



## PROJEKT WYKONAWCZY

nazwa zamierzenia budowlanego	BUDOWA ZAKŁADU PIELEGNACYJNO-OPIEKUŃCZEGO
adres obiektu budowlanego	UL. SIENKIEWICZA, 07-409 OSTROŁĘKA
kategoria obiektu budowlanego	XI
- nazwa jednostki ewidencyjnej, - nazwa i numer obrębu ewidencyjnego, - numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	jednostka: Ostrołęka [146101_1.0002] obwód: Ostrołęka, obr. 0002 obszar pod zabudowę dz. Nr 21602/9; 21602/10; 21603/1; 21602/11
imię i nazwisko lub nazwa inwestora, adres inwestora	MIASTO OSTROŁĘKA adres: pl. Gen. J. Bema 1, 07-400 Ostrołęka

zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
ARCHITEKTURA	<b>Projektant</b>	<b>mgr inż. arch. Michał Piwowarski</b>	
	spec. uprawnień numer upr.	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr 36/R-122/ŁOIA/08	
ARCHITEKTURA	<b>Sprawdzający</b>	<b>mgr inż. arch. Paweł Myśliwiec</b>	
	spec. uprawnień numer upr.	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr 01/LOOK/2012	
KONSTRUKCJA	<b>Projektant</b>	<b>Dr inż. Ewa Piątek-Sierek</b>	
	spec. uprawnień numer upr.	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr KUP/0008/P00K/13	
KONSTRUKCJA	<b>Sprawdzający</b>	<b>Dr inż. Jan Lorkowski</b>	
	spec. uprawnień numer upr.	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr GP-KZ-7342/76/91	

## Spis treści

<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> .....	1
1. Przedmiot inwestycji.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Lokalizacja .....	3
4. Posadowienie obiektu i opinia geotechniczna.....	3
5. Zakres opracowania .....	3
6. Dane metrykalne budynku .....	4
7. Charakterystyka ekologiczna.....	5
8. Spełnienie warunków użytkowych zgodnie z przeznaczeniem obiektu.....	5
9. Charakterystyka energetyczna .....	6
10. Przystosowanie obiektu dla osób niepełnosprawnych.....	7
11. Stolarka okienna i drzwiowa.....	8
13. Projektowane elewacje, materiały wykończeniowe, kolorystyka.....	8
14. Podłogi i posadzki .....	9
14. Ostony na grzejniki .....	13
15. Sufity podwieszane.....	13
16. Rolety.....	13
16. Przyjęte rozwiązania techniczne.....	14
A) Fundamenty.....	17
B) Nadproża .....	24
C) Wieńce.....	24
D) Strop .....	24
E) Ścinki działowe pomieszczeń.....	31
F) Podłoga na gruncie.....	31
G) Attyka.....	32
Żelbetowa taśma z przekrojem 24x75(h), na obwodzie zewnętrznym – patrz rys. A12.....	32
I) Belka B4 (dylatacyjnej) .....	38
J) Belka salowa B1.....	42
17. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne .....	60
18. Izolacje termiczne .....	60
19. Warunki ochrony przeciwpożarowej .....	60
20. Zestawienie pomieszczeń .....	64

## **1. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem opracowania jest projekt pn.: „Budowa Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego”. Zamierzenie obejmuje również zagospodarowanie terenu, wykonanie nowego zjazdu i przebudowę istniejącego z drogi nr ewid. 21277/3.

Obiekt usytuowany na terenie działki nr 21602/9; 21602/10; 21603/1; 21602/11, obręb 0002 Ostrotęka.

## **2. Podstawa opracowania**

- umowa zawarta z Inwestorem,
- ustalenia z Inwestorem i Użytkownikiem,
- zatwierdzona koncepcja programowo-przestrzenna,
- ustalenia miejscowego planu zagospodarowanie przestrzennego rejonu „Śródmieście Płd.-Goworowska” w Ostrotęce. Uchwała nr 118/XIX/2007 Rady Miasta Ostrotęki z dnia 25 października 2007r.
- warunki przyłączeniowe,
- pozwolenia i uzgodnienia,
- wizja lokalna,
- Ustawy i Rozporządzenia,
- sztuka budowlana i projektowa,

## **3. Lokalizacja**

Działki nr 21602/9; 21602/10; 21603/1; 21602/11 zlokalizowane w mieście Ostrotęka. Teren działki jest uzbromiony, na działkę projektuje się wjazd z ulicy Henryka Sienkiewicza. W ramach prac przebudowie ulegnie istniejący zjazd zlokalizowany w części północnej, dodatkowo projektowany jest nowy zjazd w części południowej. Projektuje się drogę pożarową z wjazdem od strony północnej działki, zakończoną placem manewrowym o wymiarach 20x20m. Do każdego zjazdu wykonane zostaną utwardzone ciągi piesze. Działka porośnięta jest zielenią niską i wysoką, część drzew przeznaczona została do wycinki. Przyczyną usunięcia drzew jest budowa nowego obiektu wraz z układami komunikacyjnymi, drogą pożarową (dodatkowo pomiędzy droga pożarową i ścianą budynku nie mogą występować stałe elementy zagospodarowania terenu lub drzewa i krzewy o wysokości przekraczającej 3m, uniemożliwiające dostęp do elewacji budynku za pomocą podnośników i drabin mechanicznych), miejscami parkingowymi, umożliwiającymi swobodne i bezpieczne korzystanie z obiektu i otaczających go terenów, w tym również przez osoby niepełnosprawne oraz budowa nowych sieci wodno-kanalizacyjnych i elektrycznych. W południowej części ulokowane zostały miejsca parkingowe i dodatkowy nowoprojektowany wjazd na działkę od strony ulicy Henryka Sienkiewicza.

## **4. Posadowienie obiektu i opinia geotechniczna**

Dla przedmiotowego zadania zostało przeprowadzone badania geotechniczne dla oceny warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie planowanej budowy wykonane przez firmę GEORAD, Radosław Siewierski 07-410 Ostrotęka, ul. Pomorska 2. W ramach przygotowania opinii na terenie wykonano 4 otwory wiertnicze do głębokości ok. 5,0 m p.p.t. Na terenie planowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe. Projektowaną inwestycję zalicza się do I kategorii geotechnicznej (obiekt o konstrukcji prostej, bez podpiwniczenia). Przed wykonaniem posadowienia budynku należy wykonać uzupełnienie warstw nośnych pod fundamenty - wykonać uzupełnienie warstwy nośnej do projektowanego posadowienia w miejscu wykonanych rozbiórek, grunt (żwir/piasek) należy zagęścić warstwami o miąższości nie przekraczającej 15 cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia min  $IS = 0,98$  mierzonego za pomocą metody Proctora. Przedmiotowe prace wykonać pod nadzorem geotechnika i sporządzić stosowny protokół, dołączony do dokumentacji budowy.

## **5. Zakres opracowania**

W ramach prac projektowych planuje się budowę obiektu parterowego o formie zbliżonej do połowy litery „H” z wewnętrznym zielonym dziedzińcem pozwalającym na bezpieczne i w pełni kontrolowane wyjście na świeże powietrze osób znajdujących się w ośrodku. Dzięki takiej formie obiektu będzie on przyjazny dla osób niepełnosprawnych, nie wystąpią żadne bariery uniemożliwiające poruszanie się osób na wózkach inwalidzkich. Do obiektu projektuje się 15 wejść w tym 3 od strony dziedzińca.

Projektowany obiekt wyposażony będzie we wszystkie niezbędne instalacje tj. wodna, kanalizacyjna, kanalizacji deszczowej, elektryczna, przyzywowa, gazów medycznych, ciepłownicza, wentylacji mechanicznej.

Projektowany budynek składać się będzie z pięciu segmentów:

- Segment strefy wejściowej,
- Dwa segmenty mieszkalne,
- Segment biurowy,
- Segment rehabilitacji, kuchni i pom. technicznego.

Dwa segmenty mieszkalne, składają się z pokoi dla chorych jedno i dwuosobowych. Projektuje się 21 pokoi jednoosobowych w tym jeden pokój „ostatniej drogi” oraz 30 pokoi dwuosobowych i jedną izolatkę. Pokoje zaprojektowane zostały w sposób modułowy dzięki czemu w łatwy sposób można dowolnie zmieniać, czy korzysta z niego jedna czy dwie osoby.

Do każdego pokoju przynależy prywatna łazienka wyposażona w natrysk, umywalkę i miskę ustępową. Dodatkowo wszystkie łazienki projektowane w obiekcie przystosowane są dla osób z niepełnosprawnościami. Do pomieszczeń zastosowano drzwi przeznaczone dla osób niepełnosprawnych, tzn. takie które nie posiadają progów, a ich minimalna szerokość wynosi 0.9 m. Powierzchnia pomieszczenia pozwoli na zapewnienie odpowiedniej przestrzeni manewrowej wózka wynosząca 1,5m. Łazienka zostanie wyposażona w ceramikę przystosowaną dla osób niepełnosprawnych oraz niezbędne poręcze i uchwyty ścienne a także lustra uchylne które usprawnią, ale przede wszystkim ułatwią osobom niepełnosprawnym korzystanie z urządzeń.

W każdym segmencie mieszkalnym znajdują się punkty pielęgniarskie z ladą (dyżurki), pom. przygotowanie leków, pom. socjalne.

W segmencie, w którym zlokalizowane jest wejście główne do obiektu, znajduje się recepcja, gabinet zabiegowy, gabinet lekarski, pom. osób sprzątających, pom. socjalne, dezynfekcja łóżek oraz śluza szatniowa dla pracowników obiektu w skład śluzy wchodzi szatnia, pomieszczenie higieniczno-sanitarne.

W części znajdującej się w zachodniej części działki znajdują się pomieszczenia składające się na kompleks rehabilitacyjny, pom. techniczne, dział farmacji, jadalni, kuchnia wraz z pomieszczeniami przynależnymi, pom. socjalne, świetlica oraz kaplica.

Na ostatnią część składają się pomieszczenia biurowe tj. pom. kadry, gabinet księgowej, sekretariat, gabinet dyrektora, pom. kierownika administracji, pom kadr, ale również, pom. socjalne, łazienki, magazyny gabinet psychologa.

W tej części znajdują się również pomieszczenia terapeuty, logopedy, pom. kierownika administracji oraz gabinet zabiegowy jednak są one funkcjonalnie połączone z częścią mieszczącą pokoje łóżkowe

## 6. Dane metrykalne budynku

<b>Powierzchnia działki</b>	<b>15039 m<sup>2</sup></b>	<b>100 %</b>
<b>Całkowita powierzchnia zabudowy</b>	<b>ok. 3 292, 88 m<sup>2</sup></b>	<b>21,89%</b>
<b>Pow. zabudowy – fundamenty dodatkowe</b>	<b>ok. 21,91 m<sup>2</sup></b>	<b>0,14 %</b>
<b>Powierzchnia utwardzona</b>	<b>ok. 2895,54 m<sup>2</sup></b>	<b>19,25%</b>
<b>Powierzchnia utwardzona ekokratami</b>	<b>ok. 1795,29 m<sup>2</sup></b>	<b>11,94%</b>
<b>Powierzchnia biologicznie czynna</b>	<b>ok. 7 033,37 m<sup>2</sup> + 897,65 = 7 931,02 m<sup>2</sup></b>	<b>52,76 %</b>
<b>Szerokość budynku</b>	<b>52,31 m</b>	

Długość budynku	101,86 m	
Powierzchnia użytkowa	ok. 2993,60 m <sup>2</sup>	
Kubatura	ok. 11 375,68 m <sup>3</sup>	
Ilość kondygnacji naziemnych	1	
Ilość kondygnacji podziemnych	0	
Wysokość budynku	5m	
Ilość lokali usługowych	nie dotyczy	

#### 7. Charakterystyka ekologiczna

Prace przeprowadzane w ramach projektu nie wpłyną na zmianę (pogorszenie) warunków środowiska.

- Odprowadzanie ścieków: do projektowanego przyłącza sieci kanalizacji sanitarnej wg odrębnego opracowania branżowego,
- Odprowadzanie wód opadowych i roztopowych: do projektowanego przyłącza sieci kanalizacji deszczowej wg odrębnego opracowania branżowego,
- Zapotrzebowanie w gaz: nie dotyczy,
- Zasilanie w energię elektryczną: z projektowanego przyłącza sieci elektrycznej wg odrębnego opracowania branżowego,
- Zasilanie w energię ciepłą: z projektowanego przyłącza sieci ciepłowniczej wg odrębnego opracowania branżowego,
- Dostawa wody: z projektowanego przyłącza sieci wodociągowej wg odrębnego opracowania branżowego,
- Gospodarowanie odpadami: odpady gromadzone w szczelnych pojemnikach hermetycznych zlokalizowanych w pomieszczeniu na odpady, znajdującym się w zachodniej części działki, a następnie wywożone przez uprawnione instytucje komunalne,
- Emisja zanieczyszczeń: projektowana inwestycja nie emituje żadnych szkodliwych zanieczyszczeń,
- Wytwarzanie odpadów stałych: projektowana inwestycja nie wytwarza odpadów stałych,
- Emisja hałasu, wibracji i promieniowania: projektowana inwestycja nie emituje hałasu, promieniowania oraz wibracji,
- Wpływ obiektu na istniejący drzewostan: przewiduje się usunięcie drzew stanowiących założenie pierwotnie, nie będące pomnikami przyrody; Ilość drzew stanowi minimalną, wskazaną do wycinki liczbę, determinowaną przez wymiary obiektu, układ komunikacyjny, drogę pożarową (dodatkowo pomiędzy droga pożarową i ścianą budynku nie mogą występować stałe elementy zagospodarowania terenu lub drzewa i krzewy o wysokości przekraczającej 3m, uniemożliwiające dostęp do elewacji budynku za pomocą podnośników i drabin mechanicznych), miejscami parkingowymi, umożliwiającymi swobodne i bezpieczne korzystanie z obiektu i otaczających go terenów, w tym również przez osoby niepełnosprawne oraz budowa nowych sieci wodno-kanalizacyjnych i elektrycznych.

#### 8. Spełnienie warunków użytkowych zgodne z przeznaczeniem obiektu

- Dostawa wody z sieci miejskiej na podstawie uzyskanych warunków (zasilanie podstawowe) oraz z własnego zbiornik przeływowego na terenie działki (zasilanie rezerwowe) - wg odrębnego opracowania branżowego,
- Energia elektryczne zasilanie podstawowe na podstawie warunków technicznych Energa w przypadku awarii źródła podstawowego energia elektryczna jest zapewniona z projektowanego agregatu prądotwórczego - wg odrębnego opracowania branżowego,
- Zapewniono możliwość dostępu do usług telekomunikacyjnych, w szczególności w zakresie szerokopasmowego dostępu do Internetu wg odrębnego opracowania branżowego,

- zapewniono niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich;

Wejścia do budynku zaprojektowano z poziomu terenu. Zaprojektowano pom. higieniczno-sanitarne dla osób niepełnosprawnych. Zapewniono miejsca postojowe dla osób niepełnosprawnych na terenie wokół budynku,

- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;

Budynek zaprojektowano zgodnie z przepisami BiHP. zapewniono wymagane pomieszczenia higieniczno-sanitarne dla pacjentów i personelu,

- odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej jest zgodnie z przepisami i zapisami miejskiego planu zagospodarowanie przestrzennego,

- zapewnienie odpowiedniego oświetlenia i nasłonecznienia; nasłonecznienie zgodnie z § 60 pkt.

3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,

-budynek spełnia wysokości wskazane w § 72 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie- wysokość pomieszczeń 3,3 m

- poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej; Projekt nie ogranicza uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienia dostępu do drogi publicznej,

- warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Zgodnie z informacją BIOZ będącą załącznikiem do projektu

## 9. Charakterystyka energetyczna

### • ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

W projekcie przyjęto ścianę dwuwarstwową. Izolacja termiczna ścian zewnętrznych styropianem  $\lambda_{\max}=0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  o grubości 20 cm.

