoskrzydłowe o szerokości skrzydła **0,9 m** otwierane zgodnie z kierunkiem ewakuacji,
- **główne wejście (wyjście WE Głównie)** – drzwi rozsuwane o szerokości **1,40m**, szerokość skrzydeł drzwi **2 x 0,7m**,
- wyjście **WE2** – drzwi jednoskrzydłowe o szerokości skrzydła **0,8 m** otwierane zgodnie z kierunkiem ewakuacji,
- wyjście **WE3** – drzwi jednoskrzydłowe o szerokości skrzydła **0,9 m** otwierane zgodnie z kierunkiem ewakuacji,
- wyjście **WE4** z pomieszczenia stołówki bezpośrednio na zewnątrz budynku – szerokość dwuskrzydłowych drzwi **1,40 m**, szerokość skrzydeł drzwi **2 x 0,7m** otwierane w kierunku niezgodnym do ewakuacji,
- wyjście **WE5** - bezpośrednio na zewnątrz budynku – szerokość dwuskrzydłowych drzwi **1,40 m**, szerokość skrzydeł drzwi **2 x 0,7m** otwierane w kierunku niezgodnym do ewakuacji,
- wyjście **WE6** – z klatki schodowej **KL3** bezpośrednio na zewnątrz budynku – szerokość dwuskrzydłowych drzwi **1,20 m**, szerokość skrzydeł drzwi **2 x 0,7m** otwierane w kierunku niezgodnym do ewakuacji.

Postanowieniami nr 168/2019 oraz 168-1/2019 z dnia 04 czerwca 2019 r. WKW PSP wyraził zgodę na zastosowanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymagań ochrony ppoż., które nie spełniają warunków, tj. drzwi wyjściowych nr WE1, WE2, WE3, WE6. Pozostałe wyjścia zostaną dostosowane do wymagań ochrony ppoż.

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 III i PM 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 wewnątrz 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 w pomieszczeniu stanowiącym odrębną strefę pożarową – rozdzielnia elektryczna lub na zewnątrz obiektu przy złączu głównym.

Poziome drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym zostaną wyposażone w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Zgodnie z Postanowieniami nr 168/2019 oraz 168-1/2019 z dnia 04 czerwca 2019 r. zapewnić należy podwyższone natężenia oświetlenia awaryjnego dróg ewakuacyjnych, o natężeniu 3 lx na poziomie posadzki w każdym punkcie drogi ewakuacyjnej oraz 10 lx w miejscach usytuowania urządzeń przeciwpożarowych i wyjść ewakuacyjnych, załączającego się automatycznie w ciągu 2s od chwili zaniku zasilania podstawowego, z czasem podtrzymania działania tego oświetlenia przez co najmniej 1 godzinę.

Budynek należy wyposażać w następujące urządzenia przeciwpożarowe:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- oświetlenie awaryjne ewakuacyjne
- instalację odgromową
- instalacja wodociągowa przeciwpożarowa
- system sygnalizacji pożarowej
- system oddymiania klatek schodowych
- system kontroli dostępu

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, wodociągowa, kanalizacyjna, odgromowa, c.o.) zaprojektowane zostaną według odrębnych projektów branżowych. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i 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 znajduje się instalacja wodociągowa zimnej i ciepłej wody oraz kanalizacyjna.

W budynku zastosowano instalację elektryczną do oświetlenia pomieszczeń oraz zasilania gniazd wtyczkowych. Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową oraz system kontroli dostępu.

Ogrzewanie obiektu stanowi centralne ogrzewanie wodne zasilane z kotłowni gazowej usytuowanej na kondygnacji podziemnej.

W pomieszczeniu kotłowni znajdują się cztery kotły grzewcze o mocy **200 kW** każdy zasilane gazem sieciowym GZ-50.

Główny zawór gazu usytuowany jest na zewnątrz budynku przy ścianie północnej.

Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w system detekcji gazu.

W przypadku wykrycia przez system rozszczelnienia instalacji, dopływ gazu zostaje automatycznie odcięty. Wyposażono kotłownię w sygnalizatory świetlne i akustyczne sygnalizujące rozszczelnienie instalacji gazowej.

Pomieszczenia DPS-u posiadają wentylację grawitacyjną wykonaną z materiałów niepalnych – piony kominowe.

W pomieszczeniu kuchni znajduje się wyciąg par z nad płyt grzewczych odprowadzonych na zewnątrz budynku.

Instalacja gazowa zasilana jest gazem sieciowym GZ-50 doprowadzona jest do pomieszczenia kotłowni i pomieszczenia kuchni.

Budynek jest wyposażony w mechaniczny przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) usytuowany w tablicy rozdzielczej znajdującej się wewnątrz budynku na parterze.

Ręczne przemieszczenie dźwigni w pozycję „Wyłączone” powoduje odcięcie dopływu prądu do wszystkich obwodów za wyjątkiem urządzeń niezbędnych podczas pożaru. Po uruchomieniu wyłącznika, prąd dochodzi do miejsca usytuowania głównej tablicy rozdzielczej.

Przycisk uruchamiający PWP wyprowadzony zostanie na zewnętrzną ścianę budynku na wysokość 1,4 m od podłoża w pobliżu głównego wejścia do budynku a występująca tablica rozdzielcza zostanie oznakowana znakiem z zakresu ochrony przeciwpożarowej „Nie gasić wodą”.

W budynku DPS-u zapewniono możliwość przebywania łącznie do 144 mieszkańców (liczba łóżek 144); wobec powyższego stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej, obejmującego urządzenia

sygnalizacyjno-alarmowe, służące do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze, a także urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych – **jest wymagane.**

Występujący system sygnalizacji pożarowej jest włączony w monitoring pożarowy i połączony jest z siedzibą Komendy Powiatowej PSP w Chodzieży.

System sygnalizacji pożarowej obejmuje ochroną pomieszczenia mieszkalne oraz drogi ewakuacyjne bez pomieszczeń technicznych, administracyjnych i sanitarnych. W trakcie modernizacji obiektu związanej z zapewnieniem bezpieczeństwa pożarowego system ten zostanie rozbudowany i będzie obejmował ochroną również pomieszczenia techniczne oraz administracyjne.

l) informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych:

Przyjęto następujące założenia:

- pożar lub inne miejscowe zagrożenie powstaje i obejmuje nie więcej niż jedną strefę pożarową,
- pożar zostaje wykryty przez SSP a inne miejscowe zagrożenie przez użytkownika obiektu,
- pierwsze działania ratownicze oraz gaśnicze zostają podjęte przez wyznaczone osoby spośród stałych użytkowników obiektu (pracowników), z wykorzystaniem urządzeń przeciwpożarowych, podręcznego sprzętu gaśniczego i innego wyposażenia.

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.), należy wyposażyć 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.

W budynku występuje instalacja wodociągowa przeciwpożarowa z hydrantami 25 wyposażonymi w węże półsztywne. Obecna liczba i miejsca usytuowania hydrantów nie zapewniają ochrony całej powierzchni na wszystkich kondygnacjach.

Instalacja ta zostanie rozbudowana o dodatkowy pion oraz wyposażona w hydranty z węzami półsztywnymi o długości zapewniającej zasięg prądów wody na całą chronioną powierzchnię.

Hydranty zainstalowane wewnątrz klatki schodowej zostaną przeniesione do korytarzy w części mieszkalnej.

Hydranty zostaną rozmieszczone w taki sposób, aby nie zachodziła konieczność przeprowadzania węży poprzez wydzielania klatek schodowych oraz zamknięcia stref pożarowych.

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 20 dm³/s.

Jest ona zapewniona w ramach ilości wody przewidzianej dla jednostki osadniczej z hydrantów zewnętrznych zainstalowanych na sieci wodociągowej w miejscowości Chodzież

Hydrant zlokalizowany w odległości zgodnej z wymaganiami: tj. od 5 do 75 m od chronionego obiektu:

- hydrant podziemny DN80 zlokalizowany na działce o numerze ewidencyjnym gruntu 2016/2 w odległości 6m
- hydrant nadziemny DN80 zlokalizowany na działce o numerze ewidencyjnym gruntu 1990 w odległości 55m
- hydrant nadziemny DN80 zlokalizowany na działce o numerze ewidencyjnym gruntu 4422/1 w odległości 59m

Do budynku niskiego o rozpiętości powyżej 60m i krótszym boku poniżej 60m wymagane jest doprowadzenie drogi pożarowej wzdłuż dłuższego boku. Do budynku doprowadzona jest utwardzona droga o szerokości 5m i usytuowana w odległości co najmniej 5m od ściany wschodniej i zachodniej budynku umożliwiającą ruch pojazdów wzdłuż dłuższego boku. Na końcu drogi pożarowej wyznaczono miejsce umożliwiające zawrócenie pojazdów pożarniczych (odcinki drogi z możliwością zawrócenia pojazdu). Ponadto do części skrzydła budynku głównego (południowo – wschodniej) droga pożarowa została zapewniona od wewnętrznej strony dziedzińca z możliwością wjazdu do połowy długości z możliwością zawracania poprzez cofanie pojazdami na odcinku nie dłuższym niż 15m.

Do działki i budynku jest zapewniony dojazd od strony północnej działka nr 1990.

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 instrukcje postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazami telefonów alarmowych. Instrukcje powinny być umieszczone w widocznych miejscach - przynajmniej 1 szt. na jedną strefę pożarową. Ponadto pomieszczenia ochrony i dyżurek pielęgniarskich należy wyposażyć wyciąg z instrukcji bezpieczeństwa pożarowego zawierający warunki ochrony przeciwpożarowej oraz część graficzną.

Dla obiektu należy opracować instrukcję bezpieczeństwa pożarowego.

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 Domu Pomocy Społecznej w Chodzieży



Budynek oceniany:		
Nazwa obiektu	Dom Pomocy Społecznej w Chodzieży	Zdjęcie budynku
Adres obiektu	64-800 Chodzież ul. Ujska 47	
Całość/ część budynku	całość	
Nazwa inwestora	Powiat Chodzieski	
Adres inwestora	ul. Wiosny Ludów	
Kod, miejscowość	64-800, Chodzież	
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_f , m ²)	3347.80	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	1288.79	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	3398,30	
Powierzchnia użytkowa (P_u , m ²)	0,00	
Powierzchnia ruchu (P_r , m ²)	0,00	
Powierzchnia usługowa (P_q , m ²)	3398,30	
Kubatura budynku (V , m ³)	14565,80	

	Imie i nazwisko	Uprawnienia/pieczątka	Podpis	Data
Projektant:	mgr inż.arch.Łukasz Maciejewski	10877		2012-04-10

Chodzież, 2023-11-29

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) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 13) 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	Ściana zewnętrzna	SZ 7	0.16	0.20	Tak
2	Ściana zewnętrzna	SZ 8	0.17	0.20	Tak
3	Ściana zewnętrzna	SZ 9	0.18	0.45	Tak
4	Ściana zewnętrzna	SZ 13	0.18	0.45	Tak
5	Ściana zewnętrzna	SZ 14	0.16	0.20	Tak
6	Ściana zewnętrzna	SZ 15	0.16	0.20	Tak
7	Ściana zewnętrzna	SZ 16	0.17	0.20	Tak
8	Ściana zewnętrzna	SZ 17	0.17	0.20	Tak
9	Ściana zewnętrzna	SZ 20	0.18	0.20	Tak
10	Ściana zewnętrzna	SZ 23	0.16	0.20	Tak
11	Ściana zewnętrzna	SZ 24	0.17	0.20	Tak
12	Ściana zewnętrzna	SZ 25	0.16	0.20	Tak
13	Ściana zewnętrzna	SZ 27	0.19	0.90	Tak
14	Ściana zewnętrzna	SZ 28	0.19	0.20	Tak
15	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0.85	0.90	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana na gruncie	SG 1	0.21	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Ściana na gruncie	SG 2	1.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	Ściana na gruncie	SG 3	1.13	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana na gruncie	SG 4	1.37	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Ściana na gruncie	SG 5	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
6	Ściana na gruncie	SG 6	1.38	Brak wymagań	Nie dotyczy
7	Ściana na gruncie	SG 7	1.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
8	Ściana na gruncie	SG 8	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
9	Ściana na gruncie	SG 9	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
10	Ściana na gruncie	SG 10	1.10	Brak wymagań	Nie dotyczy
11	Ściana na gruncie	SG 11	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
12	Ściana na gruncie	SG 12	0.21	Brak wymagań	Nie dotyczy
13	Ściana na gruncie	SG 13	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
14	Ściana na gruncie	SG 14	0.21	Brak wymagań	Nie dotyczy