Ściana zewnętrzna dwuwarstwowa				
Nr	Warstwa	$d_i$	$\lambda_i$	$R_i=d_i/\lambda_i$
		[m]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]
Środowisko wewnętrzne, ogrzewane				
1	Tynk wapienny	0,020	0,70	0,028
2	Cegła wapienno-piaskowa	0,240	0,770	0,311
3	Styropian	0,200	0,035	5,714
4	Tynk wapienny	0,020	0,70	0,028
Środowisko zewnętrzne				
$\Sigma R = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{se}$ , [m <sup>2</sup> K/W]				<b>6,081</b>

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła U dla ściany zewnętrznej

$$U = 1/R \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$$

$$U = 1/6,081 = 0,164 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$$

$$0,164 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]} < U_{\max} 0,2 \text{ [W/m}^2\text{K]}.$$

### • STROPODACH

W projekcie zaprojektowana strop Teriva, pokryty styropianem jako materiał wierzchniego krycia zastosowano papę NRO

Stropodach				
Nr	Warstwa	di	λi	Ri=di/λi
		[m]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]
<b>Środowisko wewnętrzne, ogrzewane</b>				
1	Papa NRO	0,008	0,180	0,044
2	Styropian	0,250	0,035	7,143
3	Strop Teriva	0,300	1,250	0,240
4	Tynk wapienny	0,020	0,70	0,028
<b>Środowisko zewnętrzne</b>				
ΣR = Rsi + R1+ R2 + R3 + R4 + Rse, [m <sup>2</sup> K/W]				<b>7,851</b>

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła U dla ściany zewnętrznej

$$U = 1/R \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$$

$$U = 1/7,851 = 0,127 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$$

$$0,127 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]} < U_{\max} 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

#### • POSADZKA NA GRUNCIE

W projekcie zaprojektowana strop Teriva, pokryty styropianem jako materiał wierzchniego krycia zastosowano papę NRO

Posadzka na gruncie				
Nr	Warstwa	di	λi	Ri=di/λi
		[m]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]
<b>Środowisko wewnętrzne, ogrzewane</b>				
1	Wykładzina PCV	0,010	0,200	0,050
2	Wylewka samopoziomująca	0,010	1,700	0,006
3	Chudy beton	0,070	1,050	0,066
4	Styropian	0,150	0,035	7,256
5	Hydroizolacja	0,001		
6	Chudy beton	0,100	1,050	0,095
<b>Środowisko zewnętrzne</b>				
ΣR = Rsi + R1+ R2 + R3 + R4 + Rse, [m <sup>2</sup> K/W]				<b>7,473</b>

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła U dla ściany zewnętrznej

$$U = 1/R \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$$

$$U = 1/7,473 = 0,134 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$$

$$0,134 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]} < U_{\max} 0,30 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

#### • STOLARKA OKIENNA

Dla całego okna łącznie  $U(\max) \ll 0,9 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$

#### • ŚLUSARKA DRZMOWA ZEWNĘTRZNA

$U(\max) \ll 1,3 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$

Wszystkie okna o parametrach chroniących przed hałasem – okna dźwiękoszczelne.

Okna o zwiększonym współczynniku izolacyjności akustycznej min 36 dB lub większym

### 10. Przystosowanie obiektu dla osób niepełnosprawnych

Zgodnie z ustawą o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami z dn. 19 lipca 2019 r. W projekcie wprowadzono szereg rozwiązań. W zakresie dostępności architektonicznej. Ze względu na charakter i stan pacjentów przebywających



w obiekcie cały budynek została dostosowany do specjalistycznych potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Poziom posadzki dostępny bezpośrednio z poziomu terenu, dzięki czemu nie tworzą się bariery uniemożliwiające wejście do części rozbudowywanej. Projektowane wnętrza zapewnia pełną swobodę ruchową – korytarze o odpowiedniej szerokości. Do pomieszczeń sanitarnych dostosowanych dla potrzeb osób niepełnosprawnych zastosowano drzwi przeznaczone dla ruchu osób niepełnosprawnych, tzn. takie które nie posiadają progów, a ich minimalna szerokość wynosi 0.9 m. Powierzchnia pomieszczenia pozwoli na zapewnienie odpowiedniej przestrzeni manewrowej: minimalna średnica wynosząca 1,5 m. Łazienka zostanie wyposażona w ceramikę przystosowaną dla osób niepełnosprawnych oraz niezbędne poręcze i uchwyty ściennie a także lustra uchylne, które usprawnią, ale przede wszystkim ułatwią osobom niepełnosprawnym korzystanie z innych urządzeń. W zakresie dostępności informacyjno-komunikacyjnej wprowadzono oznaczenia kolorystyczne na komunikacji poziomej dodatkowo wykonanie ścieżek dotykowych, map dotykowych, pól uwagi. Ułatwiający komunikację wewnętrzną osobą z niepełnosprawnościami, ale także wszystkich użytkowników. Należy również opracować procedury ewakuacyjne osób z niepełnosprawnościami.

#### **11. Stolarka okienna i drzwiowa**

Stolarka okienna – projektowane zgodnie z zestawieniem stolarki. W oknach zastosować szkło bezpieczne. Okna we wszystkich segmentach rozwierano- uchylne z wyłączeniem okien o klasie odporności EI 60.

Stolarka drzwiowa – projektowane zgodnie z zestawieniem stolarki. Do pomieszczeń sanitarnych zastosować w dolnej części, otwory o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 0,022 m<sup>2</sup> dla dopływu powietrza. Drzwi otwierające się w kierunku ciągów komunikacyjnych projektuje się jako rozwieralne, wyposażone w samozamykacze. Projektuje się wewnętrzne i zewnętrzne drzwi ppoż. EI 60. Dodatkowo projektuje się drzwi dymoszczelnie EI 60 dzielące korytarze stanowiące drogę ewakuacyjną na odcinki krótsze niż 50m. W drzwiach szklanych zastosować szkło bezpieczne.

Wszystkie okna o parametrach chroniących przed hałasem – okna dźwiękoszczelne.

Okna o zwiększonym współczynniku izolacyjności akustycznej min 36 dB lub większym

Parapety wewnętrzne – w projektowanych oknach zastosować parapety wykonane z PCV.

Parapety zewnętrzne – w projektowanych oknach zastosować parapety stalowe.

#### **13. Projektowane elewacje, materiały wykończeniowe, kolorystyka**

##### **ŚCIANY ZEWNĘTRZNE**

Projektuje się jako ściany dwuwarstwowe pokryte tynkiem wapiennym następnie malowane farbami silikatowymi (kolorystyka zgodnie z częścią graficzną).

Od strony wewnętrznej pokryte tynkiem cementowo wapienne. Na tynku projektuje się wykonanie gładzi gipsowej.

Ściany od wewnątrz należy pokryć dwukrotnie farbą emulsyjną bądź płytkami ceramicznymi – w zależności od rodzaju pomieszczenia.

##### **COKÓŁ**

Projektuje się cokół z tynku mozaikowego w kolorze RAL 9006



## **POKRYCIE DACHU**

Projektuje się pokrycie dachu papą podkładową i wierzchniego krycie.

## **RYNNY I RURY SPUSTOWE**

Projektuje się rynny dachowe o średnicy fi 120 i rury spustowe o średnicy fi 120, wykonane z PCV w kolorze RAL 9007- odcień szarości.

## **OBRÓBKI BLACHARSKIE**

Projektuje się obróbki blacharskie z blachy płaskiej cynkowo-tytanowa, kolor RAL 9005- odcień czarnego.

## **PRZESTRZEŃ TECHNICZNA**

Na dachu projektuje się przestrzeń techniczną obudowaną żaluzjami technicznymi z elementów stalowych systemowych, malowanych proszkowo na kolor RAL 9005

## **ELEWACYJNE ELEMENTY METALOWE**

Na elewacji projektuje się metalowe elementy dekoracyjne w formie krat, montowane bezpośrednio do ścian elewacji, w kolorach RAL 6037- odcień zielony, RAL 1016- odcień żółty i RAL 5012- odcień niebieski

## **LINKI STALOWE**

Do elewacji przy wejściach od strony dziedzińca i przy wejściu w zachodniej części elewacji wschodniej montuje się stalowe linki, przystosowane do roślinności pnącej.

### **14. Podłogi i posadzki**

#### **UWAGA**

- cokoły przy posadzkach z PCV wykonać przez wywiniecie wykładziny na ściany na wysokość min 10 cm,
- kolorystykę posadzek ustalić z Użytkownikiem po dokonaniu wyboru producenta wykładzin.

### **13.1. Pomieszczenia higieniczno- sanitarne**

Pomieszczenia higieniczno-sanitarne zlokalizowane w pomieszczeniach nr: 0.05,0.12, P1.13, P2.48A, R.22 oraz 0.14, w którym przewidziano wykonywanie dezynfekcji łózek.

Projektuje się posadzkę z płytek ceramicznych dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego.

Pomieszczenia nr: 0.11A, 0.18, P1.14, P2.47, R.09 i R.11 projektuje się jako łazienki ogólnodostępne.

Pomieszczenia nr: A.13 i A.14 projektuje się jako WC przeznaczone dla personelu segmentu administracji.

Pomieszczenia nr: P1.01, P1.06, P1.07, P1.10, P1.11, P1.16, P1.17, P1.20, P1.21, P1.24, P1.25, P1.28, P1.33, P1.34, P1.37, P1.38, P1.41, P1.42, P1.49, P1.50, P1.53, P1.54, P1.57, P1.59, P2.02, P2.03, P2.06, P2.07, P2.10, P2.11, P2.16, P2.18, P2.18, P2.20, P2.22, P2.24, P2.26, P2.29, P2.34, P2.36, P2.38, P2.39, P2.42, P2.43, P2.46, P2.49, P2.52, P2.53, P2.56, P2.57 i P2.60 projektuje się jako prywatne łazienki, znajdujące się przy pokojach dla chorych.

Z kolei w pomieszczeniu R.19 planuje się umieszczenie wanny z hydromasażem.

Pomieszczenie A.15 zlokalizowane w segmencie administracji projektuje się jako WC przeznaczone dla osób z niepełnosprawnościami oraz pomieszczenie 0.21 znajdujące się w segmencie strefy wejściowej projektuje się jako łazienkę przeznaczoną dla osób z niepełnosprawnościami.

W powyżej wymienionych pomieszczeniach zaprojektowano posadzkę z płytek ceramicznych dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego.

### **13.2. Korytarze, archiwum, pom. socjalne, punkt pielęgniarski, pom. administracyjne,**

W pomieszczeniach nr: 0.01, 0.06, 0.08, 0.16, P1.44, P1.45, P2.15, P2.61, A17, R.12, R.16, R.26, R.29, R.30 projektuje się komunikację poziomą. Pokój nr 0.01 stanowi również pomieszczenie wejściowe do budynku.

Pomieszczenie nr 0.03 przeznaczone zostało na archiwum. Punkt rejestracji został oznaczony nr 0.17.

Zarówno w wyżej wymienionych pomieszczeniach komunikacji poziomej, jak i w archiwum oraz punkcie rejestracji projektuje się użycie wykładziny homogenicznej PCV. Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

Pomieszczenia socjalne zlokalizowane zostały w pomieszczeniach nr: 0.20, A.01, R.10, R.11B, zaprojektowano w nich posadzkę z płytek ceramicznych z płytek ceramicznych dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego.

Punkty pielęgniarskie (P1.46, P2.13) znajdują się w segmentach mieszkaniowych.

W obiekcie zgodnie z oświadczeniem Inwestora w większości przebywać będą osoby potrzebujące całodobowych usług medycznych, osoby niebędące w stanie wykonywać podstawowych czynności samodzielnie, w związku z tym zespół medyczny większość swojego czasu spędzać będzie przy bezpośredniej pracy z pacjentem, punkt pielęgniarski nie jest pomieszczeniem przeznaczonym na ich stały pobyt, gdzie łączny czas przebywania tych samych pracowników w ciągu jednej zmiany roboczej jest krótszy niż 2 godziny, a wykonywane czynności mają charakter dorywczy.

Pomieszczeniach nr: P1.02, A.05, A.07, A.07A, A.08, A.09, A.10 projektuje się pomieszczenia przeznaczenia administracyjnego.

W pomieszczeniach stanowiących punkty pielęgniarskie oraz o przeznaczeniu administracyjnym projektuje się wykładzinę homogeniczną PCV. Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

### **13.3. Pomieszczenia wejściowe**

Hol zlokalizowano w segmencie strefy wejściowej i oznaczono nr 0.01. W holu projektuje się posadzkę z wykładziny homogenicznej PCV dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego, przymocowywaną za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

#### **13.4. Pomieszczenia magazynowe, pom. osób sprząających, pomieszczenia porządkowe, pomieszczenia gastronomiczne, śluzy, zaplecze techniczne.**

Magazyny zlokalizowano w pomieszczeniach nr: 0.02, 0.10A, P1.04, P1.14A, P1.31, P2.48, A.06, A.12, A.16, R.13A, R.24, R.25, przy czym pomieszczenia R.24 oraz R.25 przeznaczone są do magazynowania produktów i wyrobów leczniczych. W pomieszczeniu R.03 planuje się przyjmowanie i dystrybucję czystej bielizny, w pokoju R.04 projektuje się wózkownię, R.23 ekspedycję, a R.27 stanowi komorę przyjęć. We wszystkich tych pomieszczeniach projektuje się wykładzinę homogeniczną PCV. Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

W pomieszczeniach nr: 0.10, P1.29, P2.32 ulokowane zostały brudowniki, natomiast pomieszczenia porządkowe zostały oznaczone nr 0.04 i 0.13. Zaprojektowano w nich posadzkę z płytek ceramicznych z płytek ceramicznych dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego.

W pomieszczeniach nr 0.11 i A.01A znajdują się pomieszczenia osób sprząających, w których również planuje się położenie płytek ceramicznych.

Pomieszczenie serwerowni zlokalizowane jest w pokoju nr R.04B, zaplecze techniczne obiektu zajmuje pomieszczenia nr R.01 i R.02. Pokoje te pokryte będą wykładziną homogeniczną PCV.

Pomieszczenia przeznaczone do celów gastronomicznych znajdują się w pomieszczeniach nr: R.13, R.15, R.17 i projektuje się w nich podłogę z płytek ceramicznych, za wyjątkiem pomieszczenia jadalni (R.18), gdzie przewidziano wykładzinę homogeniczną PCV. Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

Śluzy zlokalizowane są w pomieszczeniach nr: P2.31 i R.14, w których projektuje się posadzkę z płytek ceramicznych dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego.

#### **13.5. Pomieszczenia pokoi**

Pomieszczenia nr: P1.03, P1.05, P1.08, P1.09, P1.12, P1.15, P1.18, P1.19, P1.22, P1.23, P1.26, P1.27, P1.30, P1.32, P1.35, P1.36, P1.39, P1.40, P1.43, P1.48, P1.51, P1.52, P1.55, P1.56, P1.58, P2.01, P2.04, P2.05, P2.08, P2.09, P2.12, P2.17, P2.19, P2.21, P2.23, P2.25, P2.27, P2.33, P2.35, P2.37, P2.40, P2.41, P2.44, P2.45, P2.50, P2.51, P2.54, P2.55, P2.58, P2.59 projektowane są jako pokoje dla pacjentów obiektu.

W wyżej wymienionych pokojach, przeznaczonych dla pacjentów obiektu projektuje się wykładzinę homogeniczną PCV, Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

#### **13.6. Pomieszczenia gabinetów specjalistycznych**

Pomieszczenia nr: 0.15, 0.19, 0.23, A.02, A.03, A.04, projektowane są gabinety lekarskie oraz zabiegowe. W tym gabinet terapeuty/logopedy (A.02) i psychologa (A.03). Natomiast w pokoju nr R.04 przewidziano gabinet starszego asystenta.

W pomieszczeniach projektuje się wykładzinę homogeniczną PCV, Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w

oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

W obiekcie zgodnie z oświadczeniem Inwestora w większości przebywać będą osoby potrzebujące całodobowych usług medycznych, osoby niebędące w stanie wykonywać podstawowych czynności samodzielnie, w związku z tym zespół medyczny większość swojego czasu spędzać będzie na oddziałach łóżkowych, pomieszczenia gabinetów, specjalistów nie są pomieszczeniami przeznaczonymi na ich stały pobyt, gdzie łączny czas przebywania tych samych pracowników w ciągu jednej zmiany roboczej jest krótszy niż 2 godziny, a wykonywane czynności mają charakter dorywczy.

### 13.7. Pomieszczenia rehabilitacyjne i rekreacyjne

Pomieszczenia stanowiące część kompleksu rehabilitacyjnego projektowane są w pomieszczeniach nr: R.05, R.06, R.07, R.08

W pomieszczeniach nr R.20 i R.21 zlokalizowano świetlicę oraz kaplicę.

W pomieszczeniach projektuje się wykładzinę homogeniczną PCV, Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

### 13.8. Izolatka

W pomieszczeniu nr 0.22 zaprojektowano pomieszczenie izolacji pacjenta. W pomieszczeniu P2.30 projektuje się izolatkę. Z kolei pokój nr 2.28 stanowi pomieszczenie służące do monitorowania pacjenta.

W wyżej wymienionych pomieszczeniach projektuje się wykładzinę homogeniczną PCV, Wykładzinę należy przymocowywać za pomocą kleju bezpośrednio na wylewkę. Pokrycie posadzki należy wykonać w oparciu o wybrany system jednego producenta. Wykładziny z posiadające atesty pozwalające na stosowanie w obiektach medycznych.

### 13.9. Szatnie

Szatnie personelu zaprojektowano w części wejściowej pom. nr 0.07 – szatnia damska, pom. nr 0.09 – szatnia męska. Szatnie wyposażone w węzły sanitarne. W powyżej wymienionych pomieszczeniach zaprojektowano posadzkę z płytek ceramicznych dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego.

zestawienie szafek w szatniach:

Przeznaczenie	Typ szafek	ilość szafek
Szatnia damska	szafka dwudzielna 50x50x180	8
Szatnia męska	szafka dwudzielna 50x50x180	8

### 13.10. Pomieszczenie "pro morte"

Pomieszczenie nr R.28 projektowane jest jako „Pro Morte”, jednostanowiskowe. Lokalizacja pomieszczenia bezpośrednio przy wyjściu i miejscu postojowym dla karawanu umożliwia godny i bezkolizyjny odbiór zwłok przez Zakłady Pogrzebowe.

W pomieszczeniu zaprojektowano posadzkę z płytek ceramicznych dostosowanych do stosowania w obiektach przeznaczenia medycznego.

#### **14. Ostony na grzejniki**

Na grzejniki należy zamontować ostony z ażurowej lakierowanej płyty MDF (NRO), nie rozprzestrzeniające ognia w kolorze RAL 9010 biały.

Grzejniki należy obudować w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowników oraz dobrą cyrkulację powietrza (płyta perforowana). Ostony winny być demontowane, umożliwiać dostęp do zaworów oraz winny być montowane w sposób umożliwiający mycie podłogi. Zabudowę kaloryferów wykonać z lakierowanej płyty MDF o gr. min. 12 mm z nawierconymi otworami w kształcie prostokątów o szer. prześwitu 2 cm z zaokrąglonymi krawędziami i rogami. Płyty mocowane za pomocą śrub montażowych do metalowych wsporników, montowanych do ściany na kołki rozporowe.

#### **15. Sufity podwieszane**

Projektuje się sufity podwieszane na konstrukcji nośnej typu T15. Sufity systemowe z płyt kasetonowych o wymiarach 60 x 60 cm, grubość płyty 8 mm. Sufity zgodnie z Normą EN 13964 „Sufity podwieszane”. Projektuje się sufity o podwyższonych wymaganiach higienicznych, o gładkiej fakturze, z kasetonami przeznaczonymi dla służby zdrowia, łatwozmywalnymi z kolorze RAL 9010, kolor biały.

#### **16. Rolety**

W pomieszczeniach pokoi mieszkalnych, gabinecie pielęgniarek koordynujących, gabinecie starszego asystenta, punktach pielęgniarskich z pokojem przygotowawczym, gabinetach zabiegowych (3), gabinet lekarski, pomieszczenie izolacji pacjenta, kierownik ds. leczenia, psycholog, pom. administracyjne kierownik administracji, pom. administracyjne pom. kadry, pom. administracyjne gabinet księgowej, pom. administracyjne sekretariat, gabinet dyrektora, świetlica – łącznie 74 okna o wymiarach 150x150cm.

Zaprojektowano rolety wewnętrzne, w celu zabezpieczenia przed nadmiernym nasłonecznieniem. zaprojektowano rolety wewnętrzne z materiałów łatwo zmywalnych, montowane na skrzydłach okiennych.

16. Przyjęte rozwiązania techniczne

**OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE**

**ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE**

I strefa wiatrowa,

III strefa śniegowa,

I kategoria geotechniczna, klasa środowiska XC2,  
głębokość przemarzania gruntu  $h_z=1,0\text{m}$ .

**MAPA ŚNIEGOWA**

(Na podstawie normy PN-80/B-02010/Az1:2006)



Podział:

$$\text{Strefa 1} \geq 0,70\text{kN/m}^2$$

$$\text{Strefa 2} = 0,90\text{kN/m}^2$$

$$\text{Strefa 3} \geq 1,20\text{kN/m}^2$$

$$\text{Strefa 4} = 1,60\text{kN/m}^2$$

$$\text{Strefa 5} \geq 2,00\text{kN/m}^2$$

Wartości charakterystyczne

**MAPA WIATROWA**

(Na podstawie normy PN-77/B-02011)



Podział:

$$\text{Strefa 1} = 20\text{m/s}$$

$$\text{Strefa 2} = 24-30\text{m/s}$$

$$\text{Strefa 3} = 24-47\text{m/s}$$

Wartości charakterystyczne

## STREFY GŁĘBOKOŚCI PRZEMARZANIA GRUNTU



OSTROŁĘKA /II strefa/  $\rightarrow h_2 = 1,0\text{m}$

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Tablica 1. Obciążenia klimatyczne - Śnieg

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\psi_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub attyką wg PN-EN 1991-1-3_2005_Ap1_2010 (strefa 3, A=92 m n.p.m. $\rightarrow$ sk = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , h = 1,0 m $\rightarrow$ $\mu_1=1,0$ ) [1,200kN/m <sup>2</sup> ]	1,2	1,5	1,80
		$\square\square$ 1,20		1,80

Tablica 2. Warstwy wykończeniowe stropodachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\psi_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Ogniwa fotowoltaiczne oraz wentylatory [0,350kN/m <sup>2</sup> ]	0,35	1,3	0,46
2.	Papa NRO, grub. 1,0 cm [11,0kN/m <sup>3</sup> -0,01m]	0,11	1,3	0,14
3.	Styropian grub. 25cm [0,45kN/m <sup>3</sup> -0,25m]	0,1125	1,3	0,15



4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02]	0,38	1,3	0,49
5.	Sufit podwieszany oraz went. instalacje [0,500kN/m <sup>2</sup> ]	0,5	1,3	0,65
		□□	1,45	1,89

Tablica 3. Strop Teriva 4.0/2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	□f	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Ciężar stropu Teriva 4.0/2 [3,150kN/m <sup>2</sup> ]	3,15	1,3	4,10
		□□	3,15	4,10

Tablica 4. 1 m ściany w osiach "2-4/B", o wys. 3,8 m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	□f	Obc. obl. kN/m
1.	Wieniec na ścianach grub. 24 cm i wysokości 36,5 cm [25,0x0,24x0,365=2,19kN/m]	2,19	1,30	2,85
2.	Ściany z bloków wapienno-piaskowych gr. 24 cm kl. 20 [18,0x0,24x3,8=16,42 kN/m]	16,42	1,30	21,34
3.	Tynk gipsowo-wapienny grub. 1 cm [19,0x0,01x2x3,8=1,44]	1,44	1,30	1,88
		□□	20,05	26,07

Tablica 5. 1 m ławy fundamentu w osiach "2-4/B", o wys. 1,3 m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	□f	Obc. obl. kN/m
1.	Ława fundamenta szer. 0,8 m i wysokości 0,5 m [25,0x0,8x0,5]	10,00	1,30	13,00
2.	Ściana fundamenta szer. 0,24 m i wysokości 0,7 m [25,0x0,8x0,5]	4,20	1,30	5,46
		□□	14,20	18,46

Obliczenia w niniejszym raporcie wykonane zostały w następujących programach:

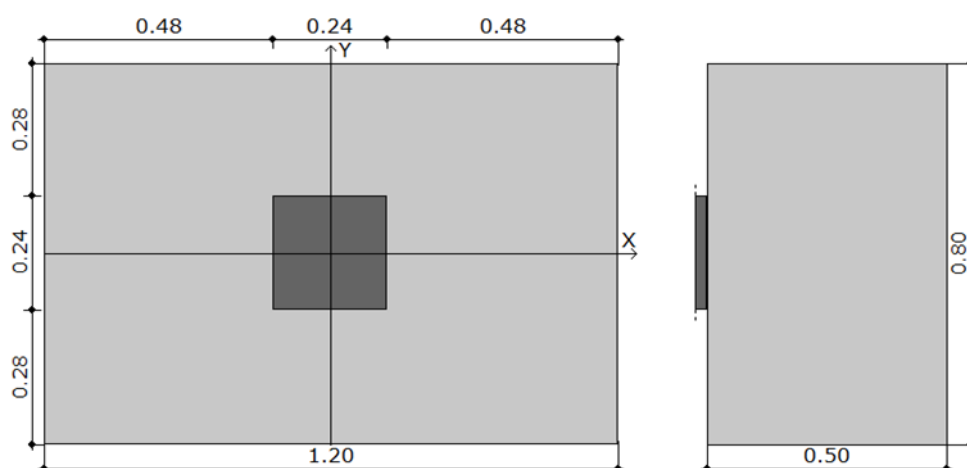
- POZ.2.0; POZ.2.1; POZ.3.0; POZ. 4.1 wykonane w programie ArCADia-RAMA V. 19.1;
- POZ.5.0 wykonana w programie SPECBUD v. 11. Kalkulator Konstrukcji Murowych EN v. 1.0.

A) **Fundamenty** – ławy i stopy żelbetowe wylewne żelbetowe, na warstwie chudego betonu,

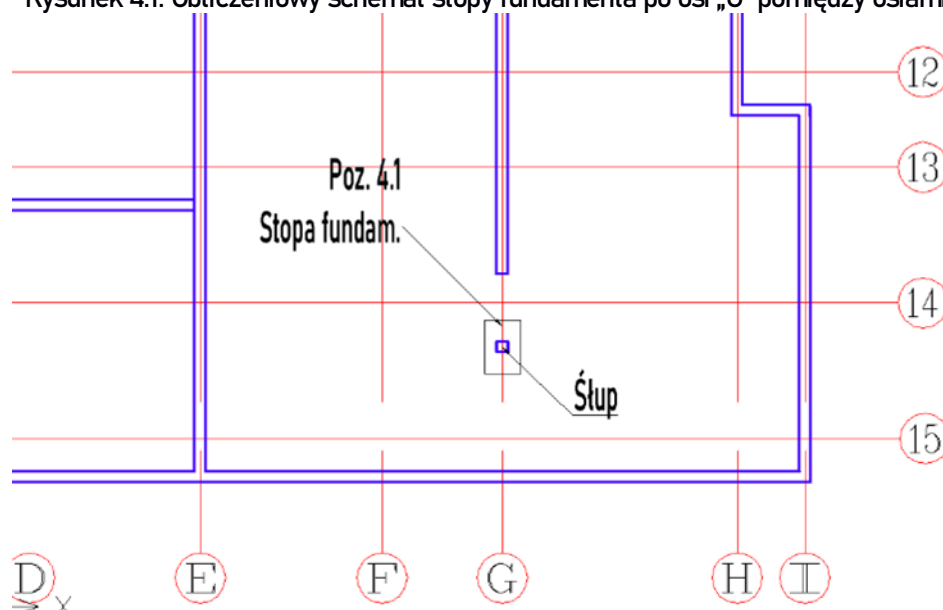
POZ. 4.1 Stopa fundamentowa pod słup w osi „G”

Raport wymiarowania stopy fundamentowej wg PN-EN 1997-1 Eurokod 7 do programu Rama3D/2D:  
Geometria

Szerokość stopy B	[m]	0.80
Długość stopy L	[m]	1.20
Wysokość stopy $H_f$	[m]	0.50
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



Rysunek 4.1. Obliczeniowy schemat stopy fundamenta po osi „G” pomiędzy osiami „13-15”



Rysunek 4.2. Lokalizacja stop B1

Obliczenia wykonano dla jednej stopy fundamentowej, fundament pod słup pomiędzy osiami „8’-10”  
analogicznie

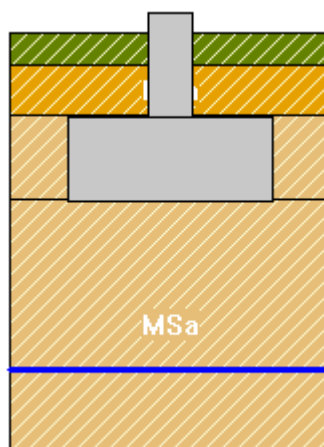
Materiały

Klasa betonu		C20/25
Ciężar objętościowy betonu	[kN/m <sup>3</sup> ]	24.00
Stopa prefabrykowana		NIE
Granica plastyczności stali	[MPa]	500
Średnica zbrojenia	[mm]	12.00
Grubość otuliny	[mm]	45.00
Czas realizacji budynku		powyżej roku
Ciężar zasyпки	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.50

### Warunki gruntowe

Warunki gruntowy przyjęto zgodnie z opinią geotechniczną wykonaną dla oceny warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie planowanej budowy Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego przy ul. Sienkiewicza 56 w Ostrołęce (dz. nr ew. 21602/9; 21602/10; 21603/1; 21602/11, obręb 0002 Ostrołęka) z czerwca 2021 r. Opracował: mgr Radosław Siewierski nr upr. geol. VII-1845.

Obliczenia wykonano w oparciu o parametry uzyskane dla otworu geologicznego numer 3.



Legenda:

- Warstwa - Numer porządkowy
- Nazwa - Nazwa warstwy
- H - Miąższość
- g - Ciężar właściwy
- c' - Spójność efektywna
- c<sub>u</sub> - Wytrzymałość na ścinanie
- f' - Efektywny kąt tarcia wewnętrznego
- M - Moduł sprężystości
- M<sub>0</sub> - Moduł sprężystości pierwotnej

Warstwa	Nazwa gruntu	H [m]	g [kN/m <sup>3</sup> ]	c' [kPa]	c <sub>u</sub> [kPa]	φ' [°]	M [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]
1	Piasek drobny (FSa)	0.2	15.8	0.0	0.0	27.9	42000.0	57000.0
2	Piasek średni (MSa)	0.3	16.7	0.0	0.0	30.3	72000.0	87000.0
3	Piasek średni (MSa)	2.0	18.0	0.0	0.0	30.9	85000.0	101000.0

### Stan graniczny nośności (GEO)

Podejście obliczeniowe DA2

$g_{G, \text{niekorzystne}} = 1.35$ ,  $g_Q = 1.50$

$g_R = 1.4$  – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na wyparcie

$g_{R,h} = 1.1$  – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oporu granicznego na ścicie gruntu pod fundamentem

Głębokość posadowienia  $h_f = 1.00$  m

Schemat nr 2

Sprawdzenie nośności podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu.

Warunki "z odpływem"

Dodatkowe obciążenia podłoża:

Ciężaru fundamentu (całkowity):

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_f = 0.48 \cdot 24.00 = 11.52 \text{ [kN]}$$

Ciężar gruntu nad fundamentem:

$$G_k = 8.88 \text{ [kN]}$$

Obliczeniowa wartość obciążenia podłoża:

$$V_d = N_{d,d} + \gamma_{G, \text{niekorzystne}} \cdot (G_{fk} + G_k) = 157.23 + 1.35 \cdot (11.52 + 8.88) = 184.77 \text{ [kN]}$$

Obciążenia przekazywane na podłoże (charakterystyczne, wartości momentów bez uwzględnienia niesiowego działania sił pionowej):

$$V_k = N_k + G_{fk} + G_k = 127.21 + 11.52 + 8.88 = 147.61 \text{ [kN]}$$

$$M_{Bk} = M_{OB,k} + H_{Bk} \cdot h = 0.00 + 0.00 \cdot 0.50 = 0.00 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Lk} = M_{OL,k} + H_{Lk} \cdot h = 4.18 + 2.79 \cdot 0.50 = 5.57 \text{ [kNm]}$$

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} = \sqrt{0.00^2 + 2.79^2} = 2.79 \text{ [kN]}$$

Mimośród obciążeń:

$$e_B = \frac{M_{Bk} - e_{OB} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{0.00 - 0.00 \cdot 127.21}{147.61} = |0.00| < 0.3 \cdot B = 0.24 \text{ [m]}$$

Warunek spełniony

$$e_L = \frac{M_{Lk} + e_{OL} \cdot N_{G,Qk}}{V_k} = \frac{5.57 + 0.00 \cdot 127.21}{147.61} = |0.04| < 0.3 \cdot L = 0.36 \text{ [m]}$$

Warunek spełniony

Sprawdzone wymiary fundamentu

$$B' = B - 2 \cdot e_B = 0.80 - 2 \cdot 0.00 = 0.80 \text{ [m]}$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L = 1.20 - 2 \cdot 0.04 = 1.12 \text{ [m]}$$

$$A' = B' \cdot L' = 0.80 \cdot 1.12 = 0.90 \text{ [m}^2\text{]}$$

Jednostkowy opór graniczny podłoża

$$\frac{R_k}{A'} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + g' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 0.00 \cdot 32.41 \cdot 1.00 \cdot 1.38 \cdot 0.97 +$$

$$17.17 \cdot 20.39 \cdot 1.00 \cdot 1.37 \cdot 0.97 + 0.5 \cdot 18.00 \cdot 0.80 \cdot 23.21 \cdot 1.00 \cdot 0.79 \cdot 0.95 = 590.92 \text{ [kPa]}$$

q – naprężenie w gruncie (obok fundamentu) w poziomie posadowienia (całkowite)

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R} = \frac{531.59}{1.40} = 379.70 \text{ [kN]}$$

Warunek obliczeniowy:

$$V_d = 184.77 < R_d = 379.70 \text{ kN}$$

Warunek nośności na wyparcie spełniony.