15	Ściana na gruncie	SG 15	0.22	Brak wymagań	Nie dotyczy
16	Ściana na gruncie	SG 16	1.32	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Dach	D 1	0.12	0.15	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	1.68	0.30	Nie
2	Ściana wewnętrzna	SW 2	1.17	0.30	Nie
3	Ściana wewnętrzna	SW 3	2.69	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	Ściana wewnętrzna	SW 4	1.59	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	Ściana wewnętrzna	SW 5	1.79	1.00	Nie
6	Ściana wewnętrzna	SW 6	1.19	1.00	Nie
7	Ściana wewnętrzna	SW 7	1.00	0.30	Nie
8	Ściana wewnętrzna	SW 8	0.80	Brak wymagań	Nie dotyczy
9	Ściana wewnętrzna	SW 9	2.44	1.00	Nie
10	Ściana wewnętrzna	SW 10	1.54	0.30	Nie
11	Ściana wewnętrzna	SW 11	2.49	Brak wymagań	Nie dotyczy
12	Ściana wewnętrzna	SW 12	1.84	0.30	Nie
13	Ściana wewnętrzna	SW 13	1.03	1.00	Nie
14	Ściana wewnętrzna	SW 14	1.40	1.00	Nie
15	Ściana wewnętrzna	SW 15	1.21	Brak wymagań	Nie dotyczy
16	Ściana wewnętrzna	SW 16	0.79	0.30	Nie
17	Ściana wewnętrzna	SW 17	1.29	0.30	Nie
18	Ściana wewnętrzna	SW 18	1.97	Brak wymagań	Nie dotyczy
19	Ściana wewnętrzna	SW 19	1.34	1.00	Nie
20	Ściana wewnętrzna	SW 20	2.27	0.30	Nie
21	Ściana wewnętrzna	SW 21	1.10	1.00	Nie
22	Ściana wewnętrzna	SW 22	2.09	Brak wymagań	Nie dotyczy
23	Ściana wewnętrzna	SW 23	0.91	1.00	Tak
24	Ściana wewnętrzna	SW 24	2.03	0.30	Nie
25	Ściana wewnętrzna	SW 25	1.64	0.30	Nie
26	Ściana wewnętrzna	SW 26	1.24	Brak wymagań	Nie dotyczy
27	Ściana wewnętrzna	SW 27	2.76	0.30	Nie
28	Ściana wewnętrzna	SW 28	1.43	0.30	Nie

29	Ściana wewnętrzna	SW 29	0.63	Brak wymagań	Nie dotyczy
30	Ściana wewnętrzna	SW 31	1.13	Brak wymagań	Nie dotyczy
31	Ściana wewnętrzna	SW 32	2.14	Brak wymagań	Nie dotyczy

V. Przegrody stropy wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 3	0.67	0.25	Nie
2	Strop wewnętrzny	STW 4	0.67	0.25	Nie
3	Strop wewnętrzny	STW 5	0.67	0.25	Nie
4	Strop wewnętrzny	STW 1	0.67	0.25	Nie
5	Strop wewnętrzny	STW 2	0.67	0.25	Nie

VI. Przegrody drzwi wewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	D8 wewnętrzne	D8	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	D6 wewnętrzne	D6	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
3	D10 wewnętrzne	D10	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
4	D7 wewnętrzne	D7	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
5	D9 wewnętrzne	D9	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
6	D5 wewnętrzne	D5	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
7	D19 wewnętrzne	D19	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
8	D13 wewnętrzne	D13	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
9	D14 wewnętrzne	D14	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
10	D11 wewnętrzne	D11	1.30	1.30	Tak
11	D16 wewnętrzne	D16	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
12	D2 wewnętrzne	D2	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
13	D17 wewnętrzne	D17	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy
14	D12 wewnętrzne	D12	2.60	Brak wymagań	Nie dotyczy

VII. Przegrody drzwi zewnętrzne

Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	D4 zewnętrzne	D4	1.30	1.30	Tak
2	D5 zewnętrzne	D5	1.30	1.30	Tak
3	D15 zewnętrzne	D15	1.30	1.30	Tak
4	B18 zewnętrzne	B18	1.30	1.30	Tak
5	B19 zewnętrzne	B19	1.30	1.30	Tak

6	D6 zewnętrzne	D6	1.30	1.30	Tak
7	D3 zewnętrzne	D3	1.30	1.30	Tak
8	D2 zewnętrzne	D2	1.30	1.30	Tak
9	D1 zewnętrzne	D1	1.30	1.30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

VIII. 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	O2 zewnętrzne	O2	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
2	O3 zewnętrzne	O3	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
3	O16 zewnętrzne	O16	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
4	O9 zewnętrzne	O9	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
5	O11 zewnętrzne	O11	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
6	O8 zewnętrzne	O8	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
7	O4 zewnętrzne	O4	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
8	O15 zewnętrzne	O15	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
9	O6 zewnętrzne	O6	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
10	O23 zewnętrzne	O23	0.90	0.70	1.40	0.35	Tak	Nie dotyczy
11	O18 zewnętrzne	O18	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
12	O17 zewnętrzne	O17	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
13	O11 zewnętrzne	O11	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
14	O11 zewnętrzne	O11	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
15	O24 zewnętrzne	O24	0.90	0.70	1.40	0.35	Tak	Nie dotyczy
16	O10 zewnętrzne	O10	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
17	O10 zewnętrzne	O10	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie

								dotyczy
18	O5 zewnętrzne	O5	0.90	0.70	1.40	0.35	Tak	Nie dotyczy
19	O14 zewnętrzne	O14	0.90	0.70	1.40	0.35	Tak	Nie dotyczy
20	O20 zewnętrzne	O20	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
21	O13 zewnętrzne	O13	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
22	O5 zewnętrzne	O5	0.90	0.70	1.40	0.35	Tak	Nie dotyczy
23	O11 zewnętrzne	O11	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
24	O1 zewnętrzne	O1	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
25	O3 zewnętrzne	O3	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
26	O15 zewnętrzne	O15	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
27	O12 zewnętrzne	O12	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
28	O22 zewnętrzne	O22	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
29	O21 zewnętrzne	O21	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
30	O2 zewnętrzne	O2	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
31	O7 zewnętrzne	O7	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy
32	O19 zewnętrzne	O19	0.90	0.70	0.90	0.35	Tak	Nie dotyczy

IX. Okno wewnętrzne							
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Udział pow. oszkłonej C	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek U _{max} spełniony	
1	O14 wewnętrzne	O14	1.50	0.70	Brak wymagań	Tak	

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: SZ 7, SZ 8, SZ 9, SZ 13, SZ 14, SZ 15, SZ 16, SZ 17, SZ 20, SZ 23, SZ 24, SZ 25, SZ 27, SZ 28, D 1, SZ 1

	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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SG 1, SG 2, SG 3, SG 4, SG 5, SG 6, SG 7, SG 8, SG 9, SG 10, SG 11, SG 12, SG 13, SG 14, SG 15, SG 16

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0.844
2	Luty	0.844
3	Marzec	0.844
4	Kwiecień	0.844
5	Maj	0.844
6	Czerwiec	0.844
7	Lipiec	0.844
8	Sierpień	0.844
9	Wrzesień	0.844
10	Październik	0.844
11	Listopad	0.844
12	Grudzień	0.844

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0.84$

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 Rsi dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f _{Rsi}	f _{Rsi} >f _{Rsi,max}	Warunek
1	Ściana na gruncie	SG 1	0.21	0.972	0.972 > 0.844	Spełniony
2	Ściana na gruncie	SG 2	1.60	0.847	0.847 > 0.844	Spełniony
3	Ściana na gruncie	SG 3	1.13	0.853	0.853 > 0.844	Spełniony
4	Ściana na gruncie	SG 4	1.37	0.870	0.870 > 0.844	Spełniony
5	Ściana na gruncie	SG 5	0.22	0.972	0.972 > 0.844	Spełniony
6	Ściana na gruncie	SG 6	1.38	0.869	0.869 > 0.844	Spełniony
7	Ściana zewnętrzna	SZ 7	0.16	0.979	0.979 > 0.713	Spełniony
8	Ściana zewnętrzna	SZ 8	0.17	0.978	0.978 > 0.713	Spełniony
9	Ściana zewnętrzna	SZ 9	0.18	0.977	0.977 > 0.713	Spełniony
10	Ściana na gruncie	SG 7	1.22	0.885	0.885 > 0.844	Spełniony
11	Ściana na gruncie	SG 8	0.22	0.972	0.972 > 0.844	Spełniony
12	Ściana na gruncie	SG 9	0.22	0.971	0.971 > 0.844	Spełniony
13	Ściana zewnętrzna	SZ 13	0.18	0.977	0.977 > 0.713	Spełniony
14	Ściana zewnętrzna	SZ 14	0.16	0.979	0.979 > 0.713	Spełniony
15	Ściana zewnętrzna	SZ 15	0.16	0.979	0.979 > 0.713	Spełniony
16	Ściana zewnętrzna	SZ 16	0.17	0.978	0.978 > 0.713	Spełniony
17	Ściana zewnętrzna	SZ 17	0.17	0.978	0.978 > 0.713	Spełniony
18	Ściana na gruncie	SG 10	1.10	0.857	0.857 > 0.844	Spełniony
19	Ściana na gruncie	SG 11	0.22	0.971	0.971 > 0.844	Spełniony
20	Ściana zewnętrzna	SZ 20	0.18	0.977	0.977 > 0.713	Spełniony
21	Ściana na gruncie	SG 12	0.21	0.972	0.972 > 0.844	Spełniony
22	Ściana na gruncie	SG 13	0.22	0.971	0.971 > 0.844	Spełniony
23	Ściana zewnętrzna	SZ 23	0.16	0.979	0.979 > 0.713	Spełniony
24	Ściana zewnętrzna	SZ 24	0.17	0.978	0.978 > 0.713	Spełniony
25	Ściana zewnętrzna	SZ 25	0.16	0.979	0.979 > 0.713	Spełniony
26	Ściana na gruncie	SG 14	0.21	0.972	0.972 > 0.844	Spełniony
27	Ściana zewnętrzna	SZ 27	0.19	0.976	0.976 > 0.713	Spełniony
28	Ściana zewnętrzna	SZ 28	0.19	0.972	0.972 > 0.713	Spełniony
29	Ściana na gruncie	SG 15	0.22	0.972	0.972 > 0.844	Spełniony
30	Dach	D 1	0.12	0.984	0.984 > 0.713	Spełniony
31	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0.85	0.863	0.863 > 0.713	Spełniony

32	Ściana na gruncie	SG 16	1.32	0.874	$0.874 > 0.844$	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	20.3	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2354.6	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	680.0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	388516712	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	89.0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$V_{H,lim}$	1.1	-	
-									a_H	6.9	-	
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	2160 6	1951 5	1867 2	1393 9	8713	6970	6846	5868	9637	1235 9	1746 7	2187 3
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	1066 2.96	9631 .06	1066 2.96	1031 8.99	1066 2.96	1031 8.99	1066 2.96	1066 2.96	1031 8.99	1066 2.96	1031 8.99	1066 2.96
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3226 9	2914 6	2933 5	2425 8	1937 6	1728 9	1750 9	1653 1	1995 6	2302 2	2778 6	3253 6
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	6524	7842	1604 1	2623 3	3546 0	3663 5	3558 7	3098 6	1977 3	1243 2	6095	5213
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1191 263	1075 979	1191 263	1152 835	1191 263	1152 835	1191 263	1191 263	1152 835	1191 263	1152 835	1191 263
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1197 787	1083 821	1207 304	1179 068	1226 723	1189 470	1226 850	1222 248	1172 609	1203 695	1158 930	1196 476
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	30.1 3	30.1 8	36.1 5	50.4 5	103. 74	143. 74	157. 68	215. 86	83.4 4	61.0 3	37.3 7	29.6 7
$\gamma_{H,1}$	29.9 0	30.1 6	33.1 7	43.3 0	77.0 9	0.00	0.00	0.00	72.2 4	49.2 0	33.5 2	29.9 0
$\gamma_{H,2}$	30.1 6	33.1 7	43.3 0	77.0 9	123. 74	0.00	0.00	0.00	149. 65	72.2 4	49.2 0	33.5 2
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03
Miesięczne zapotrzebowanie	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	305	276	264	197	123	98	97	83	136	175	247	309
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2191 1	1979 1	1893 6	1413 6	8837	7068	6943	5951	9773	1253 4	1771 4	2218 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											0.0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16.0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	299.4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	24.0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	49403752	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	98.5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1.1	-	
-									a_H	7.6	-	
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	1701	1537	1425	990	486	333	310	218	584	830	1322	1727
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	1369.49	1236.96	1369.49	1325.31	1369.49	1325.31	1369.49	1369.49	1325.31	1369.49	1325.31	1369.49
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3071	2774	2794	2315	1856	1658	1680	1587	1909	2199	2647	3096
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	676	743	1456	2330	3010	3121	3100	2709	1810	1189	591	476
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5346	4829	5346	5174	5346	5174	5346	5346	5174	5346	5174	5346
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	6022	5572	6803	7504	8356	8295	8447	8055	6984	6536	5765	5822
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	2.19	2.25	3.10	5.61	27.54	508.60	-167.	-34.1	13.38	6.57	2.87	2.08