**Sprawdzenie stanu granicznego na ściecie gruntu w poziomie posadowienia:**

$$H_d < R_d + R_{p,d}$$

gdzie:

$H_d$  – wartość obliczeniowa siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt,

$R_d$  – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ściecie,

$R_{p,d}$  – opór graniczny podłoża na przesunięcie fundamentu, przyjęto = 0,0

Wartość obliczeniowa oporu granicznego gruntu pod fundamentem

$$R_d = \min \left( \frac{V'_k \cdot \tan(\delta_k)}{\gamma_{R,h}}, 0.4 \cdot V_d \right) = \min \left( \frac{147.61 \cdot 0.60}{1.10}, 0.4 \cdot 184.77 \right) = 67.19 \text{ [kN]}$$

$$H_d = 3.43 \leq R_d = 67.19 \text{ [kN]}$$

Warunek nośności na ściecie spełniony.

Sprawdzenie nośności pozostałych warstw

Poziom spr.	Nawodniona	Warunki z odpływem		Warunki bez odpływu	
		Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)	Ed/Rd(H)	Ed/Rd(V)
2.00	TAK	0.039	0.136	-	-

**Sprawdzenie stateczności fundamentu (EQU):**

Oznaczenia:

- std - oddziaływania stabilizujące

- dst - oddziaływania destabilizujące

Współczynniki częściowe do oddziaływań:

$$g_{G, dst} = 1.10$$

$$g_{G, stb} = 0.90$$

$$g_{Q, dst} = 1.50$$

$$M_{B, dst} = 0.00 < M_{B, stb} = 70.24 \text{ [kNm]}$$

$$M_{L, dst} = 6.85 < M_{L, stb} = 105.36 \text{ [kNm]}$$

Warunek stateczności spełniony.

**Sprawdzenie przebiecia fundamentu:**

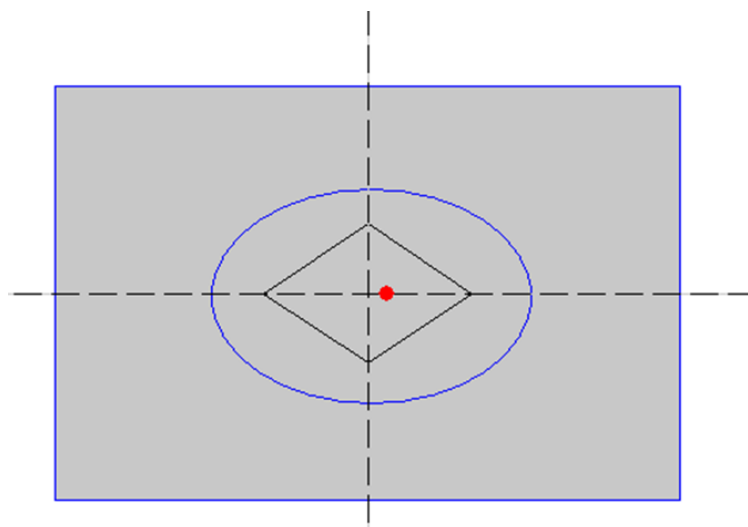
Wymiary obwodu kontrolnego:

$$b_L = 2.04 \text{ [m]}$$

$$b_B = 2.04 \text{ [m]}$$

Nośność na przebiecie spełniona, obwód krytyczny poza stopą.

**Położenie wypadkowej sił**  
Schemat nr 2



**Wymiarowanie zbrojenia**

Zbrojenie potrzebne dla schematu nr 2

$$A_B = 1.88 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

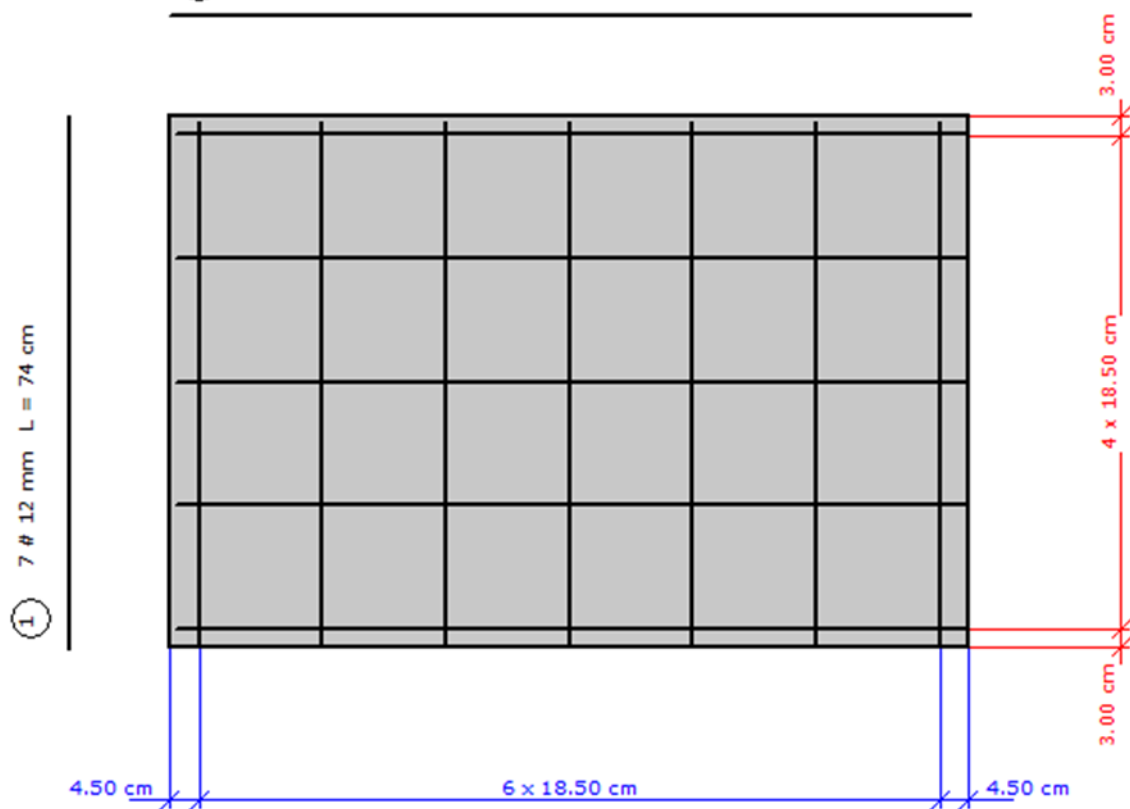
$$A_L = 2.83 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k = 6.07 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1 = 19.0 \text{ cm}$   $A_{s1} = 6.60 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_2 = 18.5 \text{ cm}$   $A_{s2} = 7.07 \text{ cm}^2/\text{mb}$

②  $5 \# 12 \text{ mm} \quad L = 114 \text{ cm}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	7	74	5.18
2	5	114	5.70

Średnica	[mm]	12.0
Granica plastyczności stali	[MPa]	500
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	10.88
Masa ogółem	[kg]	9.7

### Osiadanie fundamentu

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
$s_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia pierwotne
$s_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia wtórne
$s_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia dodatkowe

### Schemat nr 2

Osiadania pierwotne = 0.101 cm

Osiadania wtórne = 0.015 cm

Osiadania całkowite = 0.116 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00020

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00020 rad

Warunek naprężeniowy

$$0.2 \cdot \sigma_p = 0.2 \cdot 45.82 = 9.16 \geq s_{zd} = 12.35 \left[ \frac{kN}{m^2} \right]$$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.30 m



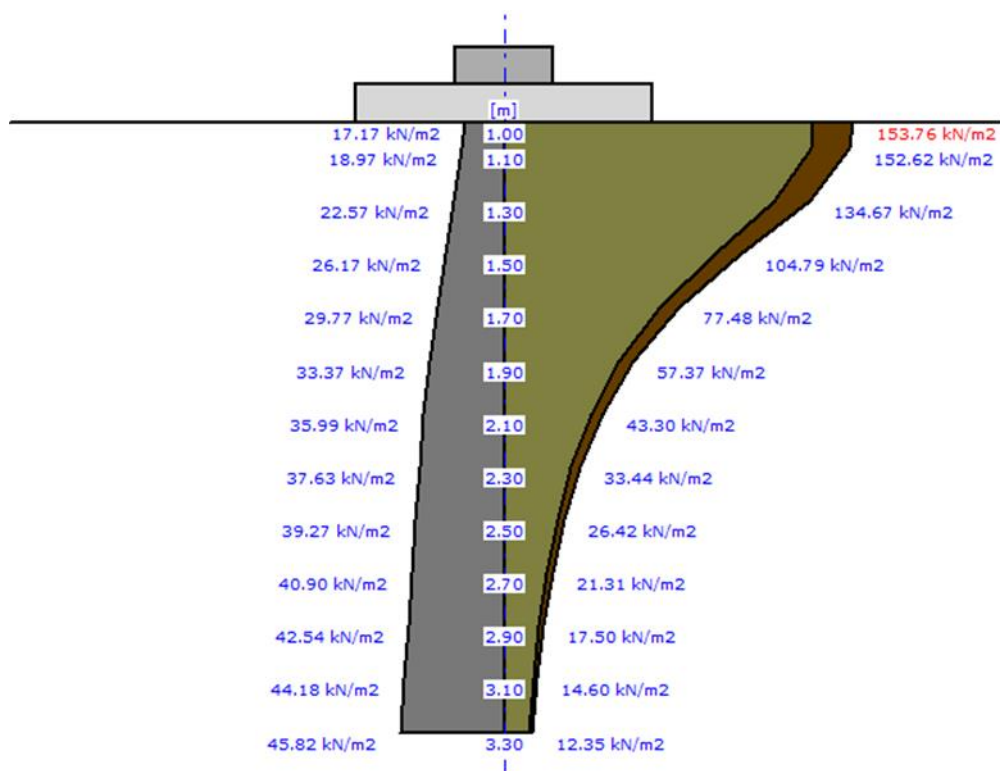


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$s_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $s_{ZS} + s_{ZD} + s_{ZDsita} + s_{ZDfund}$
0	1.00	17.17	17.17	136.59	153.76
1	1.10	18.97	17.04	135.57	152.62
2	1.30	22.57	15.04	119.63	134.67
3	1.50	26.17	11.70	93.09	104.79
4	1.70	29.77	8.65	68.83	77.48
5	1.90	33.37	6.41	50.97	57.37
6	2.10	35.99	4.83	38.46	43.30
7	2.30	37.63	3.73	29.71	33.44
8	2.50	39.27	2.95	23.47	26.42
9	2.70	40.90	2.38	18.93	21.31
10	2.90	42.54	1.95	15.55	17.50
11	3.10	44.18	1.63	12.97	14.60
12	3.30	45.82	1.38	10.97	12.35

Przyjęto następujące wymiary stopy fundamentowej 1.2x0.8x0,5(h) m. Fundamenty wykonać na warstwie chudego betonu grubości 10 cm. Klasa betonu: C20/25 o  $f_{cd} = 13,3$  MPa. Ciężar objętościowy  $\gamma = 25$  kN/m<sup>3</sup>. Stal zbrojeniowa B500  $f_{yk} = 500$  MPa, otulina 40 mm od spodu. Zbrojenie w formie siatki 7#12 B500 x 5#12 B500. Poziom spodu stopy (+0.00-1,20=-1.20).

B) **Nadproża** – typ L19 oraz wylewane monolitycznie, zbrojone,

Nadproża projektuje się jako belki nadprożowe L-19, prefabrykowane żelbetowe w kształcie litery L o wysokości 19 cm, długościach od 150 cm – 270 cm oraz szerokości dolnej stopki – 9cm.

Wykonane z betonu klasy C20/25. Przeznaczone do wbudowania w ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne, nie obciążone stropem.

Każde nadproże składa się zazwyczaj z dwóch prefabrykowanych belek typu „L19-Nn” i części monolitycznej wykonywanej na budowie. Wytrzymałość ogniowa elementów to REI-60.

Belki nadprożowe montuje się równocześnie ze wznoszeniem ścian. Na wyrównanej i wypoziomowanej powierzchni, na zaprawie cementowej układamy dwie belki nadprożowe o długości odpowiedniej do szerokości otworu (z uwzględnieniem głębokości oparcia), półkami dolnymi do środka. Wewnętrzną przestrzeń między belkami dozbrajamy dodatkowo i wypełniamy betonem C 20/25. Następnie wykonujemy mur nad otworem, układamy strop i betonujemy wieńiec.

Belki nadprożowe o długości 2,10 m i dłuższe, na których opierają się płyty stropowe, wymagają dodatkowych podpór montażowych. W razie potrzeby po ułożeniu belek i ich podparciu należy wykonać zbrojenie części monolitycznej nadproża, następnie ułożyć strop prefabrykowany i wykonać zbrojenie wieńca. Dopiero potem zabetonować wewnętrzną część nadproża razem z wieńcem. Stemple można usunąć spod nadproży najwcześniej po 7 dniach, po stężeniu betonu.

C) **Wieńce** – wylewane, żelbetowe,

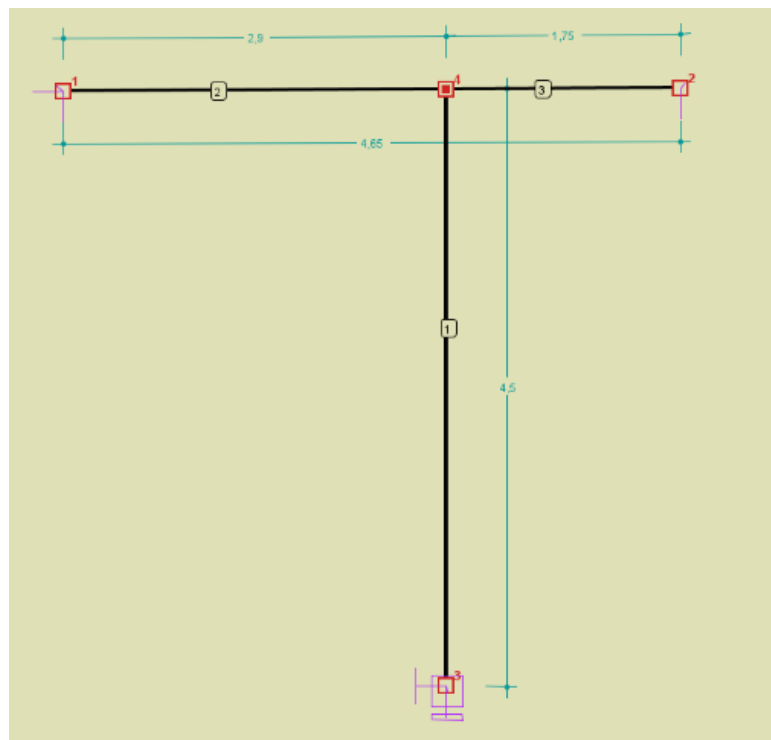
D) **Strop**– strop typu Terriva – Strop gęstożebrowy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	ψ <sub>f</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub attyką wg PN-EN 1991-1-3_2005_Ap1_2010 (strefa 3, A=92 m n.p.m. → sk = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , h = 1,0 m → μ <sub>1</sub> =1,0) [1,200kN/m <sup>2</sup> ]	1,2	1,5	1,80
2	Ogniwa fotowoltaiczne oraz wentylatory [0,350kN/m <sup>2</sup> ]	0,35	1,3	0,46
2.	Papa NRO, grub. 1,0 cm [11,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,11	1,3	0,14
3	Styropian grub. 25cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,25m]	0,1125	1,3	0,15
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02]	0,38	1,3	0,49
4	Sufit podwieszany oraz went. instalacje [0,500kN/m <sup>2</sup> ]	0,5	1,3	0,65
	Σ	2,65		3,69

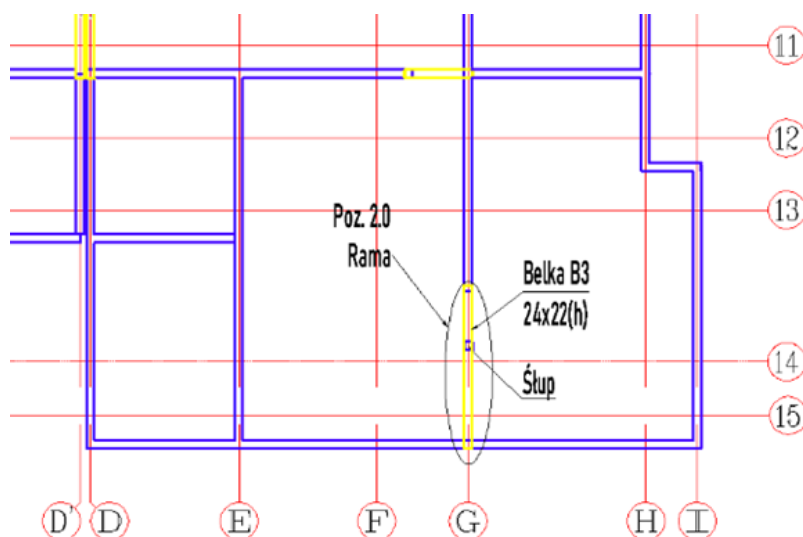
Przyjęto nad parterem stropy Teriva 4.0/2 dla których maksymalne dopuszczalne obciążenia charakterystyczne ponad ciężar własny konstrukcji wynosi  $4,0 \text{ kN/m}^2 > 2,65 \text{ kN/m}^2$ . Poziom spodu stropu +3.80.

### POZ.2.0 Obliczeniowy schemat ramy

#### Geometria



Rysunek 2.1. Obliczeniowy schemat ramy po osi „G” pomiędzy osiami „13-15”. Pręt 1 to słup, pręty 2, 3 - belka B3



Rysunek 2.2. Lokalizacja ramy

Obliczenia wykonano dla jednej ramy, dla ramy pomiędzy osiami „8’-10” przyjęto analogicznie.

Węzły w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	x [m]	y [m]	z [m]	Przegub
1	-5,600	0,000	2,000	
2	-0,950	0,000	2,000	
3	-2,700	0,000	-2,500	
4	-2,700	0,000	2,000	

Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:


Nr	$r_x$	$r_y$	$r_z$	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	Spreżystość [kN/m]			Spreżystość [kN/rad]		
							$k_x$	$k_y$	$k_z$	$f_x$	$f_y$	$f_z$
1	+	+	+									
2		+	+									
3	+	+	+	+	+	+						


Pręty:

Nr	Węzły		Pręty zeszytnione w		Przekrój pręta	Długość [m]
	$w_1$	$w_2$	$w_1$	$w_2$		
1: Niepogrupowane	4 (S)	3 (S)	wszystkie	wszystkie	Stup 240x240	4,500
2: Niepogrupowane	1 (S)	4 (S)	wszystkie	wszystkie	Belka 220x240_1	2,900
3: Niepogrupowane	4 (S)	2 (S)	wszystkie	wszystkie	Belka 220x240_2	1,750

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

Parametry geometryczne i fizyczne elementów				
Nazwa	Belka 220x240_1			
Parametry przekroju	A = 528cm <sup>2</sup>			
	J <sub>x</sub> = 38 857,18cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> = 21 296cm <sup>4</sup>	J <sub>z</sub> = 25 344cm <sup>4</sup>	
	□ <sub>y-yg</sub> = 90°	J <sub>yg</sub> = 25 344cm <sup>4</sup>	J <sub>zg</sub> = 21 296cm <sup>4</sup>	
	W <sub>y max</sub> = 1 936cm <sup>3</sup>		W <sub>y min</sub> = 1 936cm <sup>3</sup>	
	W <sub>z max</sub> = 2 112cm <sup>3</sup>		W <sub>z min</sub> = 2 112cm <sup>3</sup>	
Materiał	Beton EN C20/25	E = 30GPa	G = 12,5GPa	Cieź. = 25kN/m <sup>3</sup>

Nazwa	Belka 220x240_2				
Parametry przekroju	A = 528cm²				
	J <sub>x</sub> = 38 857,18cm⁴	J <sub>y</sub> = 21 296cm⁴	J <sub>z</sub> = 25 344cm⁴		
	□ <sub>y-yg</sub> = 90°	J <sub>yg</sub> = 25 344cm⁴	J <sub>zg</sub> = 21 296cm⁴		
	W <sub>y max</sub> = 1 936cm³		W <sub>y min</sub> = 1 936cm³		
	W <sub>z max</sub> = 2 112cm³		W <sub>z min</sub> = 2 112cm³		
Materiał	Beton EN C20/25	E = 30GPa	G = 12,5GPa	Cieź. = 25kN/m³	

Nazwa	Stup 240x240				
Parametry przekroju	A = 576cm <sup>2</sup>				
	J <sub>x</sub> = 46 669,82cm <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> = 27 648cm <sup>4</sup>	J <sub>z</sub> = 27 648cm <sup>4</sup>		
	□ <sub>y-yg</sub> = 0°	J <sub>yg</sub> = 27 648cm <sup>4</sup>	J <sub>zg</sub> = 27 648cm <sup>4</sup>		
	W <sub>y max</sub> = 2 304cm <sup>3</sup>		W <sub>y min</sub> = 2 304cm <sup>3</sup>		
	W <sub>z max</sub> = 2 304cm <sup>3</sup>		W <sub>z min</sub> = 2 304cm <sup>3</sup>		
Materiał	Beton EN C20/25	E = 30GPa	G = 12,5GPa	Cieź. = 25kN/m <sup>3</sup>	

**Grupy obciążeń:**

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	Grupa aktywna	Oddziaływanie
Śnieg	1	Zmienne	krótkotrwały	+	śnieg (do 1000 m n.p.m.)
Ciężar własny	2	Stałe	stały	+	stałe
Stałe	3	Stałe	stały	+	stałe

**Oddziaływania grup obciążeń:**

Oddziaływanie	$\gamma_{f,inf(min)}$	$\gamma_{f,sup(max)}$	$\psi_0$ lub $\xi$	Wiodący <sup>1</sup>
stałe	1.0	1.35	0.85	
śnieg (do 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.5	+

**Obciążenia układu:**

**Obciążenia prętowe**

Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	$x_1$ [m]	$x_2$ [m]	$\alpha$ [°]	$\beta$ [°]	Lok.
Stałe	2	Obciążenie ciągłe	31,05kN/m	31,05kN/m	0,00	2,90	0,0	0,0	
	3	Obciążenie ciągłe	31,05kN/m	31,05kN/m	0,00	1,75	0,0	0,0	
Śnieg	2	Obciążenie ciągłe	8,10kN/m	8,10kN/m	0,00	2,90	0,0	0,0	
	3	Obciążenie ciągłe	8,10kN/m	8,10kN/m	0,00	1,75	0,0	0,0	

**Wyniki**

**Obwiednia sił wewnętrznych:**

Nr	x [m]	N [kN]	$T_y$ [kN]	$T_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Numery grup(współcz.)
1	0,00	<b>-96,56</b>	-0,00	2,23	-0,00	6,70	0,00	2(1,00), 3(1,00)
	4,50	<b>-157,23</b>	-0,00	3,43	-0,00	-5,14	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-148,49	-0,00	<b>3,43</b>	-0,00	10,30	0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-96,56	-0,00	<b>2,23</b>	-0,00	6,70	0,00	2(1,00), 3(1,00)
	0,00	-148,49	-0,00	3,43	-0,00	<b>10,30</b>	0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	4,50	-157,23	-0,00	3,43	-0,00	<b>-5,14</b>	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

Nr	x [m]	N [kN]	$T_y$ [kN]	$T_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Numery grup(współcz.)
2	2,90	<b>-2,23</b>	0,00	-56,39	-0,00	27,42	0,00	2(1,00), 3(1,00)
	0,00	<b>-3,43</b>	0,00	57,63	-0,00	0,00	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-3,43	0,00	<b>57,63</b>	-0,00	0,00	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	2,90	-3,43	0,00	<b>-86,72</b>	-0,00	42,18	0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	2,90	-3,43	0,00	-86,72	-0,00	<b>42,18</b>	0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	1,18	-3,43	0,00	-1,25	-0,00	<b>-33,35</b>	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

Nr	x [m]	N [kN]	$T_y$ [kN]	$T_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Numery grup(współcz.)
3	0,00	<b>-0,00</b>	-0,00	40,17	0,00	20,73	0,00	2(1,00), 3(1,00)
	0,00	-0,00	-0,00	<b>61,77</b>	0,00	31,88	0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	1,75	-0,00	-0,00	<b>-25,34</b>	0,00	0,00	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-0,00	-0,00	61,77	0,00	<b>31,88</b>	0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	1,21	-0,00	-0,00	1,56	0,00	<b>-6,42</b>	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

**Obwiednia reakcji:**

Nr	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Numery grup(współcz.)
1	<b>3,43</b>	-0,00	57,63	-0,00	0,00	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

Nr	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Numery grup(współcz.)
	2,23	-0,00	37,48	-0,00	0,00	-0,00	2(1,00), 3(1,00)
	3,43	-0,00	57,63	-0,00	0,00	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	2,23	-0,00	37,48	-0,00	0,00	-0,00	2(1,00), 3(1,00)
2	-0,00	-0,00	25,34	-0,00	-0,00	0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	-0,00	-0,00	16,48	-0,00	-0,00	0,00	2(1,00), 3(1,00)
3	-2,23	-0,00	103,04	0,00	-3,34	-0,00	2(1,00), 3(1,00)
	-3,43	-0,00	157,23	0,00	-5,14	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	-3,43	-0,00	157,23	0,00	-5,14	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	-2,23	-0,00	103,04	0,00	-3,34	-0,00	2(1,00), 3(1,00)
	-2,23	-0,00	103,04	0,00	-3,34	-0,00	2(1,00), 3(1,00)
	-3,43	-0,00	157,23	0,00	-5,14	-0,00	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

#### Obwiednia naprężeń:

Nr	x [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	σ <sub>max</sub> [MPa]	σ <sub>min</sub> [MPa]	Numery grup
1	0,00	-148,49	10,30	0,00	1,89	-7,05	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-148,49	10,30	0,00	1,89	-7,05	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-148,49	10,30	0,00	1,89	-7,05	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

Nr	x [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	σ <sub>max</sub> [MPa]	σ <sub>min</sub> [MPa]	Numery grup
2	2,90	-3,43	42,18	0,00	21,72	-21,85	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	2,90	-3,43	42,18	0,00	21,72	-21,85	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	2,90	-3,43	42,18	0,00	21,72	-21,85	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

Nr	x [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	σ <sub>max</sub> [MPa]	σ <sub>min</sub> [MPa]	Numery grup
3	0,00	-0,00	31,88	0,00	16,47	-16,47	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-0,00	31,88	0,00	16,47	-16,47	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)
	0,00	-0,00	31,88	0,00	16,47	-16,47	1(0,75), 2(1,35), 3(1,35)

#### Dane

##### Grupy elementów modelu

Niepogrupowane (pręty: 1-3)

Materiał	Przekrój	Moduł wym.	Def. typu wym.	Naprężenia graniczne	
				σ <sub>max</sub>	σ <sub>min</sub>
Beton EN C20/25	[..]	EuroŻelbet	Belka 220x240_2	2,20	-13,30

#### Definicje typów wymiarowania

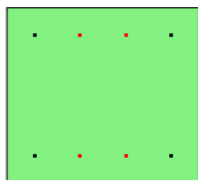
Belka 220x240\_2 (EuroŻelbet)

Parametry zbrojenia	
Środek ciężkości zbrojenia	a <sub>0</sub> =36,00 mm
Klasa ekspozycji	XC2
Klasa konstrukcji	S4
Pręty podłużne	
Średnica prętów głównych	16mm
Średnica prętów konstrukcyjnych	16mm
Granica plastyczności stali	500,0MPa
Parametry strzemion	

cot□	2,00
Granica plastyczności stali	500,0MPa
Średnica strzemion	6mm
Ilość cięć strzemion	2
Układ strzemion	Belkowy
Układ zbrojenia w przekroju	Równomierny
Ilość stref z różnym zbrojeniem głównym	3
Ilość stref z różnym zbrojeniem poprzecznym	3
<b>Parametry obliczeń</b>	
<b>Stan graniczny nośności</b>	
Pomiń zginanie względem osi OY	NIE
Pomiń zginanie względem osi OZ	NIE
Pomiń skręcanie	NIE
Pomiń ścinanie w kierunku osi OY	NIE
Pomiń ścinanie w kierunku osi OZ	NIE
Pomiń siłę osiową	TAK
<b>Stan graniczny użytkowania</b>	
Dobór zbrojenia ze względu na zarysowanie	TAK
Graniczna wartość szerokości rysy prostopadłej	0,3mm
Graniczna wartość ugięcia (w stanie zarysowanym)	L/250,0
Moduł sprężystości pierwotnej [kPa]	105000.000000

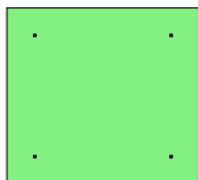
**Wyniki dla stref zbrojenia głównego - Pręt 3 (Węzeł 4/Strefa 1, Węzeł 2):**

Strefa nr 1



Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>p<sub>g</sub></sub>	A <sub>eg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>p<sub>k</sub></sub>	A <sub>ek</sub> [cm <sup>2</sup> ]
0,88	0,00	31,88	0,00	4	8,04	4	8,04

Strefa nr 2



Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>p<sub>g</sub></sub>	A <sub>eg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>p<sub>k</sub></sub>	A <sub>ek</sub> [cm <sup>2</sup> ]
0,88	0,00	-6,42	0,00	0	0,00	4	8,04

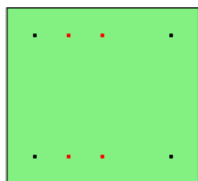
**Wyniki dla stref zbrojenia poprzecznego - Pręt 3 (Węzeł 4/Strefa 1, Węzeł 2):**



Strefa nr	Ls [m]	Mx [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub>	s [cm]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	0,88	0,00	0,00	61,77	13,25	4,27
2	0,88	0,00	0,00	15,99	13,88	4,08

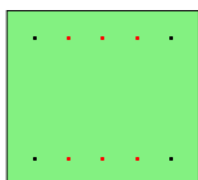
**Wyniki dla stref zbrojenia głównego - Pręt 2 (Węzeł 1/Strefa 1, Węzeł 4):**

Strefa nr 1



Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>pg</sub>	A <sub>sg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>pk</sub>	A <sub>sk</sub> [cm <sup>2</sup> ]
1,45	0,00	-33,35	0,00	4	8,04	4	8,04

Strefa nr 2



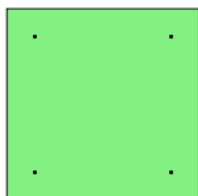
Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>pg</sub>	A <sub>sg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>pk</sub>	A <sub>sk</sub> [cm <sup>2</sup> ]
1,45	0,00	42,17	0,00	6	12,06	4	8,04

**Wyniki dla stref zbrojenia poprzecznego - Pręt 2 (Węzeł 1/Strefa 1, Węzeł 4):**

Strefa nr	Ls [m]	Mx [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub>	s [cm]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	1,45	0,00	0,00	37,48	13,88	4,08
2	1,45	0,00	0,00	86,72	9,44	5,99

**Wyniki dla stref zbrojenia głównego - Pręt 1 (Węzeł 4/Strefa 1, Węzeł 3):**

Strefa nr 1



Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>pg</sub>	A <sub>sg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>pk</sub>	A <sub>sk</sub> [cm <sup>2</sup> ]
4,50	0,00	10,30	0,00	0	0,00	4	8,04

**Wyniki dla stref zbrojenia poprzecznego – Pręt 1 (Węzeł 4/Strefa 1, Węzeł 3):**

Strefa nr	Ls [m]	Mx [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub>	s [cm]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	4,50	0,00	0,00	3,01	15,38	3,68

**Sprawdzenia ugięć**

Nazwa	Długość [m]	Maks. przemieszenie [cm]	Maks. ugięcie względne [cm]	Maks. ugięcie w stanie zarysowanym [cm]	Dopuszczalne ugięcie [cm]
Pręt 3	1,75	-	0,030	0,133	0,700
Pręt 2	2,90	-	0,307	0,772	1,160
Pręt 1	4,50	-	0,073	0,073	1,800

**Sprawdzenia zarysowania**

Nazwa	Długość [m]	Maksymalne rozwarście rysy [cm]		Dopuszczalne ugięcie [cm]
Pręt 3	1,75	0,081	<	0,300
Pręt 2	2,90	0,086	<	0,300
Pręt 1	4,50	0,000	<	0,300

Przyjęto następujące wymiary przekroju belki B3: bw=24,0 cm, h=22,0 cm.