							06	4				
$\gamma_{H,1}$	2.14	2.22	2.68	4.36	16.5 ₈	0.00	0.00	0.00	9.98	4.72	2.48	2.14
$\gamma_{H,2}$	2.22	2.68	4.36	16.5 ₈	268. ₀₇	0.00	0.00	0.00	260. ₉₉	9.98	4.72	2.48
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,qn}$	0.46	0.44	0.32	0.18	0.04	0.00	-0.01	-0.03	0.07	0.15	0.35	0.48
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	3.95	3.03	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	5.70
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	404	365	338	235	115	79	74	52	139	197	314	410
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2105	1901	1763	1224	601	411	384	270	723	1027	1636	2136
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											13.4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	15.0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	46.3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0.0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	7646422	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	111.4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1.1	-	
-									a_H	8.4	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-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	231	209	184	113	26	1	-4	-20	44	84	169	236
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,vz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	132. 41	119. 59	132. 41	128. 14	132. 41	128. 14	132. 41	132. 41	128. 14	132. 41	128. 14	132. 41
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	364	328	317	241	158	130	128	113	172	216	297	368

Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	153	189	396	650	907	923	881	772	466	290	142	124
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	153	189	396	650	907	923	881	772	466	290	142	124
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0.70	0.96	2.33	6.57	79.8 ₈	- 74.7 ₃	- 47.7 ₅	- 22.6 ₆	15.4 ₃	4.17	0.91	0.56
$\gamma_{H,1}$	0.63	0.83	1.64	4.45	43.2 ₃	0.00	0.00	0.00	9.80	2.54	0.74	0.63
$\gamma_{H,2}$	0.83	1.64	4.45	43.2 ₃	79.8 ₈	0.00	0.00	0.00	47.6 ₆	9.80	2.54	0.74
$f_{H,m}$	1.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0.98	0.91	0.43	0.15	0.01	-0.01	-0.02	-0.04	0.06	0.24	0.93	1.00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	66.8 ₆	24.3 ₂	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.3 ₂	97.4 ₂
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	231	209	184	113	26	1	-4	-20	44	84	169	236
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											212.0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4												
Temperatura wewnętrzna strefy								θ_i	8.0	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A_f	233.6	m ²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q_{int}	0.0	W/m ²		
Pojemność cieplna budynku								C_m	38551478	J/K		
Stała czasowa budynku								τ	354.0	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$V_{H,lim}$	1.0	-		
-								a_H	24.6	-		
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	277	250	203	91	-50	-85	-97	-122	-17	43	181	284
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	683.93	617.74	683.93	661.87	683.93	661.87	683.93	683.93	661.87	683.93	661.87	683.93
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	961	868	887	753	634	577	587	562	644	727	843	968
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	365	430	869	1425	1905	1966	1918	1675	1089	691	338	283
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	365	430	869	1425	1905	1966	1918	1675	1089	691	338	283
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	1.95	2.55	7.72	327.03	13.65	11.42	10.26	-7.92	10.42	14.61	3.61	1.46
$\gamma_{H,1}$	1.71	2.25	5.14	167.38	327.03	0.00	0.00	0.00	327.03	165.32	2.53	1.71
$\gamma_{H,2}$	2.25	5.14	167.38	327.03	327.03	0.00	0.00	0.00	327.03	327.03	165.32	2.53
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,qn}$	0.51	0.39	0.13	0.00	-0.07	-0.09	-0.10	-0.13	-0.10	-0.07	0.28	0.68
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ 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	0.01
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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 przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	277	250	203	91	-50	-85	-97	-122	-17	43	181	284
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											0.0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	5.0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	413.8	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0.0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	68268887	J/K

Stała czasowa budynku									τ	495.3		h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1.0		-	
-									a _H	34.0		-	
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 ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	-194	-175	-117	-5	145	178	194	219	108	49	-97	-201	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	4046 .27	3654 .70	4046 .27	3915 .75	4046 .27	3915 .75	4046 .27	4046 .27	3915 .75	4046 .27	3915 .75	4046 .27	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	3853	3480	3930	3911	4191	4094	4240	4266	4024	4095	3819	3846	
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	160	186	374	587	772	816	811	693	447	286	145	125	
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·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	160	186	374	587	772	816	811	693	447	286	145	125	
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0.13	0.17	0.83	-0.97	-0.37	-0.35	-0.32	-0.25	-0.26	-0.25	0.51	0.10	
γ _{H,1}	0.12	0.15	0.50	0.83	0.83	0.00	0.00	0.00	0.83	0.67	0.31	0.12	
γ _{H,2}	0.15	0.50	0.83	0.83	0.83	0.00	0.00	0.00	0.83	0.83	0.67	0.31	
f _{H,m}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	1.00	1.00	1.00	-1.03	-2.67	-2.90	-3.12	-4.01	-3.79	-3.99	1.00	1.00	
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	1028 .00	887. 19	74.9 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	137. 10	1130 .15	
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ _i -θ _e)·t _M kWh/m-c	430	388	259	10	-321	-396	-430	-487	-241	-109	216	446	
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} + Q _{v,e} kWh/m-c	236	214	142	6	-177	-218	-236	-268	-132	-60	119	245	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =Σ(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											3257.4		

Charakterystyka energetyczna					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m^2	m^3	$^{\circ}C$	kWh/rok
1	Strefa O1	2354.65	7063.31	20.3	0.00
2	Strefa O2	299.42	898.25	16.0	13.41
3	Strefa O3	46.34	139.03	15.0	212.00
4	Strefa O4	233.65	700.94	8.0	0.01
5	Strefa O5	413.75	1241.25	5.0	3257.38
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					3482.80

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Charakterystyka energetyczna		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	1.00	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	3347.80	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	6.50	dm ³ /(m ² ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	415996.77	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Charakterystyka energetyczna		
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	15	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1.10	-
Współczynnik W_{el}	2.50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	522.42	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0.95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0.93	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0.93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0.79	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	133.45	kWh/rok
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	15	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1.10	-

Współczynnik W_{el}	2.50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	522.42	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0.95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0.93	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0.93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0.79	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	133.45	kWh/rok
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	15	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1.10	-
Współczynnik W_{el}	0.00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	522.42	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0.95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0.93	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0.93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0.79	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	133.45	kWh/rok
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	4	-
Udział procentowy	15	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_H	1.10	-
Współczynnik W_{el}	0.00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	522.42	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0.95	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0.93	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0.93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0.79	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	133.45	kWh/rok
Nazwa źródła	pompa ciepła	
Nr źródła	5	-
Udział procentowy	40	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	
Współczynnik W_H	0.00	-
Współczynnik W_{el}	0.00	-

Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1393.12	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	3.00	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0.93	-
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	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0.93	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2.49	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	1660.73	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Charakterystyka energetyczna		
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	10.00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1.10	-
Współczynnik W_{el}	2.50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	41599.68	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0.88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
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 $\eta_{W,tot}$	0.52	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	68.63	kWh/rok
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	10.00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1.10	-
Współczynnik W_{el}	2.50	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	41599.68	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0.88	-

Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
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 $\eta_{W,tot}$	0.52	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	68.63	kWh/rok
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	3	-
Udział procentowy	10.00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	
Współczynnik W_W	1.10	-
Współczynnik W_{el}	0.00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	41599.68	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0.88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
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 $\eta_{W,tot}$	0.52	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	68.63	kWh/rok
Nazwa źródła	piec kondensacyjny na gaz	
Nr źródła	4	-
Udział procentowy	10.00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	

Współczynnik W_w	1.10	-
Współczynnik W_{el}	0.00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	41599.68	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0.88	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	
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 $\eta_{W,tot}$	0.52	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	68.63	kWh/rok
Nazwa źródła	pompa ciepła	
Nr źródła	5	-
Udział procentowy	60.00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	
Współczynnik W_w	0.00	-
Współczynnik W_{el}	0.00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	249598.06	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	2.60	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0.80	-
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 $\eta_{W,tot}$	1.77	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	562.43	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Charakterystyka energetyczna		
Nazwa źródła	światłówki led	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	2.50	
Współczynnik W_{el}	2.50	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	142402.55	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	3393.54	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000.00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	2000.00	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

Charakterystyka energetyczna				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	piec kondensacyjny na gaz	522.42	662.31	1062.17
2	piec kondensacyjny na gaz	522.42	662.31	1062.17
3	piec kondensacyjny na gaz	522.42	662.31	728.54
4	piec kondensacyjny na gaz	522.42	662.31	728.54
5	pompa ciepła	1393.12	559.28	0.00
Suma		3482.80	3208.51	3581.41
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	piec kondensacyjny na gaz	41599.68	79449.35	87565.85
2	piec kondensacyjny na gaz	41599.68	79449.35	87565.85
3	piec kondensacyjny na gaz	41599.68	79449.35	87394.28
4	piec kondensacyjny na gaz	41599.68	79449.35	87394.28
5	pompa ciepła	249598.0 6	141175.3 7	0.00
Suma		415996.7 7	458972.7 5	349920.27
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	światłówki led	-	153079.0 2	382697.55
Suma		-	153079.0 2	382697.55
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 $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$	125.30	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$	184.69	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)

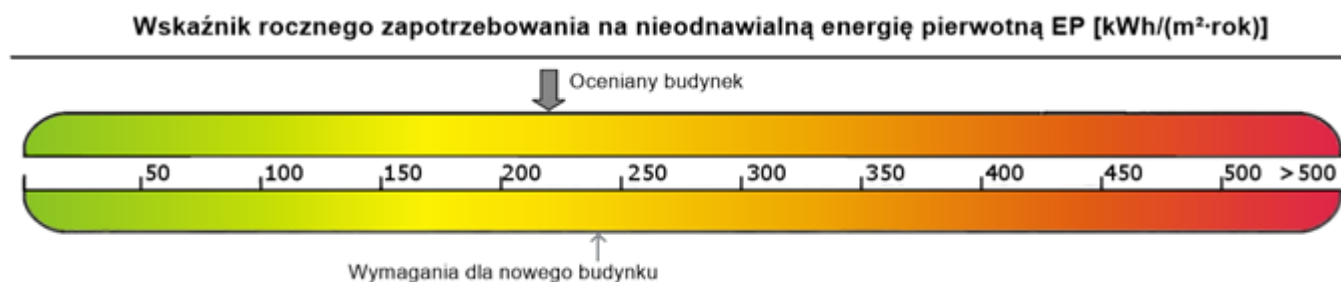
Budynek referencyjny wg WT2021			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	3347.80	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	0.00	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	190.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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	50.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
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}	240.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP			
EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
219.91	<	240.00	Warunek spełniony

11) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	3347.80	m^2
Grupa: Charakterystyka energetyczna			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	219.91	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	240.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	219.91	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	$EP_{m,max}$	240.00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	184.69	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Sprawdzenie warunku na EP			
$EP \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$		$EP_{max} \text{ kWh}/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
219.91	<	240.00	Warunek spełniony

12) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród		Tak	Warunek nie spełniają przegrody wewnętrzne
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

13) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	2194,54	
2	Przygotowanie ciepłej wody	836,95	



Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Chodzież, 2023-11-29

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: Dom Pomocy Społecznej w Chodzieży

Adres budynku: Chodzież, ul. Ujska 47

Nazwa inwestora: Powiat Chodzieski

Adres inwestora: Chodzież, ul. Wiosny Ludów 1

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Piła

Powierzchnia zabudowy $A_z=1288,79 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_t=3347,80 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=3393,54 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=13203,35 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=14565,80 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

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	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	60,0	2111,3
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	1407,5

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{H,nd} [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	20,0	703,8
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	1407,5
3	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	1407,5

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	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	40,0	166398,7
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	60,0	249598,1

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q _{W,nd} [kWh/rok]
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	20,0	83199,4
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	166398,7
3	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	40,0	166398,7

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	153079,0

2.3.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{L,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	153079,0

3. Dostępne nośniki energii

elektryczna i gazowa

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych energetycznej, gazowej, wodnej i kanalizacyjnej

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	<p>TAK, Źródło 'piec kondensacyjny na gaz' o udziale procentowym 15,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,95$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. PI... 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 $\eta_{H,s}=0,93$ Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m² o mocy elektrycznej $q_{el}=0,15$ W/m², czasie działania tel = 1771.6636000278577 h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 133.45150712583393$ kWh/rok., Źródło 'pompa ciepła' o udziale procentowym 40,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa o $wH=0,00$, 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 termostat. PI... 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 $\eta_{H,s}=0,93$ Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy pompy ciepła</p>	<p>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 powyżej 120 do 1200 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,95$, Ogrzewanie wodne z grzejn. członow. lub płytowymi w przyp. regul. central. i miejsc. z zaworem termostat. PI... 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 $\eta_{H,s}=0,93$, Źródło o udziale procentowym 40,00 % 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 termostat. PI... 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 $\eta_{H,s}=0,93$.</p>

		woda/woda w systemie ogrzewania o mocy elektrycznej $q_{el}=0.7 \text{ W/m}^2$, czasie działania $t_{el} = 1771.663600027858 \text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 1660.7298664548225 \text{ kWh/rok}$.	
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=3460,92 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=2059,88 \text{ m}^3/\text{h}$.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=3460,92 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2}=2059,88 \text{ m}^3/\text{h}$.
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'piec kondensacyjny na gaz' o udziale procentowym 10,00 % 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 powyżej 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,88$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, 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 Napęd pomocniczy i regulacja kotła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m^2 o mocy elektrycznej $q_{el}=0.5 \text{ W/m}^2$, czasie działania $t_{el} = 410 \text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 68.62993117596311 \text{ kWh/rok}$, Źródło 'pompa ciepła' o udziale procentowym 60,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa o $wW=0,00$, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=2,60$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,80$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o mocy elektrycznej $q_{el}=0.7 \text{ W/m}^2$, czasie działania $t_{el} = 400 \text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 562.4306554908196 \text{ kWh/rok}$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 20,00 % na paliwo ..., typu ... o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=...$, ... o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=...$, ... o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=...$, Źródło o udziale procentowym 40,00 % na paliwo ..., typu ... o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=...$, ... o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=...$, ... o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=...$, Źródło o udziale procentowym 40,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna, typu Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=3,00$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, 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 $\eta_{W,s}=0,85$.
4	System oświetlenia wbudowanego	TAK, Źródło 'światłówki led' o regulacji Ręczna wpływ światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=1,00$, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=36480,51 \text{ W}$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, o regulacji Ręczna wpływ światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=1,00$, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=...$ W..