Klasa betonu: C20/25 o fcd = 13,3 MPa. Ciężar objętościowy  $\gamma$  = 25 kN/m<sup>3</sup>. Zbrojenie główne ze stali B500 fyk = 500 MPa, strzemiona ze stali B500 fyk = 500 MPa, stal zbrojeniowa montażowa B500 fyk = 500 MPa. Środek ciężkości zbrojenia 3,6 cm (otulina 20 mm). Zbrojenie górne (nad słupem) 5#16 B500, zbrojenie dołem (w przęsłach) 5#16 B500. Strzemiona co 15 cm z prętów o średnicy 6 mm. Poziom spodu belki (+3.80-0,22-0,065=+3.515).

Przyjęto następujące wymiary przekroju słupa: b=24,0 cm, h=24,0 cm.

Klasa betonu: C20/25 o fcd = 13,3 MPa. Ciężar objętościowy  $\gamma$  = 25 kN/m<sup>3</sup>. Zbrojenie główne ze stali B500 fyk = 500 MPa, strzemiona ze stali B500 fyk = 500 MPa. Środek ciężkości zbrojenia 3,6 cm (otulina 20 mm). Zbrojenie symetryczne wzdłuż boków „b” po 2#16 B500 As = 8,04 cm<sup>2</sup>. Łącznie przyjęto 4#16, As = 8,04 cm<sup>2</sup> ( $\rho$  = 1,4%). Przyjęto strzemiona pojedyncze #8 w rozstawie co 15,0 cm.

**E) Ścinki działowe pomieszczeń**

- bloczki gazobetonowe klasy gęstości 400 gr.: 12 cm, murowane przy użyciu cienkowarstwowej zaprawy murarskiej,

**F) Podłoga na gruncie**

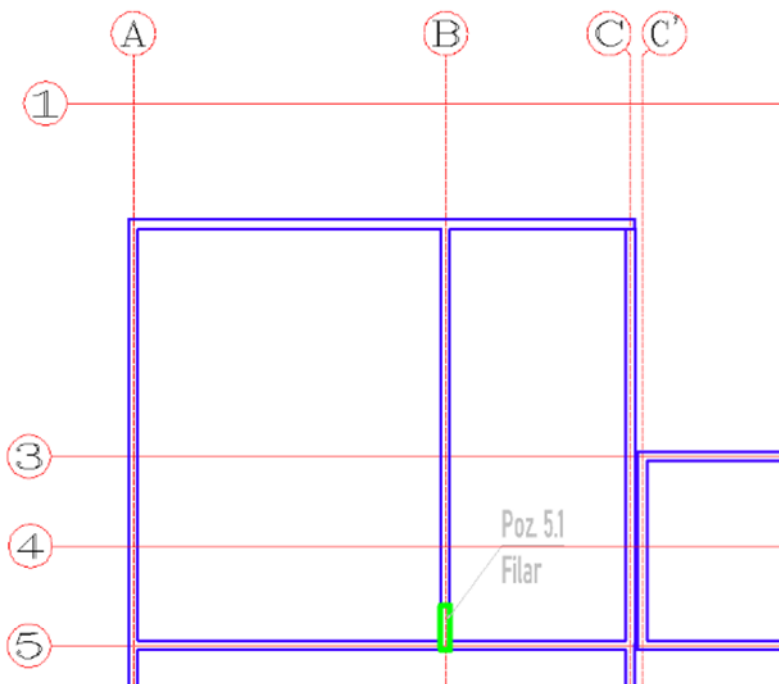
- chudy beton o grubości 10 cm, na podkładzie z warstwy zagęszczonego piasku, układanego warstwami. Na warstwie chudego betonu wykonać izolację przeciwwodną i termiczną oraz jastrych o gr 4,5 cm.

### G) Attyka

Żelbetowa taśma z przekrojem 24x75(h), na obwodzie zewnętrznym – patrz rys. A12

### H) Ściany zewnętrzne

#### POZ 5.1 Filar w osi "B", pomiędzy osiami "4-5"



Rysunek 5.1.1. Lokalizacja filara

#### DANE

##### Materiał:

Ściana z elementów silikatowych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie  $f_b = 20,0$  MPa

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M5, przepisana  $f_m = 5,0$  MPa

Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 5,94$  MPa

Doraźny sieczny moduł sprężystości (wg Załącznika krajowego NA.6)  $E = 5,94$  GPa

Końcowy współczynnik pełzania muru  $\mu_\square = 1,5$

##### Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany  $t = 24,0$  cm

Długość ściany  $l = 114,0$  cm

Wysokość ściany  $h = 380,0$  cm

Węzeł górny:

- strop o konstrukcji żelbetowej

- strop górny lewy:  $l_{3a} = 787,0$  cm,  $J_{3a} = 76000,4$  cm<sup>4</sup>,  $E_{3a} = 29,0$  GPa; utwierdzony

- strop górny prawy:  $l_{4a} = 462,0$  cm,  $J_{4a} = 76000,4$  cm<sup>4</sup>,  $E_{4a} = 29,0$  GPa; utwierdzony

Węzeł dolny:

- strop o konstrukcji żelbetowej

- strop dolny lewy:  $l_{3b} = 787,0$  cm,  $J_{3b} = 32062,5$  cm<sup>4</sup>,  $E_{3b} = 29,0$  GPa; utwierdzony

- strop dolny prawy:  $l_{4b} = 462,0 \text{ cm}$ ,  $J_{4b} = 32062,5 \text{ cm}^4$ ,  $E_{4b} = 29,0 \text{ GPa}$ ; utwierdzony
  - ściana dolna:  $h_{1b} = 50,0 \text{ cm}$ ,  $J_{1b} = 131328,0 \text{ cm}^4$ ,  $E_{1b} = 5,9 \text{ GPa}$ ; utwierdzona
- Podparcie ściany:
- ściana podparta u góry i u dołu

#### Obciążenia charakterystyczne:

Obciążenie pionowe stałe z wyższych kondygnacji  $N_{i,Gk} = 0,10 \text{ kN}$   
 Obciążenie pionowe zmienne z wyższych kondygnacji  $N_{i,Qk} = 0,00 \text{ kN}$ ;  $\psi_0 = 1,0$   
 Obciążenie stałe lewego stropu górnego  $g_{3a,k} = 18,04 \text{ kN/m}$   
 Obciążenie zmienne lewego stropu górnego  $q_{3a,k} = 3,77 \text{ kN/m}$ ;  $\psi_0 = 0,7$   
 Obciążenie stałe prawego stropu górnego  $g_{4a,k} = 18,04 \text{ kN/m}$   
 Obciążenie zmienne prawego stropu górnego  $q_{4a,k} = 3,77 \text{ kN/m}$ ;  $\psi_0 = 1,0$   
 Obciążenie stałe lewego stropu dolnego  $g_{3b,k} = 1,00 \text{ kN/m}$   
 Obciążenie zmienne lewego stropu dolnego  $q_{3b,k} = 1,00 \text{ kN/m}$ ;  $\psi_0 = 1,0$   
 Obciążenie stałe prawego stropu dolnego  $g_{4b,k} = 1,00 \text{ kN/m}$   
 Obciążenie zmienne prawego stropu dolnego  $q_{4b,k} = 1,00 \text{ kN/m}$ ;  $\psi_0 = 1,0$   
 Ciężar własny charakterystyczny ściany  $G_k = 0,00 \text{ kN}$

#### **ZAŁOŻENIA:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

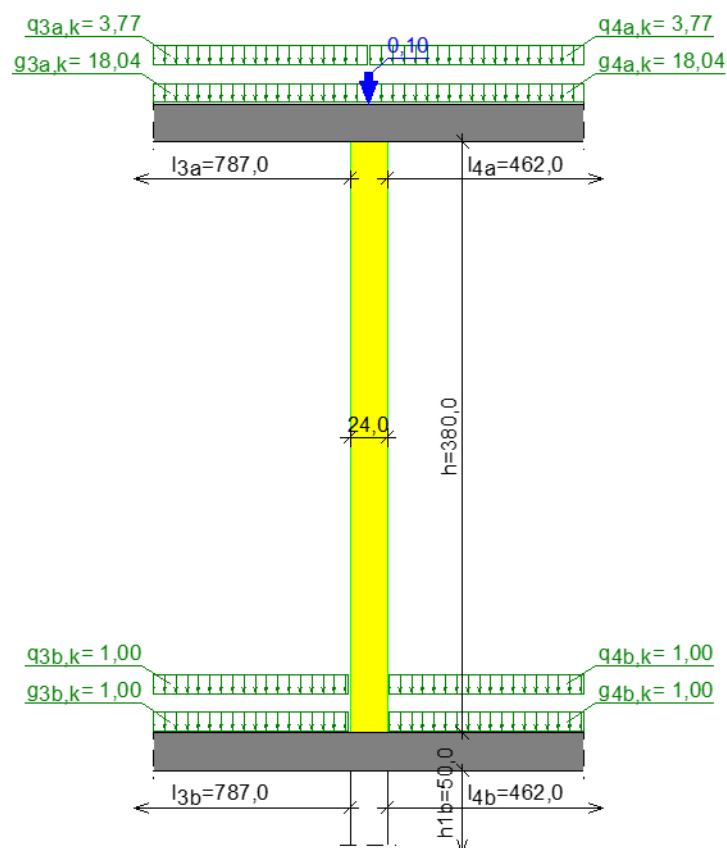
$\gamma$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $\gamma_M = 2,2$

Dla ścian podpierających strop o konstrukcji żelbetowej, obliczanych wg (1) i (2) Zał.C normy PN-EN 1996-1-1 (tzw. model ramowy):

Uwzględniono współczynnik redukcyjny  $\psi$  (redukcję mimośrodków) wyznaczany zgodnie z (3) Zał.C

Kombinacje SGN STR utworzono wg tablica A.1.2(B), wzór 6.10 normy PN-EN 1990

**WNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa uproszczona wg PN-EN 1996-1-1, Zał.C**



Rysunek 5.1. Obliczeniowy schemat ściany

Warunek nośności u góry ściany:

decyduje kombinacja: **K2**:  $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot Q_{3a}$

$\sigma_1 = 0,361$ ,  $A = 0,274 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k / (\sigma_M \sigma_A) = 2,53 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 174,48 \text{ kN} < N_{1,Rd} = \sigma_1 \cdot A \cdot f_d = 250,40 \text{ kN} \quad (69,7\%)$

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

decyduje kombinacja: **K6**:  $1,35 \cdot G + (1,5 \cdot Q_{3a} + 1,5 \cdot Q_{4b})$

$\sigma_m = 0,417$ ,  $A = 0,274 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k / (\sigma_M \sigma_A) = 2,53 \text{ MPa}$

$N_{m,Ed} = 174,48 \text{ kN} < N_{m,Rd} = \sigma_m \cdot A \cdot f_d = 288,92 \text{ kN} \quad (60,4\%)$

Warunek nośności u dołu ściany:

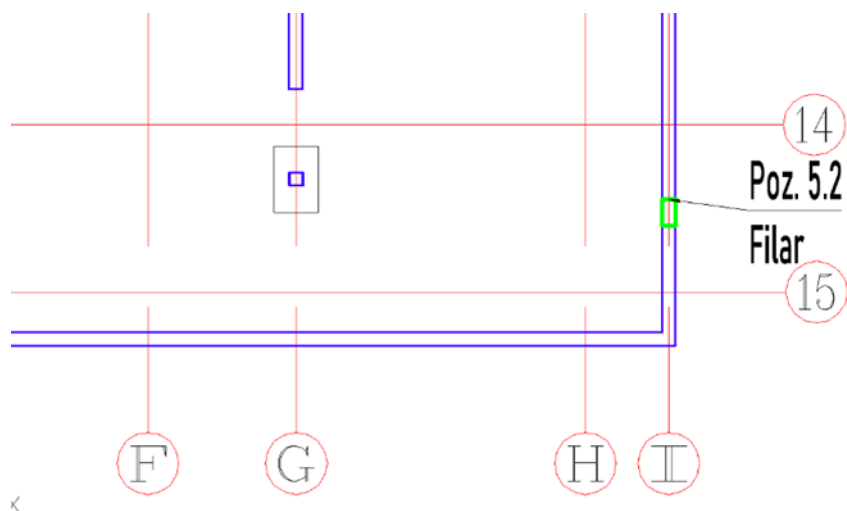
decyduje kombinacja: **K5**:  $1,35 \cdot G + (1,5 \cdot Q_{3a} + 1,5 \cdot Q_{4a} + 1,5 \cdot Q_{3b})$

$\sigma_2 = 0,896$ ,  $A = 0,274 \text{ m}^2$ ,  $f_d = f_k / (\sigma_M \sigma_A) = 2,53 \text{ MPa}$

$N_{2,Ed} = 187,54 \text{ kN} < N_{2,Rd} = \sigma_2 \cdot A \cdot f_d = 620,55 \text{ kN} \quad (30,2\%)$

**Ściana zapewnia wymaganą nośność.**

**POZ 5.2 Filar po osi "I", pomiędzy osiami "14-15"**



Rysunek 5.2.1. Lokalizacja filara

#### DANE:

##### Materiał:

Ściana z elementów silikatowych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie  $f_b = 20,0 \text{ MPa}$

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M5, przepisana  $f_m = 5,0 \text{ MPa}$

$f_k$  Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 5,94 \text{ MPa}$

##### Geometria:

Położenie ściany: Ściana najwyższej kondygnacji stanowiąca końcowe podparcie stropu

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany  $t = 24,0 \text{ cm}$

Długość ściany  $l = 47,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany  $h = 380,0 \text{ cm}$

Strop, dla którego ściana stanowi skrajną podporę:

- strop swobodnie podparty
- rozpiętość stropu  $l_f = 600,0 \text{ cm}$

Podparcie ściany:

- ściana zamocowana u góry i u dołu z uwagi na przesuw i obrót, kiedy zbrojony lub sprężony strop lub dach oparty jest na ścianie za pośrednictwem wieńca żelbetowego sięgającego na co najmniej 2/3 grubości ściany i nie mniej niż 85 mm.