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

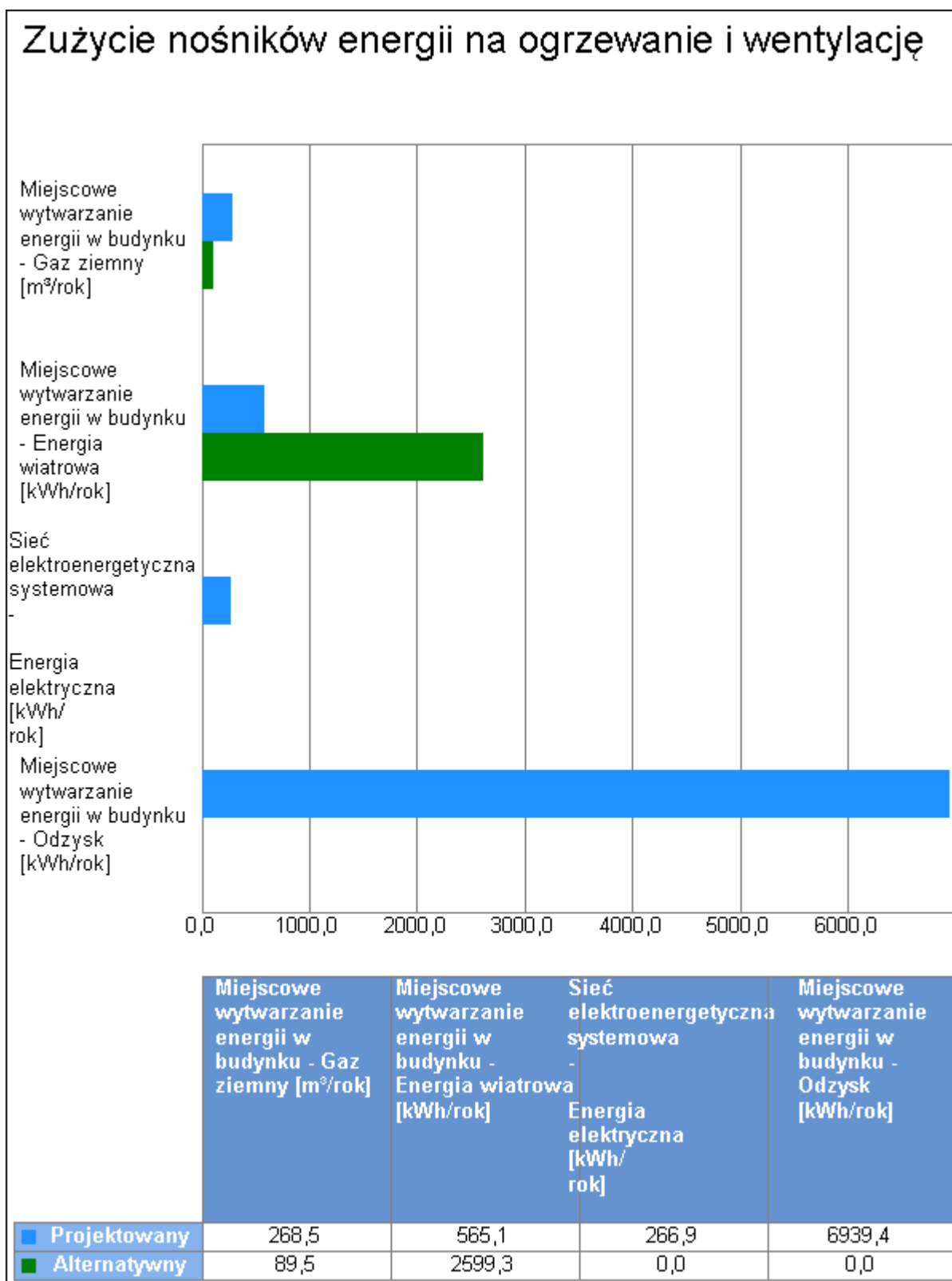
6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	60,0	0,79	9,97	kWh/m ³	2676,7	268,5	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	2,49	1,00	kWh/kWh	565,1	565,1	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	266,9	266,9	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	-	-	1,00	MJ/kg	1927,6	6939,4	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.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	20,0	0,79	9,97	kWh/m ³	892,2	89,5	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	2,49	1,00	kWh/kWh	565,1	565,1	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	2,49	1,00	MJ/kg	565,1	2034,2	kWh/rok

6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

7.1. Budynek projektowany

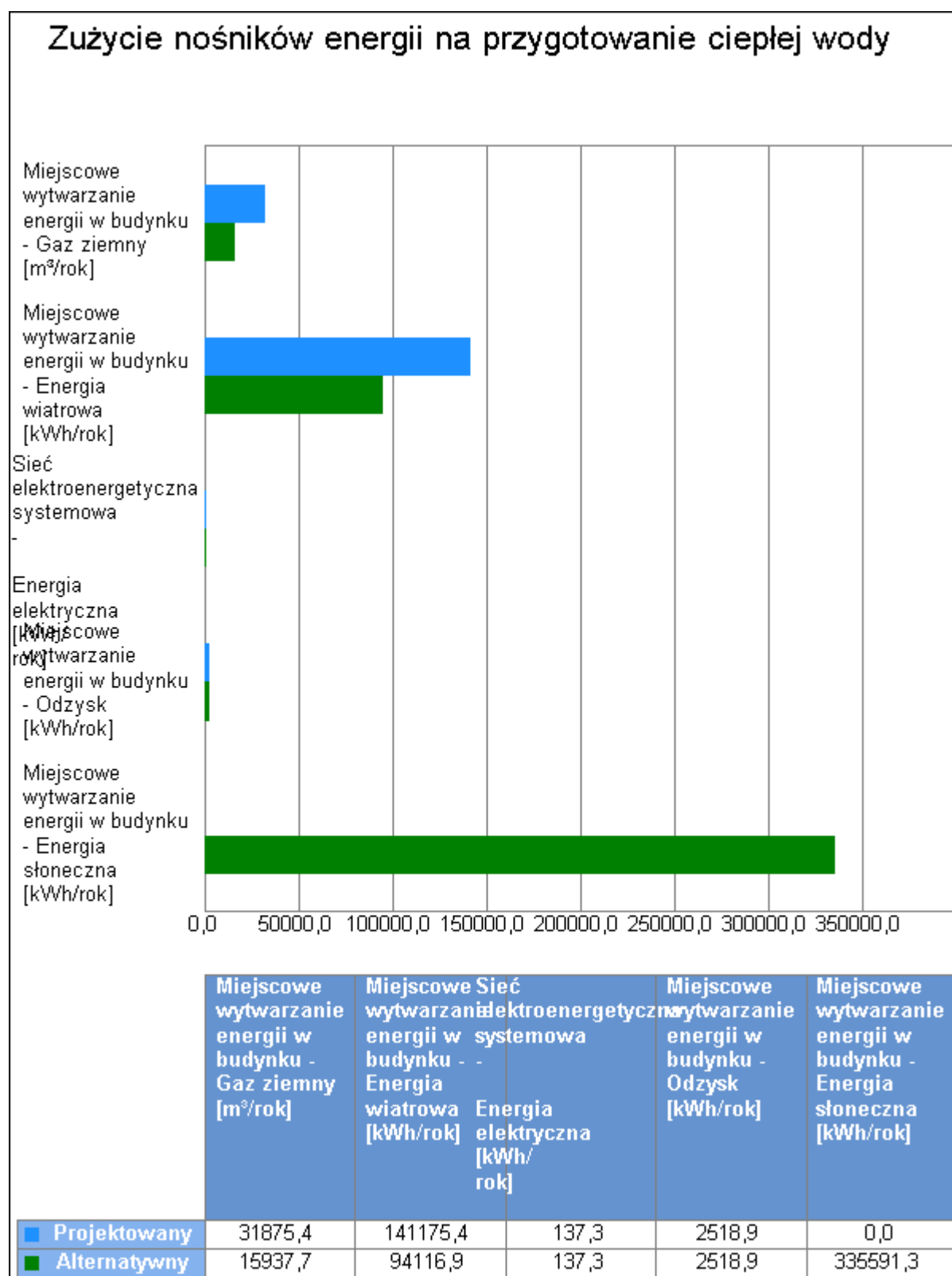
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
---------------	----------	----------------	-------	-------	---------------------	------------------	-------

Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	40,0	0,52	9,97	kWh/m ³	317797,4	31875,4	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	60,0	1,77	1,00	kWh/kWh	141175,4	141175,4	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	137,3	137,3	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	-	-	1,00	MJ/kg	699,7	2518,9	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	20,0	0,52	9,97	kWh/m ³	158898,7	15937,7	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	40,0	1,77	1,00	kWh/kWh	94116,9	94116,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	137,3	137,3	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	-	-	1,00	MJ/kg	699,7	2518,9	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	40,0	1,78	1,00	MJ/kg	93220,6	335591,3	kWh/rok

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

8. Charakterystyka źródeł oświetlenia systemu oświetlenia wbudowanego

8.1. Budynek projektowany

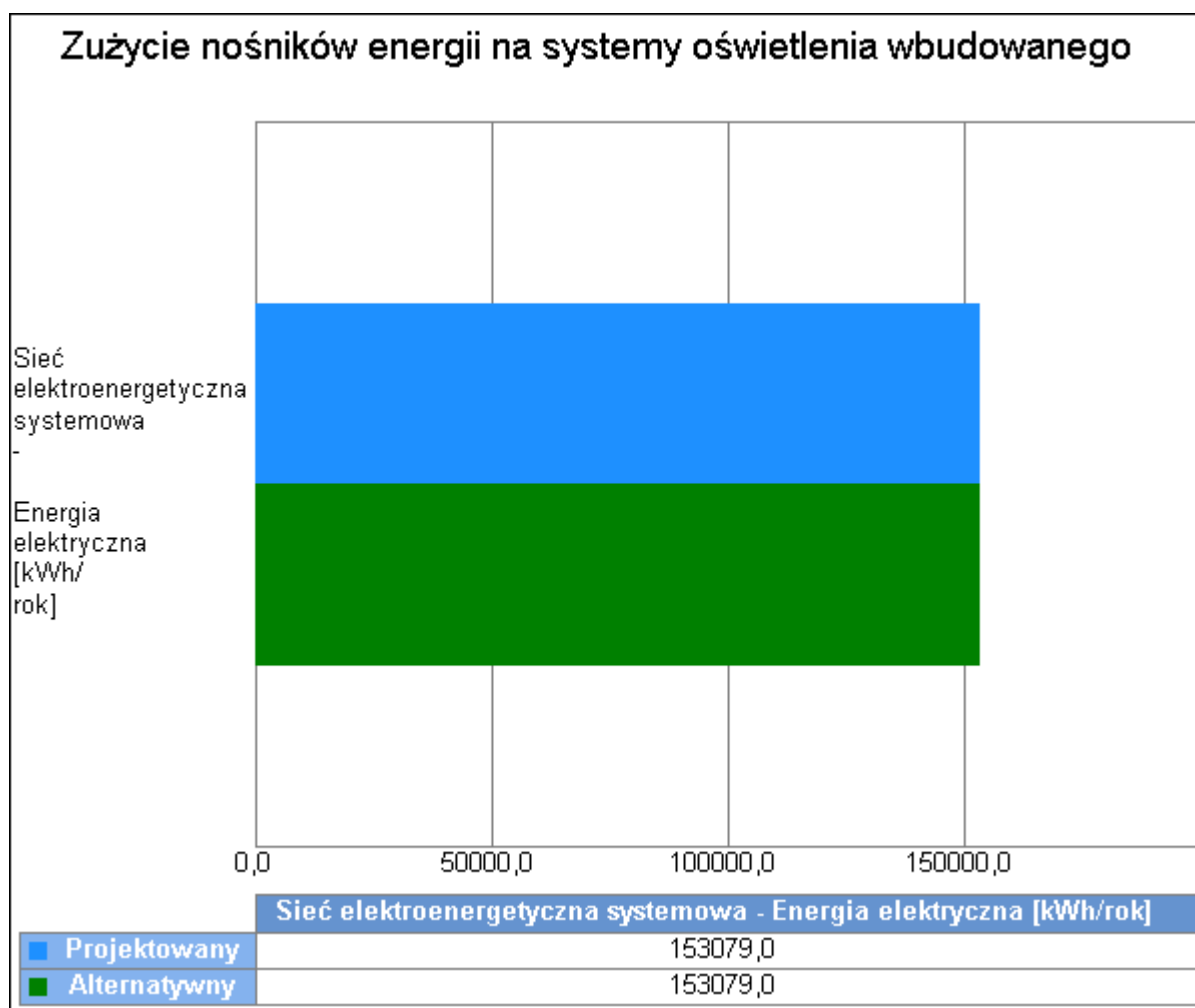
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{L,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
---------------	----------	----------------	-------	-------	---------------------	------------------	-------

Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	153079,0	153079,0	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	153079,0	153079,0	kWh/rok

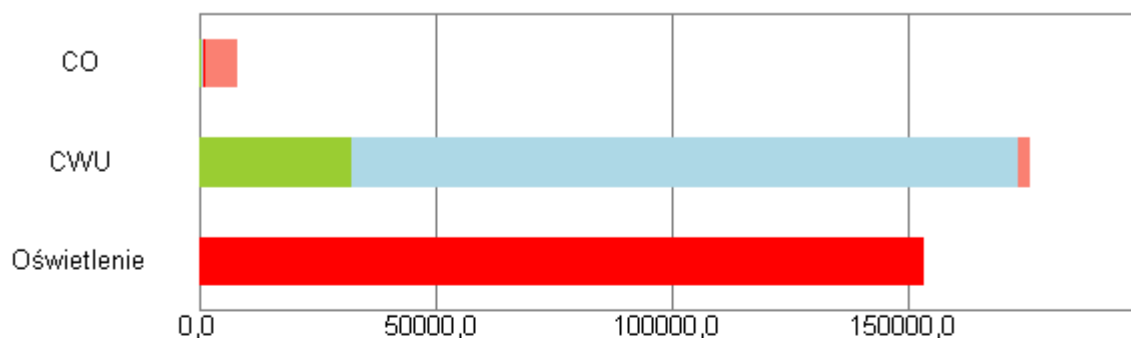
8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu oświetlenia wbudowanego

9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii

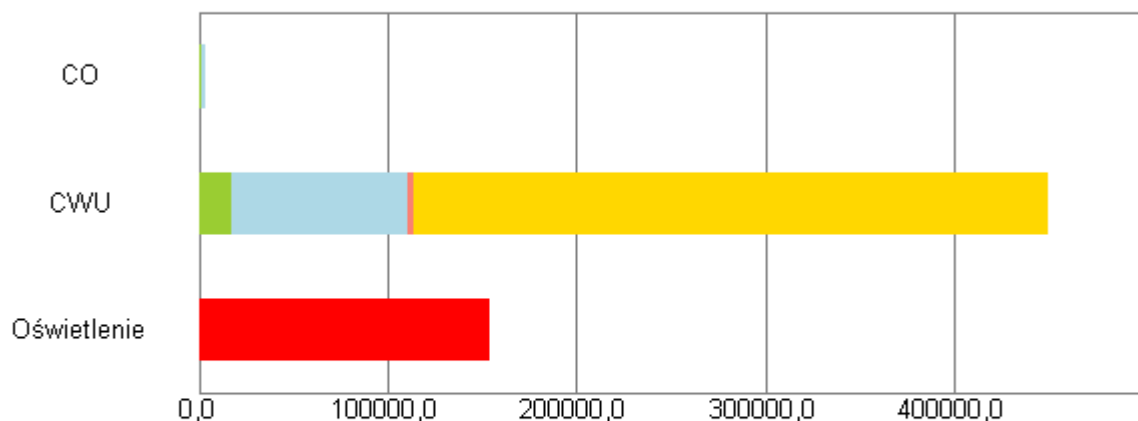
Zużycie nośników energii w budynku projektowanym



	CO	CWU	Oświetlenie
<div>Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny [m³/rok]</div> <div></div>	268,5	31875,4	0,0
<div>Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa [kWh/rok]</div> <div></div>	565,1	141175,4	0,0
<div>Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna [kWh/rok]</div> <div></div>	266,9	137,3	153079,0
<div>Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk [kWh/rok]</div> <div></div>	6939,4	2518,9	0,0

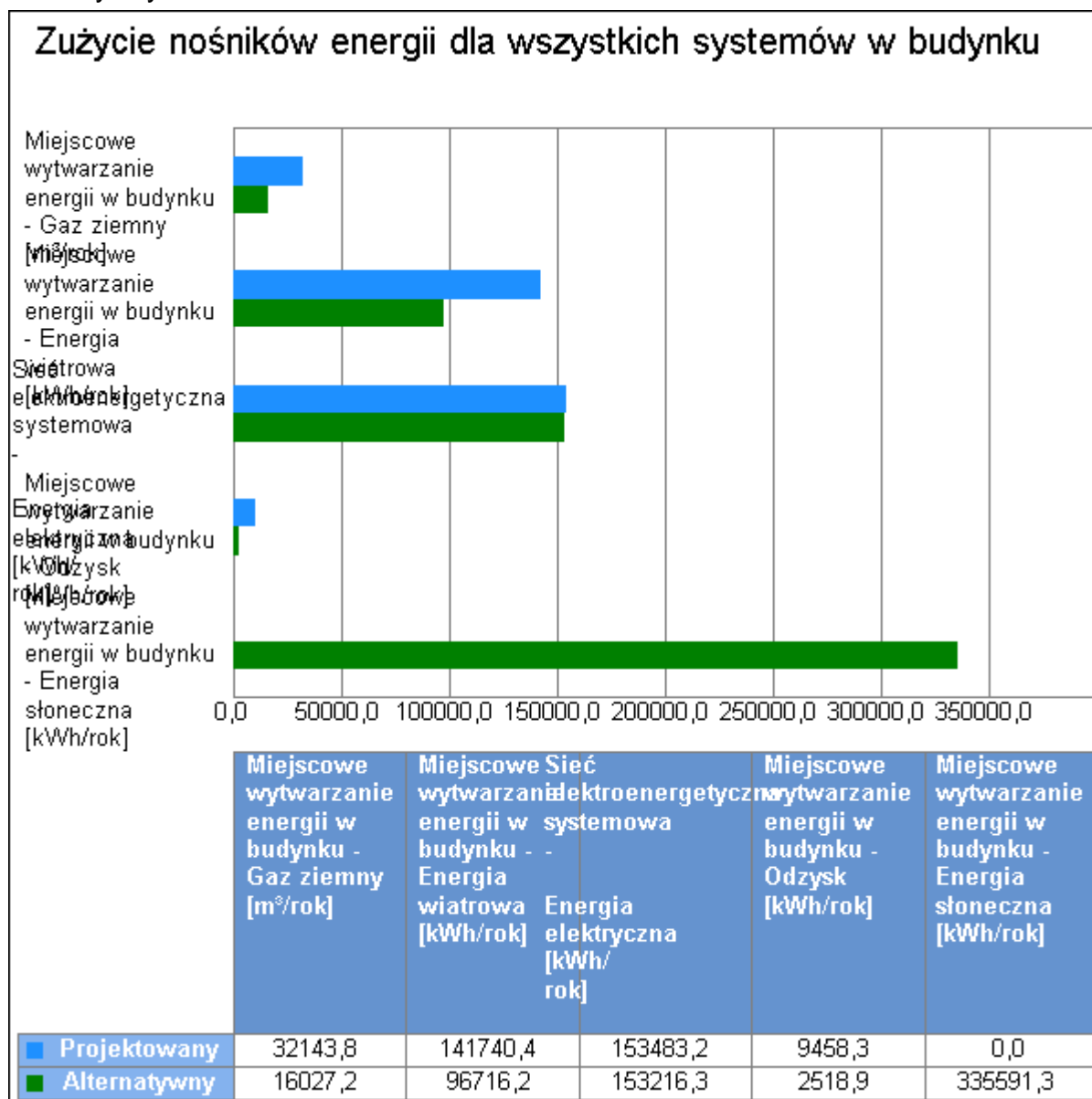
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym

Zużycie nośników energii w budynku ze źródłami alternatywnymi



	CO	CWU	Oświetlenie
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny [m³/rok]	89,5	15937,7	0,0
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa [kWh/rok]	2599,3	94116,9	0,0
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna [kWh/rok]	0,0	137,3	153079,0
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk [kWh/rok]	0,0	2518,9	0,0
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna [kWh/rok]	0,0	335591,3	0,0

Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



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
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	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 - Odzysk	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
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
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	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 - Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	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
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
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
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	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 - Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	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

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	2,4288	0,9575	0,2808	744,0038	0,4044	0,0007	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	1,2491	41,1162	11,5698	62714,67 01	0,6840	0,0004	0,0000
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	1393,019 1	352,0817	105,6245	124300,1 640	229,6185	0,4133	0,0083
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	1396,697 0	394,1554	117,4752	187758,8 379	230,7069	0,4144	0,0083

11.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

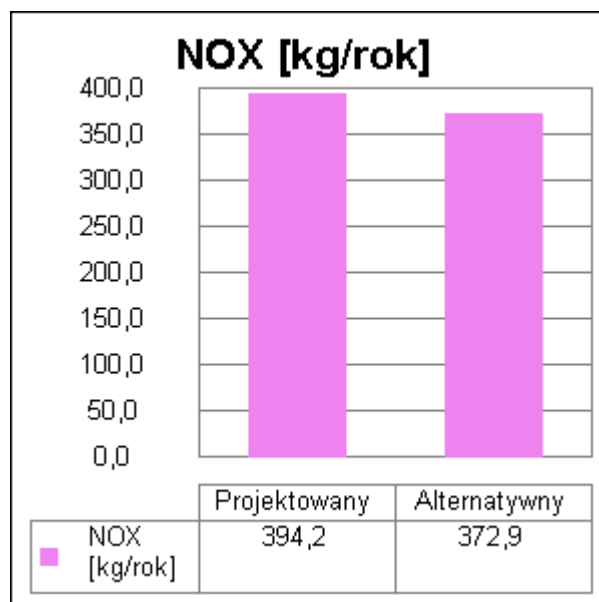
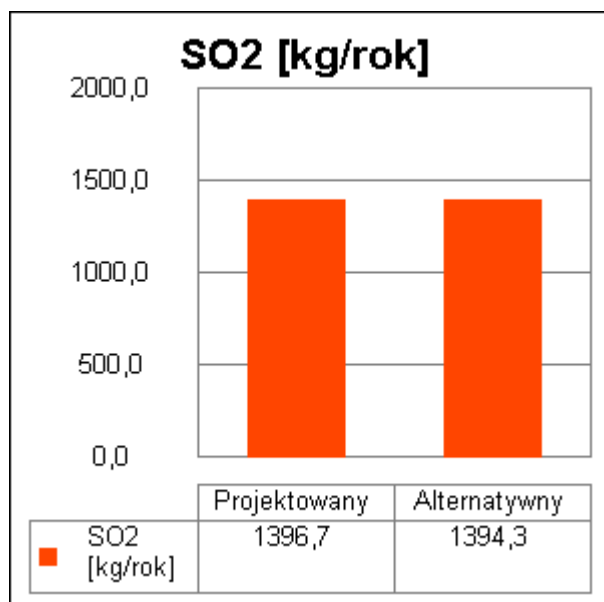
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,1145	0,0322	175,7595	0,0013	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	1,2491	20,7159	5,8323	31413,06 26	0,4450	0,0004	0,0000
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	1393,019 1	352,0817	105,6245	124300,1 640	229,6185	0,4133	0,0083
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	1394,268 1	372,9122	111,4890	155888,9 861	230,0648	0,4137	0,0083

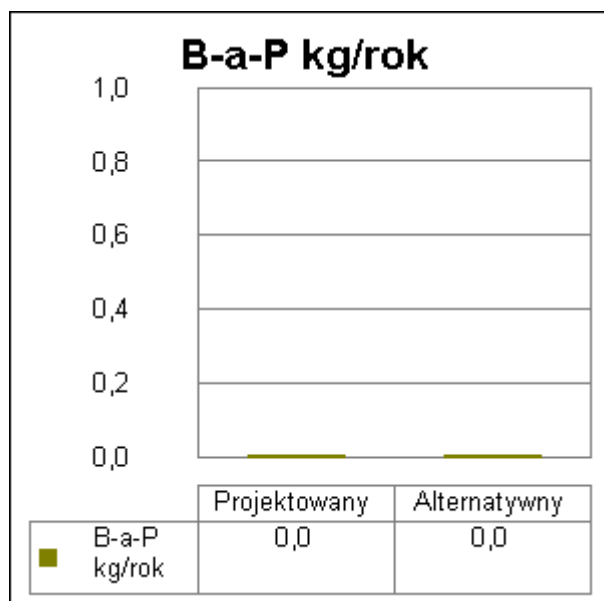
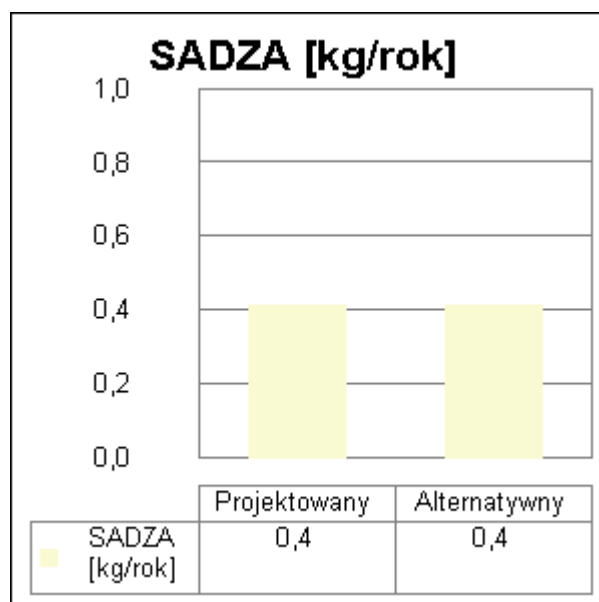
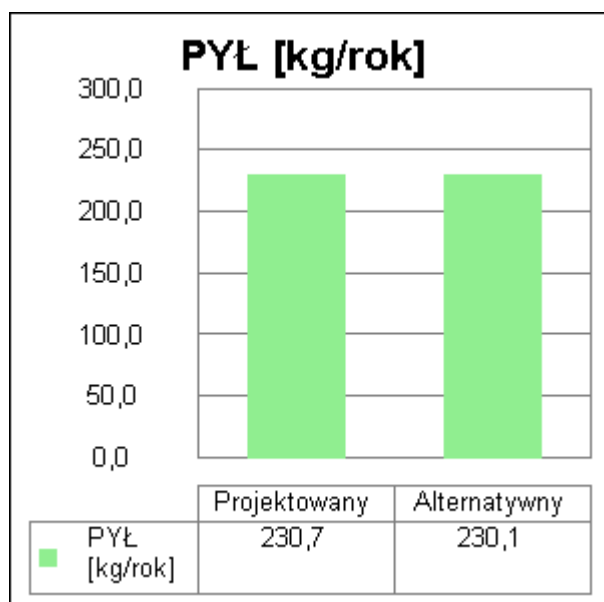
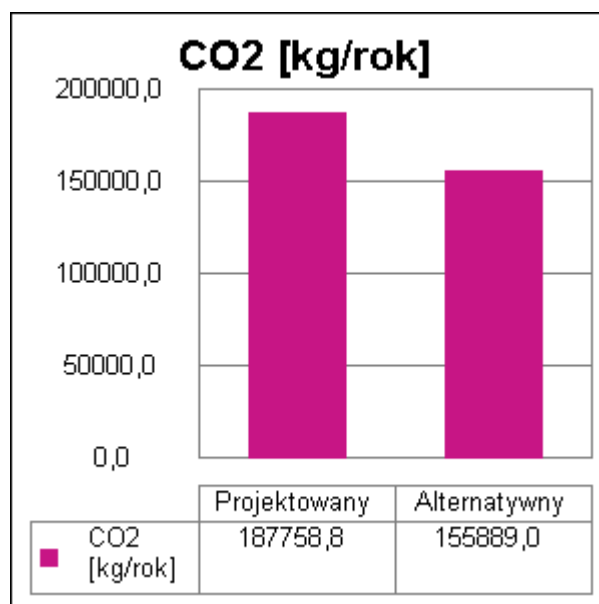
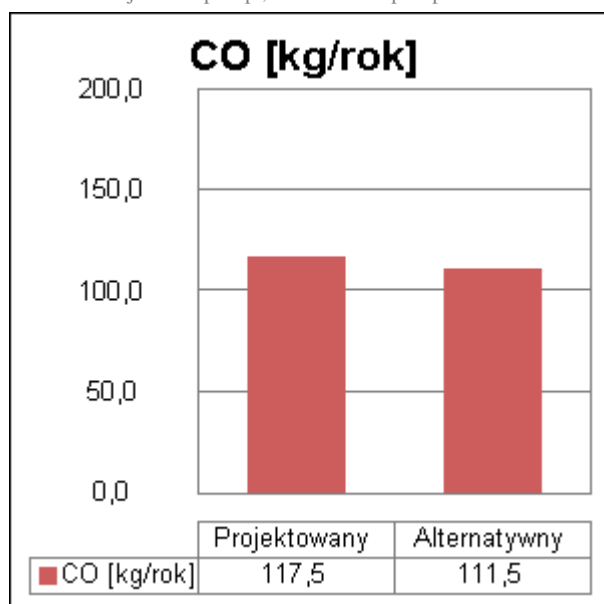
12. Bezpośredni efekt ekologiczny

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	1396,696965	1394,268146	2,428819	0,17
NO _x	394,155430	372,912224	21,243206	5,39
CO	117,475177	111,489015	5,986162	5,10
CO ₂	187758,837908	155888,986069	31869,851839	16,97
PYŁ	230,706931	230,064827	0,642104	0,28
SADZA	0,414405	0,413684	0,000721	0,17
B-a-P	0,008288	0,008274	0,000014	0,17

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).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

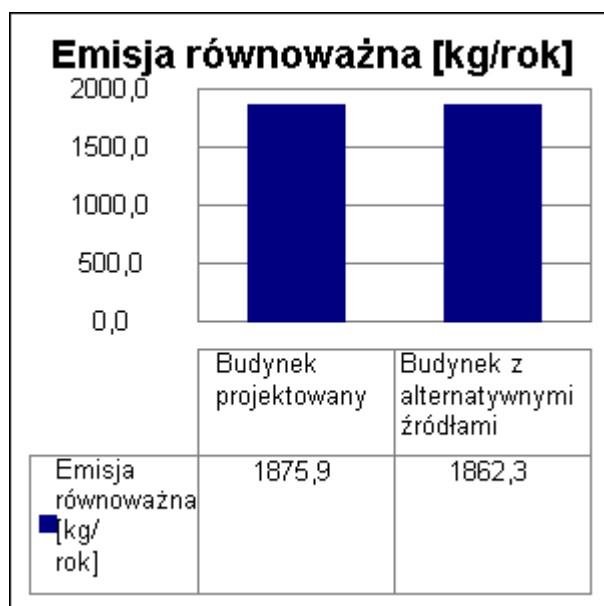
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

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	1396,696965	1394,268146	1396,696965	1394,268146
NO _x	0,50	394,155430	372,912224	197,077715	186,456112
PYŁ	0,50	230,706931	230,064827	115,353466	115,032413
SADZA	2,50	0,414405	0,413684	1,036011	1,034210
B-a-P	20000,00	0,008288	0,008274	165,761837	165,473582
Łączna emisja równoważna				1875,925994	1862,264463

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 0,7% (13,66 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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	0,00	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
4	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	zł/kWh	
5	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

14.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

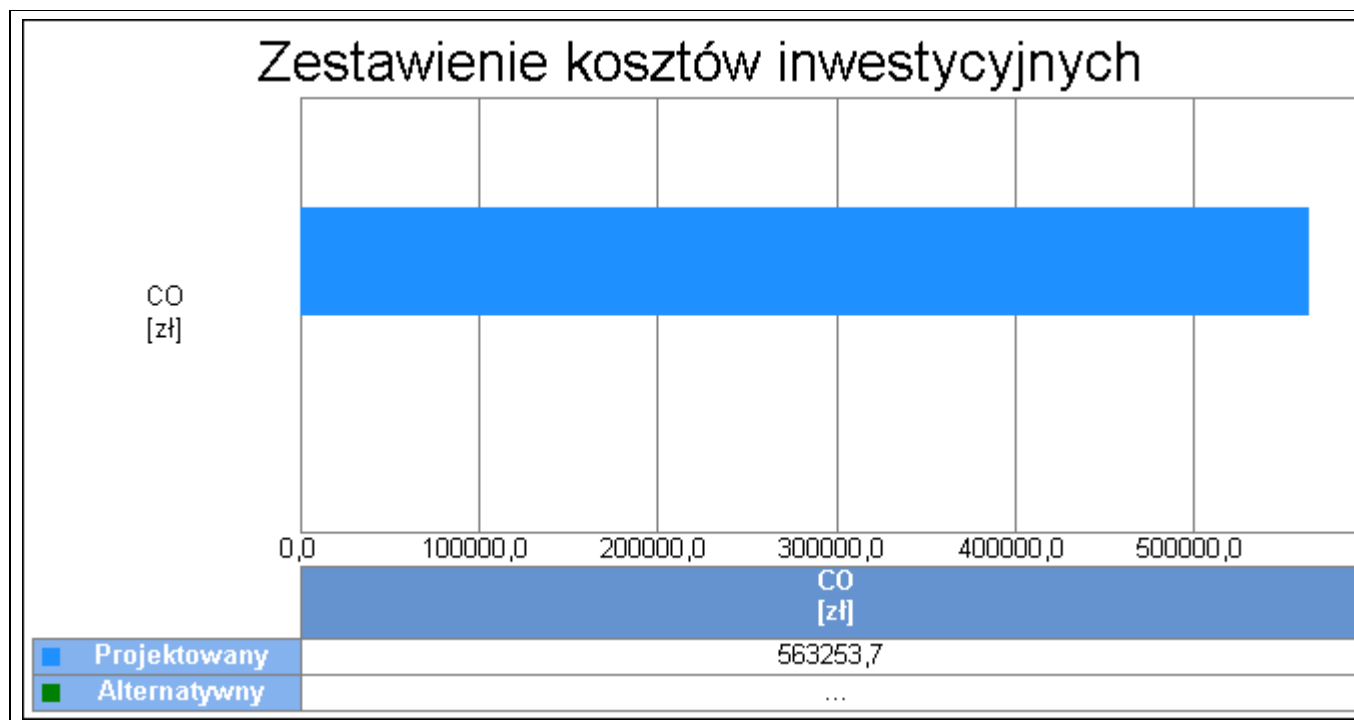
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3,60	zł/m ³	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	0,00	zł/kWh	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	

4	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	zł/kWh	
5	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	zł/kWh	

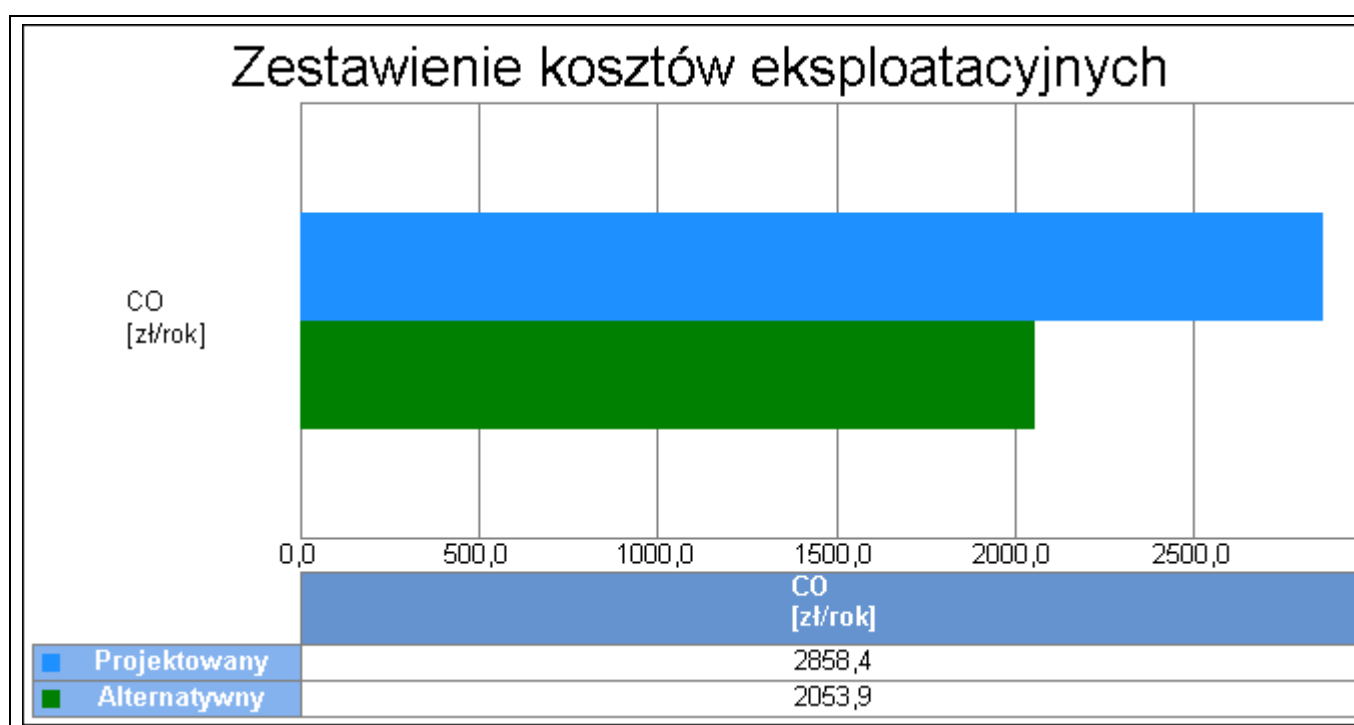
15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	268,47	m ³ /rok	966,50	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	565,07	kWh/rok	0,00	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	266,90	kWh/rok	160,14	
4	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	6939,42	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	2858,36	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	piec kondensacyjny na gaz	3,0	49733,96	183518,31	
2	pompa ciepła	0,7	126754,20	109135,37	
3	panele fotowoltaiczne	1,0	220000,00	270600,00	
Całkowite koszty inwestycyjne K _{H,I}			zł	563253,68	
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	89,49	m ³ /rok	322,17	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	565,07	kWh/rok	0,00	
3	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	2034,25	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	2053,89	

Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	piec kondensacyjny	4,0	...	...
2	pompa ciepła	2,0	...	...
3	panele fotowoltaiczne	1,0	220000,00	270600,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,i}$			zł	...	