##### Obciążenia:

Obciążenie obliczeniowe z wyższych kondygnacji  $N_{ld} = 65,00 \text{ kN}$

Ciężar własny charakterystyczny ściany  $G_k = 0,00 \text{ kN}$

Obciążenie charakterystyczne poziome od parcia wiatru  $w_k = 0,000 \text{ kN/m}^2$

#### ZAŁOŻENIA:

Warunki stosowania metody uproszczonej, wymienione w p.4.2.1 normy PN-EN 1996-3 są spełnione

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

$\gamma_M$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $\gamma_M = 2,2$

Współczynnik częściowy dla ciężaru własnego ściany  $\gamma_G = 1,00$

Współczynnik częściowy dla obciążenia poziomego od wiatru  $\gamma_Q = 1,50$

**WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda uproszczona wg PN-EN 1996-3, p.4.2**



Rysunek 5.2. Obliczeniowy schemat ściany

Warunek nośności:

$$\sigma_s = 0,400, A = 0,113 \text{ m}^2, f_d = f_k / (\sigma_M \sigma_A) = 1,99 \text{ MPa}$$

$$N_{Ed} = 65,00 \text{ kN} < N_{Rd} = \sigma_s \cdot A \cdot f_d = 89,90 \text{ kN} \quad (72,3\%)$$

Warunki dodatkowe:

$$f_d = f_k / (\sigma_M \sigma_A) = 1,99 \text{ MPa} \leq 2,5 \text{ MPa}$$

$$l_f = 6,00 \text{ m} < \min(4,5 + 10 \cdot t, 6,0 \text{ m}) = 6,0 \text{ m}$$

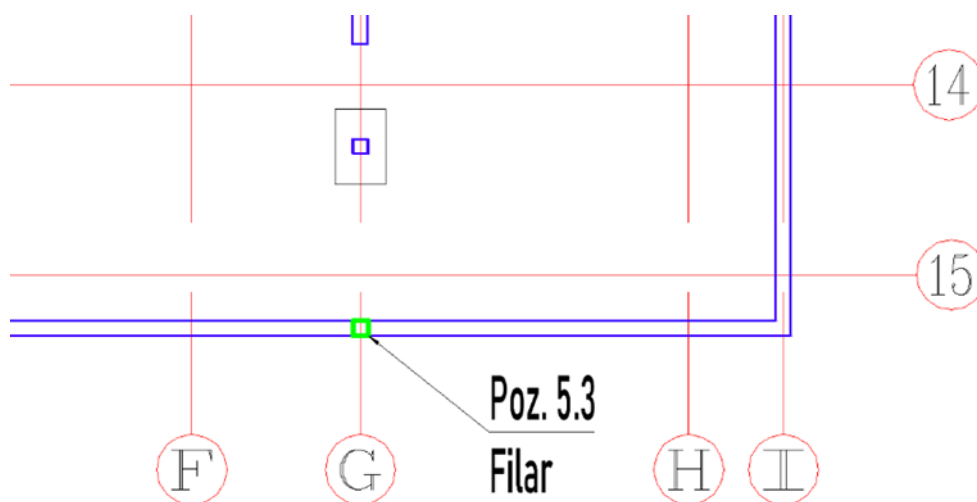
$$c_1 = 0,149, c_2 = 0,025, q_{Ewd} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$t = 24,0 \text{ cm} > c_1 \cdot q_{Ewd} \cdot l \cdot h^2 / N_{Ed} + c_2 \cdot h = 9,38 \text{ cm}$$

**Ściana zapewnia wymaganą nośność.**

**POZ 5.3 Ściana poddana obciążeniu skupionemu (skrzyżowanie osiej „G-15”)**





Rysunek 5.3.1. Lokalizacja obciążenia skupionego

#### **DANE:**

##### Materiał:

Ściana z elementów silikatowych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie  $f_b = 20,0 \text{ MPa}$

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M5, przepisana  $f_m = 5,0 \text{ MPa}$

$f_k$  Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 5,94 \text{ MPa}$

##### Geometria:

Grubość ściany  $t = 24,0 \text{ cm}$

Długość ściany  $l = 270,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany  $h = 380,0 \text{ cm}$

##### Obciążenia:

Obciążenie obliczeniowe pionowe skupione  $N_{Edc} = 86,00 \text{ kN}$

Pole oddziaływania obciążenia skupionego  $a_l \times a_k = 24,0 \text{ cm} \times 24,0 \text{ cm}$

Odległość obciążenia od prawej krawędzi ściany  $43,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany do poziomu obciążenia  $h_c = 352,0 \text{ cm}$

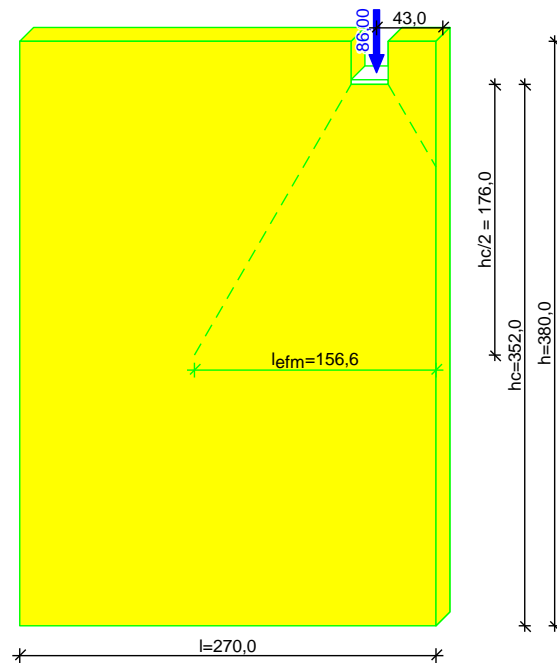
#### **ZAŁOŻENIA:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

$\gamma_M$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $\gamma_M = 2,2$

**WYNIKI** - Ściana obciążona siłą skupioną - metoda podstawowa wg PN-EN 1996-1-1, p.6.1.3



Rysunek 5.3. Obliczeniowy schemat ściany

Warunek nośności:

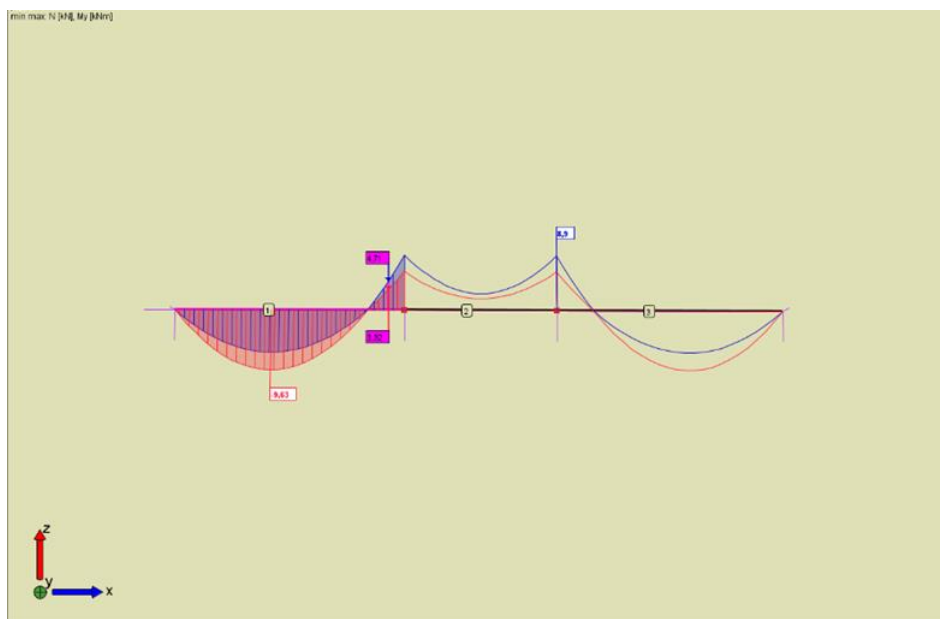
$$\sigma = 1,294, A_b = 0,058 \text{ m}^2, f_d = f_{yk}/\sigma_M = 2,70 \text{ MPa}$$

$$N_{Edc} = 86,00 \text{ kN} < N_{Rdc} = \sigma \cdot A_b \cdot f_d = 201,17 \text{ kN} \quad (42,7\%)$$

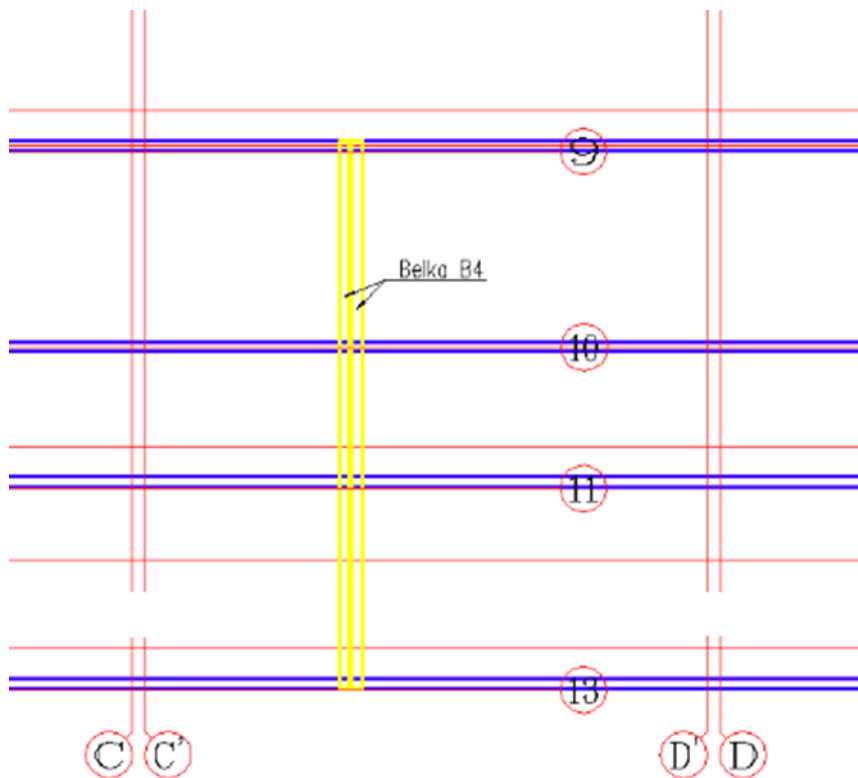
Uwaga: Ścianę należy dodatkowo sprawdzić jako ścianę obciążoną głównie pionowo.

**Ściana zapewnia wymaganą nośność.**

### I) Belka B4 (dylatacyjnej)



Rysunek 2.1.1. Obliczeniowy schemat belki B4 (dylatacyjnej) pomiędzy osiami „C”-„D”



Rysunek 2.1.2. Lokalizacja belki B4

**Dane  
Przekroje**

Nazwa						P 365x240 - 1						
Parametry przekroju						A = 876cm²						
						J <sub>x</sub> = 99 594,02cm⁴		J <sub>y</sub> = 97 254,25cm⁴		J <sub>z</sub> = 42 048cm⁴		
						□ <sub>y-yg</sub> = 0°		J <sub>yg</sub> = 97 254,25cm⁴		J <sub>zg</sub> = 42 048cm⁴		
						W <sub>y max</sub> = 5 329cm³				W <sub>y min</sub> = 5 329cm³		
						W <sub>z max</sub> = 3 504cm³				W <sub>z min</sub> = 3 504cm³		
Materiał		Beton EN C20/25		E = 30GPa		G = 12,5GPa		Cieź. = 25kN/m³				

Nazwa						P 365x240 - 1						
Parametry przekroju						A = 876cm²						
						J <sub>x</sub> = 99 594,02cm⁴		J <sub>y</sub> = 97 254,25cm⁴		J <sub>z</sub> = 42 048cm⁴		
						□ <sub>y-yg</sub> = 0°		J <sub>yg</sub> = 97 254,25cm⁴		J <sub>zg</sub> = 42 048cm⁴		
						W <sub>y max</sub> = 5 329cm³				W <sub>y min</sub> = 5 329cm³		
						W <sub>z max</sub> = 3 504cm³				W <sub>z min</sub> = 3 504cm³		
Materiał		Beton EN C20/25		E = 30GPa		G = 12,5GPa		Cieź. = 25kN/m³				

Nazwa						P 365x240 - 1						
Parametry przekroju						A = 876cm²						
						J <sub>x</sub> = 99 594,02cm⁴		J <sub>y</sub> = 97 254,25cm⁴		J <sub>z</sub> = 42 048cm⁴		
						□ <sub>y-yg</sub> = 0°		J <sub>yg</sub> = 97 254,25cm⁴		J <sub>zg</sub> = 42 048cm⁴		
						W <sub>y max</sub> = 5 329cm³				W <sub>y min</sub> = 5 329cm³		
						W <sub>z max</sub> = 3 504cm³				W <sub>z min</sub> = 3 504cm³		

<b>Materiał</b>	Beton EN C20/25	E = 30GPa	G = 12,5GPa	Cież. = 25kN/m <sup>3</sup>	
-----------------	-----------------	-----------	-------------	-----------------------------	--

**Grupy elementów modelu**  
Niepogrupowane (pręty: 1-3)

Materiał	Przekrój	Moduł wym.	Def. typu wym.	Napężenia graniczne	
				$\sigma_{max}$	$\sigma_{min}$
Beton EN C20/25	[.]	EuroŻelbet	Belka 365x240_2	2,20	-13,30

**Definicje typów wymiarowania**  
Belka 365x240\_2 (EuroŻelbet)

Parametry zbrojenia	
Środek ciężkości zbrojenia	a <sub>0</sub> =35,00 mm
Klasa ekspozycji	XC2
Klasa konstrukcji	S4
Pręty podłużne	
Średnica prętów głównych	16mm
Średnica prętów konstrukcyjnych	16mm
Granica plastyczności stali	500,0MPa
Parametry strzemion	
cot $\alpha$	2,00
Granica plastyczności stali	500,0MPa
Średnica strzemion	6mm
Ilość cięć strzemion	2
Układ strzemion	Belkowy
Układ zbrojenia w przekroju	Równomierny
Ilość stref z różnym zbrojeniem głównym	3
Ilość stref z różnym zbrojeniem poprzecznym	3
Parametry obliczeń	
Stan graniczny nośności	
Pomiń zginanie względem osi OY	NIE
Pomiń zginanie względem osi OZ	NIE
Pomiń skręcanie	NIE
Pomiń ścinanie w kierunku osi OY	NIE
Pomiń ścinanie w kierunku osi OZ	NIE
Pomiń siłę osiową	TAK
Stan graniczny użytkowania	
Dobór zbrojenia ze względu na zarysowanie	TAK
Graniczna wartość szerokości rysy prostopadłej	0,3mm
Graniczna wartość ugięcia (w stanie zarysowanym)	L/250,0

### Wyniki

#### **Sprawdzenia nośności**

**Wyniki dla stref zbrojenia głównego - Pręt 3 (Węzeł 4/Strefa 1, Węzeł 2):**

Strefa nr 1



Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>pg</sub>	A <sub>eg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>pk</sub>	A <sub>ek</sub> [cm <sup>2</sup> ]
4,85	0,00	-9,63	0,00	0	0,00	4	8,04

**Wyniki dla stref zbrojenia poprzecznego - Pręt 3 (Węzeł 4/Strefa 1, Węzeł 2):**

Strefa nr	Ls [m]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub>	s [cm]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	4,85	0,00	0,00	12,52	15,38	3,68

**Wyniki dla stref zbrojenia głównego - Pręt 2 (Węzeł 3/Strefa 1, Węzeł 4):**

Strefa nr 1



Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>pg</sub>	A <sub>eg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>pk</sub>	A <sub>ek</sub> [cm <sup>2</sup> ]
3,25	0,00	8,90	0,00	0	0,00	4	8,04

**Wyniki dla stref zbrojenia poprzecznego - Pręt 2 (Węzeł 3/Strefa 1, Węzeł 4):**

Strefa nr	Ls [m]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub>	s [cm]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	3,25	0,00	0,00	7,22	15,38	3,68

**Wyniki dla stref zbrojenia głównego - Pręt 1 (Węzeł 1/Strefa 1, Węzeł 3):**

Strefa nr 1



Ls [m]	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub>	l <sub>pg</sub>	A <sub>eg</sub> [cm <sup>2</sup> ]	l <sub>pk</sub>	A <sub>ek</sub> [cm <sup>2</sup> ]
4,85	0,00	-9,62	0,00	0	0,00	4	8,04

**Wyniki dla stref zbrojenia poprzecznego - Pręt 1 (Węzeł 1/Strefa 1, Węzeł 3):**

Strefa nr	Ls [m]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	T <sub>z</sub>	s [cm]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	4,85	0,00	0,00	1,75	15,38	3,68

**Sprawdzenia ugięć**

Nazwa	Długość [m]	Maks. przemieszenie [cm]	Maks. ugięcie względne [cm]	Maks. ugięcie w stanie zarysowanym [cm]	Dopuszczalne ugięcie [cm]
Pręt 3	4,85	-	0,050	0,050	1,940
Pręt 2	3,25	-	0,008	0,008	1,300
Pręt 1	4,85	-	0,050	0,050	1,940