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



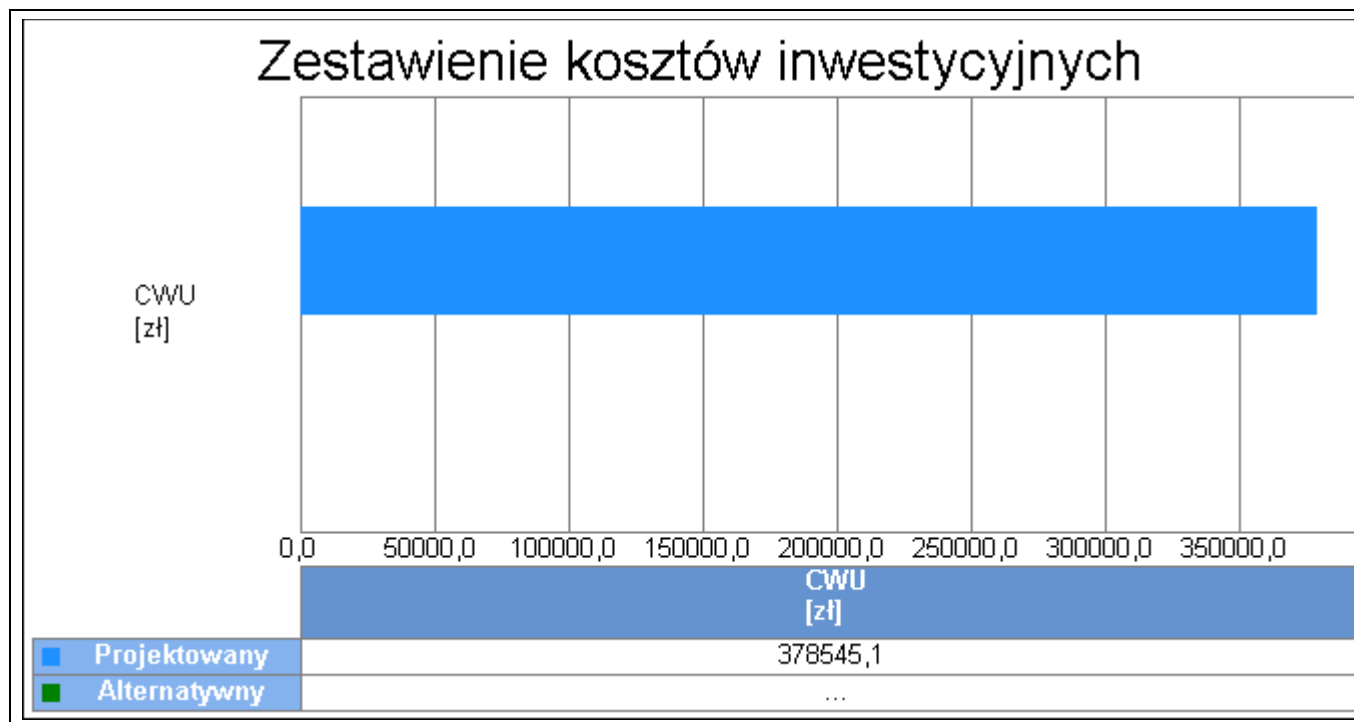
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Biuro Architektoniczno-Konstrukcyjne ARCHIKON Łukasz Maciejewski
ul. Wojska Polskiego 18/3
64-800 Chodzież
tel. 601 871 765, 605 423 125
e-mail: z.maciejewski@post.pl, archimacko@post.pl

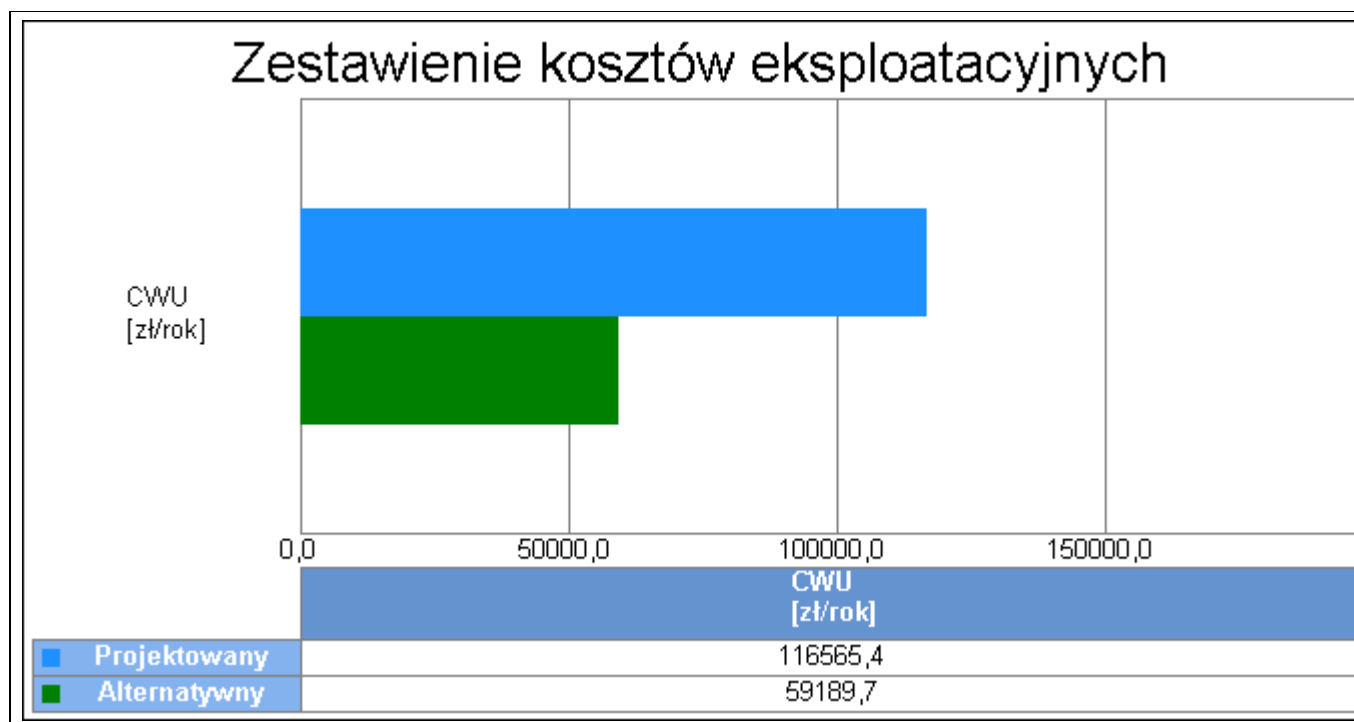
16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	31875,36	m ³ /rok	114751,31	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	141175,37	kWh/rok	0,00	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	137,26	kWh/rok	82,36	
4	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	2518,87	kWh/rok	0,00	
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	116565,39	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	piec kondensacyjny	1,0	49733,96	61172,77	
2	pompa ciepła	0,3	126754,20	46772,30	
3	panele fotowoltaiczne	1,0	220000,00	270600,00	
Całkowite koszty inwestycyjne K_{w,I}			zł	378545,07	
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	15937,68	m ³ /rok	57375,66	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia wiatrowa	94116,92	kWh/rok	0,00	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	137,26	kWh/rok	82,36	
4	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	2518,87	kWh/rok	0,00	
5	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	335591,35	kWh/rok	0,00	
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	59189,73	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów

1	piec kondensacyjny na gaz	4,0	...	...
2	pompa ciepła	2,0	...	...
3	panele fotowoltaiczne	1,0	220000,00	270600,00	
4	kolektory słoneczne	1,0	...	...
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w,i}$			zł	...	



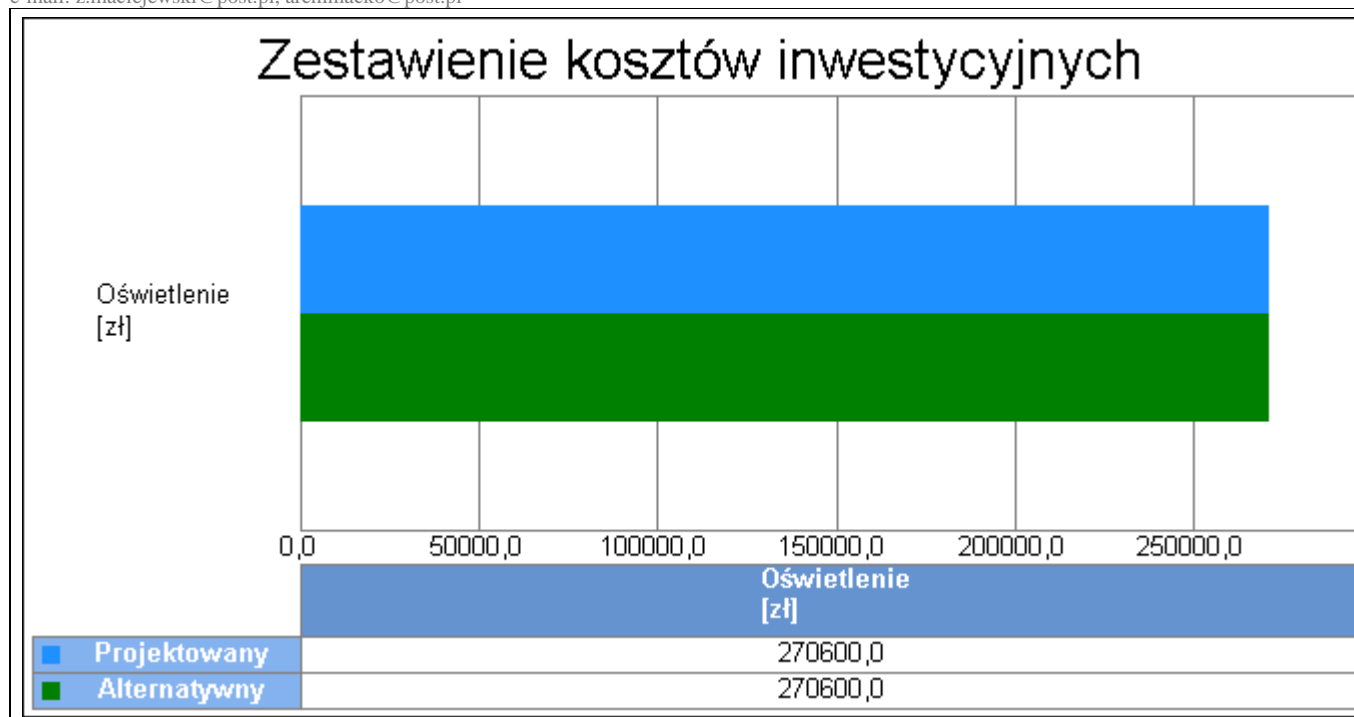
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody



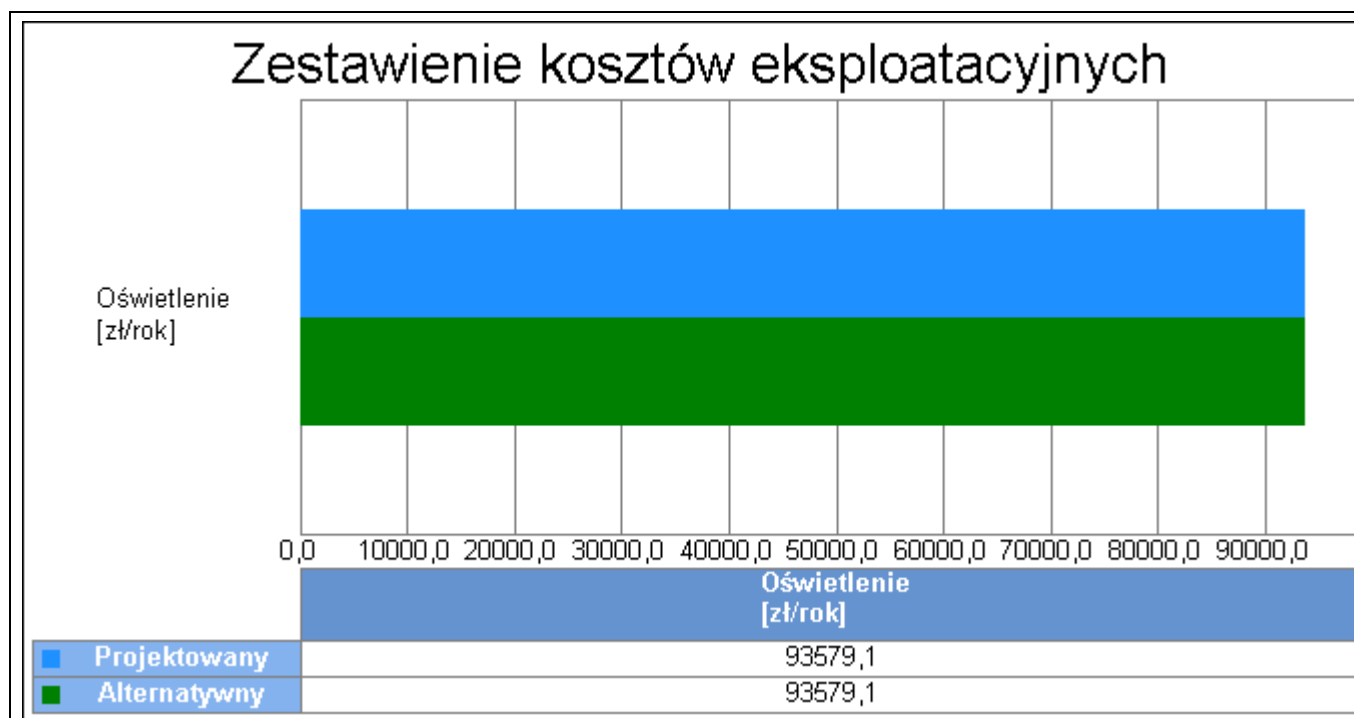
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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	153079,02	kWh/rok	91847,41	
	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	93579,13	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	panele fotowoltaiczne	1,0	220000,00	270600,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{L,I}$			zł	270600,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	153079,02	kWh/rok	91847,41	
	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	93579,13	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	panele fotowoltaiczne	1,0	220000,00	270600,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{L,I}$			zł	270600,00	

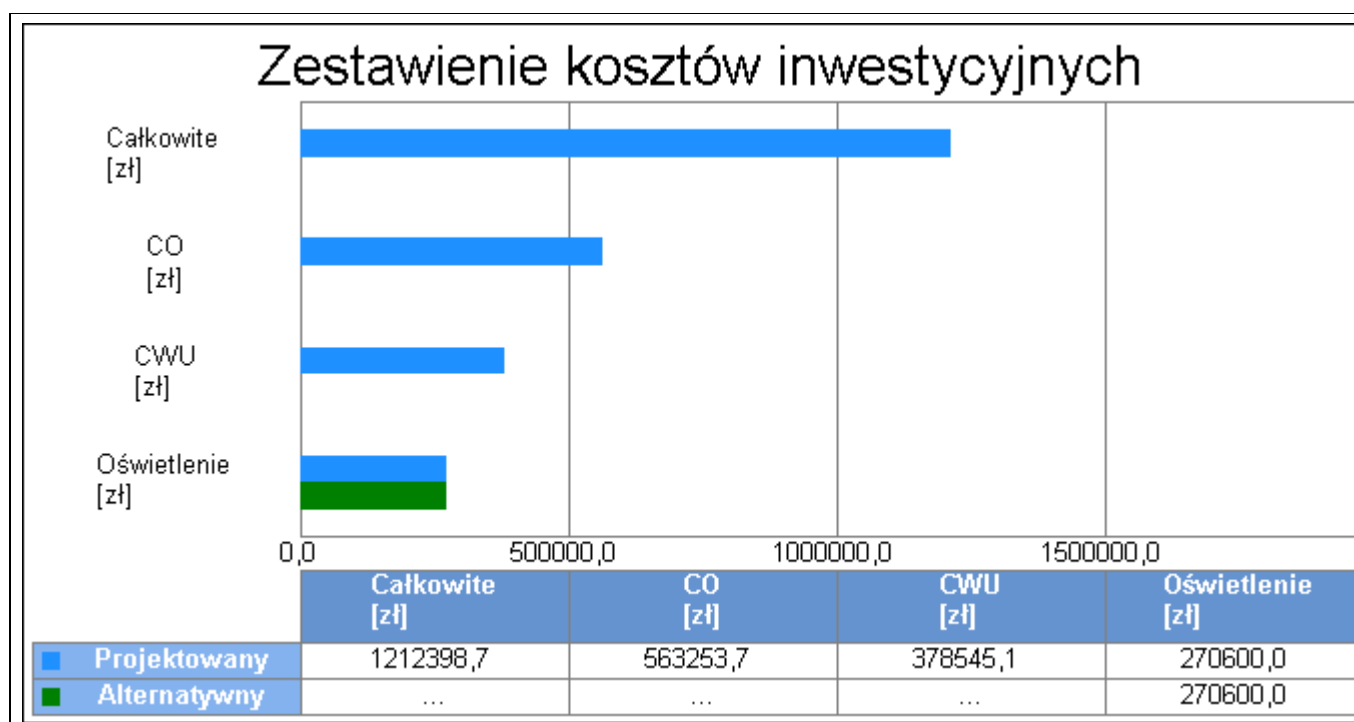


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

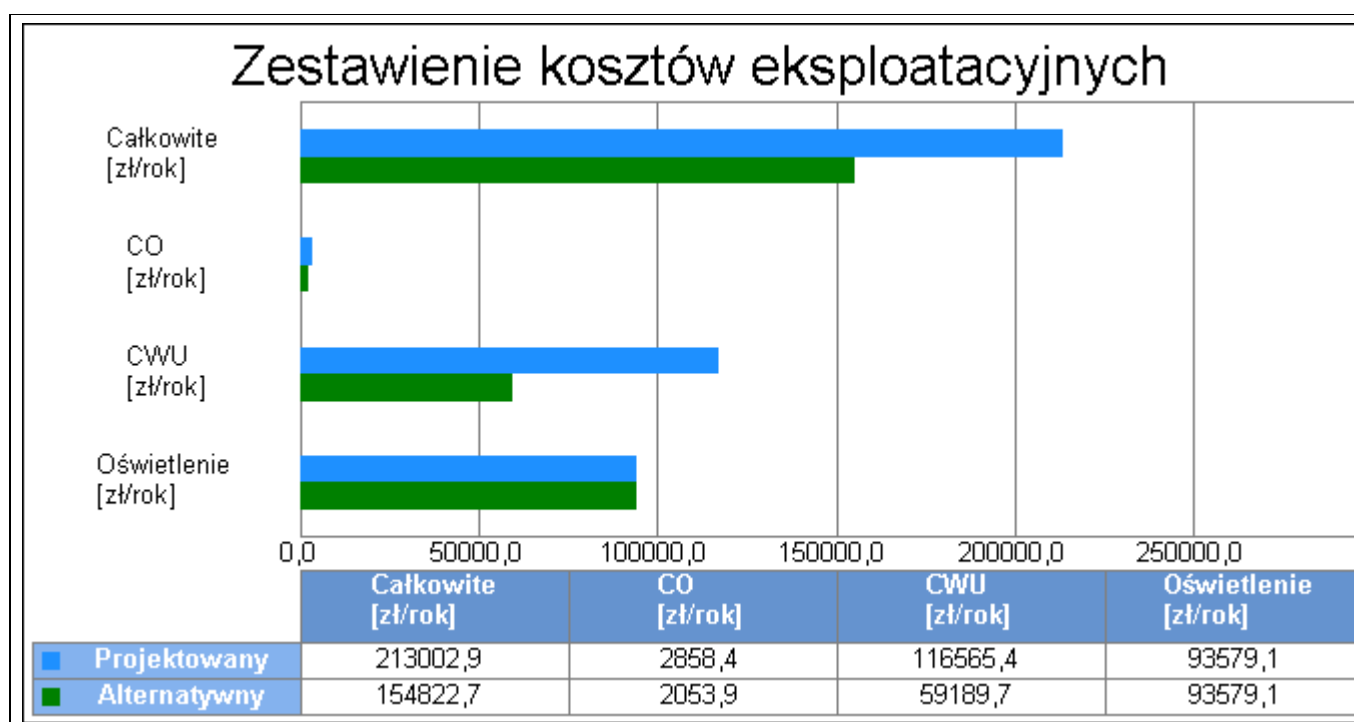


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

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	2858,36	2053,89
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	28,14
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	563253,68	...
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	0,85	0,61
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	168,25	...
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	804,47
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym		

19.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	116565,39	59189,73
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	49,22
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	378545,07	...
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	34,82	17,68
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	113,07	...
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	57375,66
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	...
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym		

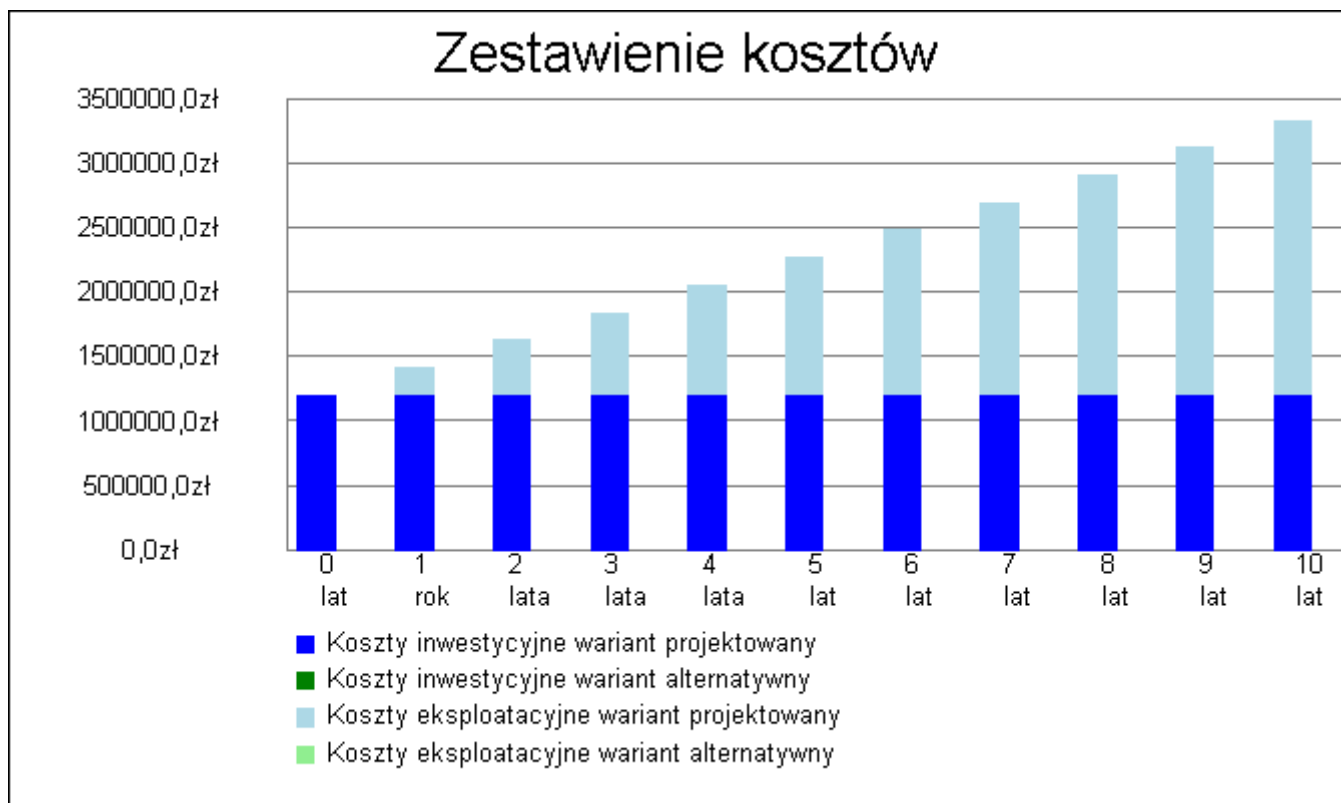
19.4 Analiza systemu oświetlenia wbudowanego

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{C,E}$ zł/rok	93579,13	93579,13
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0,00
Koszty inwestycyjne $K_{C,I}$ zł	270600,00	270600,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	27,95	27,95
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	80,83	80,83
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	...
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	1212398,75	-	...	-
1	1212398,75	213002,88	...	154822,75
2	1212398,75	426005,76	...	309645,50
3	1212398,75	639008,64	...	464468,25
4	1212398,75	852011,51	...	619291,00
5	1212398,75	1065014,39	...	774113,75
6	1212398,75	1278017,27	...	928936,50
7	1212398,75	1491020,15	...	1083759,24
8	1212398,75	1704023,03	...	1238581,99
9	1212398,75	1917025,91	...	1393404,74
10	1212398,75	2130028,79	...	1548227,49

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.

inż. bud. Maria Wierzińska
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