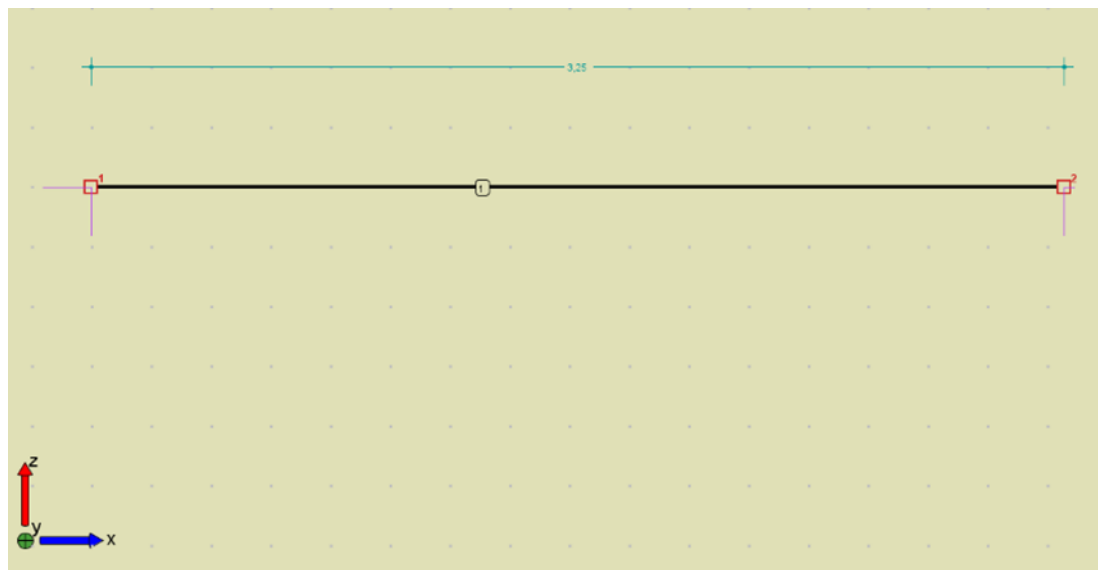
#### Sprawdzenia zarysowania

Nazwa	Długość [m]	Maksymalne rozwarście rysy [cm]		Dopuszczalne ugięcie [cm]
Pręt 3	4,85	0,000	<	0,300
Pręt 2	3,25	0,000	<	0,300
Pręt 1	4,85	0,000	<	0,300

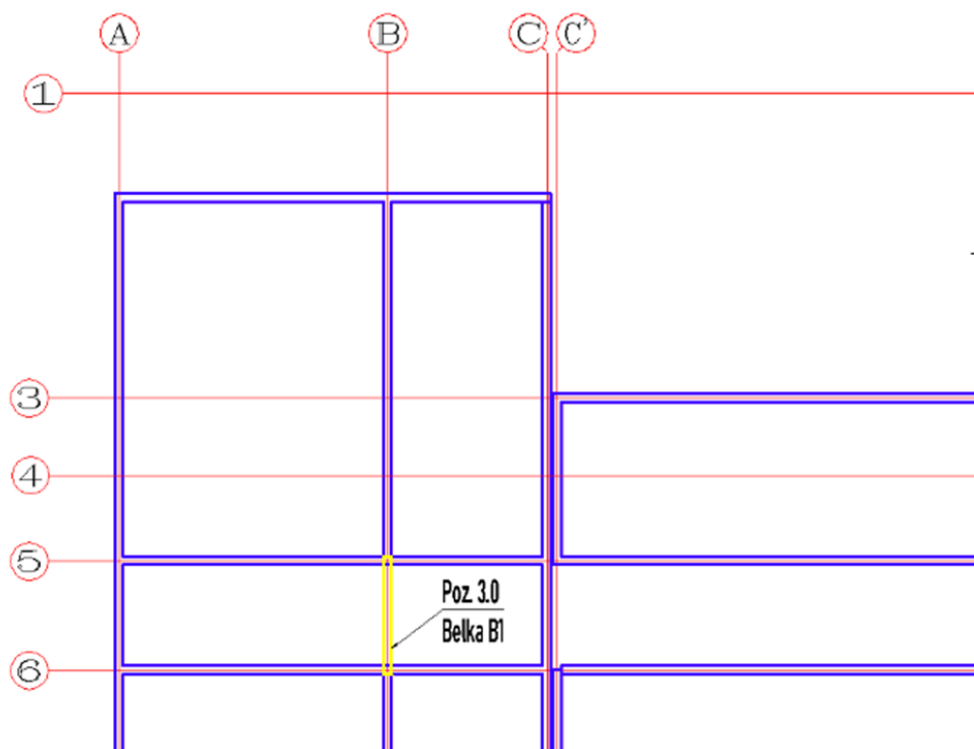
Przyjęto następujące wymiary przekroju belki B4 bw=24,0 cm, h=36,5 cm.

Klasa betonu: C20/25 o  $f_{cd} = 13,3$  MPa. Ciężar objętościowy  $\gamma = 25$  kN/m<sup>3</sup>. Zbrojenie główne ze stali B500  $f_{yk} = 500$  MPa, strzemiona ze stali B500  $f_{yk} = 500$  MPa, stal zbrojeniowa montażowa B500  $f_{yk} = 500$  MPa. Środek ciężkości zbrojenia 3,6 cm (otulina 20 mm). Zbrojenie górne 2#16 B500, zbrojenie dolne 2#16 B500. Strzemiona co 20 cm, średnica 6 mm. Poziom spodu belki (+3.80-0,065=+3.735).

#### J) Belka salowa B1



Rysunek 3.1. Obliczeniowy schemat belki po osi „B” pomiędzy osiami „5-6”



Rysunek 3.2. Lokalizacja belki B1

Obliczenia wykonano dla jednej belki (o maksymalnej rozpiętości), dla pozostałych belek przyjęto analogicznie.

Węzły w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	x [m]	y [m]	z [m]	Przegub
1	-3,600	0,000	0,600	
2	-0,350	0,000	0,600	

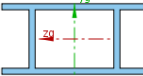
Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	$r_x$	$r_y$	$r_z$	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	Spreżystość [kN/m]			Spreżystość [kN/rad]		
							$k_x$	$k_y$	$k_z$	$f_x$	$f_y$	$f_z$
1	+	+	+									
2		+	+									

Pręty:

Nr	Węzły		Pręty zeszytnione w		Przekrój pręta	Długość [m]
	$w_1$	$w_2$	$w_1$	$w_2$		
1: Niepogrupowane	1 (S)	2 (S)	wszystkie	wszystkie	2x HE 120 B	3,250

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

Nazwa	2x HE 120 B				
Parametry przekroju	A = 67,2cm²				
	J <sub>x</sub> = 3 538cm⁴	J <sub>y</sub> = 1 499,78cm⁴	J <sub>z</sub> = 3 246,4cm⁴		
	□ <sub>y-yg</sub> = 90°	J <sub>yg</sub> = 3 246,4cm⁴	J <sub>zg</sub> = 1 499,78cm⁴		
	W <sub>y max</sub> = 258,58cm³		W <sub>y min</sub> = 258,58cm³		
	W <sub>z max</sub> = 270,53cm³		W <sub>z min</sub> = 270,53cm³		
	Materiał	Stal EN S235	E = 210GPa	G = 81GPa	

### Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	Grupa aktywna	Oddziaływanie
Stałe	1	Stałe	stały	+	stałe
Ciężar własny	2	Stałe	stały	+	stałe
Śnieg	3	Zmienne	krótkotrwały	+	użytkowe (mieszkalne i biurowe)

### Oddziaływania grup obciążeń:

Oddziaływanie	$\gamma_{f,inf(min)}$	$\gamma_{f,sup(max)}$	$\psi_0$ lub $\xi$	Wiodący <sup>1</sup>
stałe	1.0	1.35	0.85	
śnieg (do 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.5	+

### Obciążenia układu:

#### Obciążenia prętowe

Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	$x_1$ [m]	$x_2$ [m]	$\alpha$ [°]	$\beta$ [°]	Lok.
Śnieg	1	Obciążenie ciągłe	7,68kN/m	7,68kN/m	0,00	3,25	0,0	0,0	
Stałe		Obciążenie ciągłe	28,75kN/m	28,75kN/m	0,00	3,25	0,0	0,0	

### Wyniki

#### Obwiednia sił wewnętrznych:

Nr	x [m]	N [kN]	$T_y$ [kN]	$T_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Numery grup(współcz.)
1	0,00	0,00	-0,00	<b>77,33</b>	0,00	0,00	-0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,05)
	3,25	0,00	0,00	<b>-77,33</b>	0,00	0,00	-0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,05)
	0,00	0,00	0,00	47,58	0,00	<b>-0,00</b>	-0,00	1(1,00), 2(1,00)
	1,62	0,00	0,00	0,01	0,00	<b>-62,83</b>	-0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,05)

#### Obwiednia reakcji:

Nr	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Numery grup(współcz.)
1	0,00	0,00	<b>77,33</b>	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,05)
	0,00	0,00	<b>47,58</b>	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)
2	0,00	0,00	<b>77,33</b>	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,05)
	0,00	0,00	<b>47,58</b>	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00)

#### Obwiednia naprężeń:

Nr	x [m]	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$\sigma_{max}$ [MPa]	$\sigma_{min}$ [MPa]	Numery grup
1	1,62	0,00	-62,83	-0,00	<b>242,99</b>	-242,99	1(1,35), 2(1,35), 3(1,05)
	1,62	0,00	-62,83	-0,00	242,99	<b>-242,99</b>	1(1,35), 2(1,35), 3(1,05)

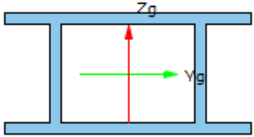
### Raport wymiarowania stali wg PN-EN 1993-1-1 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie



oś Y oznacza oś główną  $Y_g$ , a oś Z oznacza oś główną  $Z_g$ .

#### Geometria:

	Nazwa profilu:	2x HE 120 B	
	Długość pręta:	L = 3.25 m	
	Gatunek stali:	S235	
	Granica plastyczności:	$f_y = 235.00 \text{ MPa}$	
	Pole przekroju:	A = 67.20 cm <sup>2</sup>	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 1499.78 \text{ cm}^4$	$J_z = 3246.40 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości sprężyste:	$W_y = 258.58 \text{ cm}^3$	$W_z = 270.53 \text{ cm}^3$
	Plastyczne:	$W_{y,pl} = 422.40 \text{ cm}^3$	$W_{z,pl} = 300.48 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 3538.00 \text{ cm}^4$	

#### Element prosty, nr pręta: 1

#### Punkt nr. 0 na pręcie, położenie: 0.00 m

#### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 64.23 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

#### Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

#### Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

#### Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

#### Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

#### Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

#### Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

#### Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

#### Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

#### Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,z,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{NV,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{NV,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{64.23}{312.60} = 0.21$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{1579.20} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr. 1 na przęcie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 47.58 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

**Przekrój czynny przy ścinaniu.**

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cz,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.**

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cy,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej**

$$M_{Ny,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Nz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.**

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.**

$$M_{Vz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej**

$$M_{NV,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{NV,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Warunki nośności:**

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{47.58}{312.60} = 0.15$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

**Współczynniki interakcji.**

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

**Stopień wykorzystania nośności elementu.**

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{1579.20} = 0.00$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr. 2 na przecie, położenie: 0.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 77.33 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Klasa przekroju na ściskanie:**

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi y:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi z:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

**Nośność na ściskanie**

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

**Przekrój czynny przy ścinaniu.**

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

**Nośność na ścinanie**

$$V_{c,z,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.**

**Nośność na ścinanie**

$$V_{c,y,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej**

$$M_{Ny,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Nz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.**

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.**

$$M_{Vz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej**

$$M_{N,V,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Warunki nośności:**

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{77.33}{312.60} = 0.25$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

**Współczynniki interakcji.**

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

**Stopień wykorzystania nośności elementu.**

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{1579.20} = 0.00$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr. 3 na przecię, położenie: 1.63 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_y = -52.19 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Klasa przekroju na ściskanie:**

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi y:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi z:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

**Nośność na ściskanie**

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2304.00 [mm^2]$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,z,Rd} = 312.60 [kN]$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 651.25 [kN]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 70.61 [kNm]$$

$$M_{N,z,Rd} = 70.61 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 70.61 [kNm]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 70.61 [kNm]$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 70.61 [kNm]$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{312.60} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{52.19}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.74$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{52.19}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.74$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{52.19}{70.61} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{1.00 \cdot 70.61} \cdot 1.00 = 0.74$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr. 4 na przecię, położenie: 1.63 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_y = -38.66 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środkika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

**Nośność na ściskanie**

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cz,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.**

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cy,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej**

$$M_{Ny,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Nz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.**

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cz,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.**

$$M_{Vz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej**

$$M_{NV,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{NV,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Warunki nośności:**

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{312.60} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{38.66}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.55$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{38.66}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.55$$

**Współczynnik zwichrzenia przy ściskany pasie górnym**

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

**Współczynnik zwichrzenia przy ściskany pasie dolnym**

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

**Współczynniki interakcji.**

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

**Stopień wykorzystania nośności elementu.**

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{z,Rd}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{38.66}{70.61} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{1.00 \cdot 70.61} \cdot 1.00 = 0.55$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr. 5 na przecie, położenie: 1.63 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 0.00 \text{ kN}$$

$$M_y = -62.83 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Klasa przekroju na ściskanie:**

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi y:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi z:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

**Nośność na ściskanie**

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

**Przekrój czynny przy ścinaniu.**

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

**Nośność na ścinanie**

$$V_{c,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.**

**Nośność na ścinanie**



$$V_{C,y,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej**

$$M_{N,y,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.**

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.**

$$M_{V,z,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej**

$$M_{N,V,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Warunki nośności:**

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{312.60} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{62.83}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.89$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{62.83}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.89$$

**Współczynnik zwichrzenia przy ściskanych pasie górnym.**

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

**Współczynnik zwichrzenia przy ściskanych pasie dolnym.**

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

**Współczynniki interakcji.**

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

**Stopień wykorzystania nośności elementu.**

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{62.83}{70.61} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{1.00 \cdot 70.61} \cdot 1.00 = 0.89$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr. 6 na przecię, położenie: 3.25 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -64.23 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Klasa przekroju na ściskanie:**

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi y:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi z:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

**Nośność na ściskanie**

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

**Przekrój czynny przy ścinaniu.**

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cz,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.**

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cy,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej**

$$M_{Ny,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Nz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.**

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.**

$$M_{Vz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej**

$$M_{NV,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{NV,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Warunki nośności:**

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{64.23}{312.60} = 0.21$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

**Współczynniki interakcji.**

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

**Stopień wykorzystania nośności elementu.**

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{1579.20} = 0.00$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr. 7 na przecie, położenie: 3.25 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -54.71 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Klasa przekroju na ściskanie:**

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi y:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi z:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

**Nośność na ściskanie**

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

**Nośność na ścinanie**

$$V_{c,z,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.**

**Nośność na ścinanie**

$$V_{c,y,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej**

$$M_{Ny,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Nz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.**

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.**

$$M_{Vz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej**

$$M_{N,V,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Warunki nośności:**

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{54.71}{312.60} = 0.18$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

**Współczynniki interakcji.**

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

**Stopień wykorzystania nośności elementu.**

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{1579.20} = 0.00$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr. 8 na przecię, położenie: 3.25 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -47.58 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

**Klasa przekroju na ściskanie:**

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi y:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

**Klasa przekroju na zginanie względem osi z:**

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

**Nośność na ściskanie**

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,z,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{NV,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{NV,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{47.58}{312.60} = 0.15$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{1579.20} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr. 9 na przecię, położenie: 3.25 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -77.33 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{67.20 \cdot 235}{1.0} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na rozciąganie**

$$N_{t,Rd} = 1579.20 \text{ [kN]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi y**

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Udział pasów w nośności na zginanie**

$$M_{f,Rd} = 59.78 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na czyste zginanie względem osi z**

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{300.48 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.**

**Przekrój czynny przy ścinaniu.**

$$A_v = 2304.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cz,Rd} = 312.60 \text{ [kN]}$$

**Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.**

**Nośność na ścinanie**

$$V_{Cy,Rd} = 651.25 \text{ [kN]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej**

$$M_{Ny,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Nz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.**

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 70.61 - 0.00 \cdot (70.61 - 59.78) = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.**

$$M_{Vz,Rd} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej**

$$M_{NV,Rd,y} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

$$M_{NV,Rd,z} = 70.61 \text{ [kNm]}$$

**Warunki nośności:**

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{651.25} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{77.33}{312.60} = 0.25$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{70.61} + \frac{0.00}{70.61} = 0.00$$

**Współczynniki interakcji.**

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

**Stopień wykorzystania nośności elementu.**

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{1579.20} = 0.00$$

**Wyniki obwiedni przemieszczeń:**

Położenie:  $x = 1.55$  [m]

Lista grup obciążeń:

**Nazwa grupy obciążeń:**

Ciążar własny

Stałe

Śnieg

$$u_z = \sum u(i)_z = -1.700 \text{ [cm]}$$

**Wykres przemieszczeń w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 1.700 > 1.625 \text{ [cm]}$$

**Warunek przekroczony!**

**Wyniki ugięcia względnego:**

Położenie:  $x = 1.55$  [m]

Lista grup obciążeń:

**Nazwa grupy obciążeń:**

Ciążar własny

Stałe

Śnieg

**Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:**



$$u_b = u_{bz} = 0.000 \text{ [cm]}$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 1.700 \text{ [cm]}$$

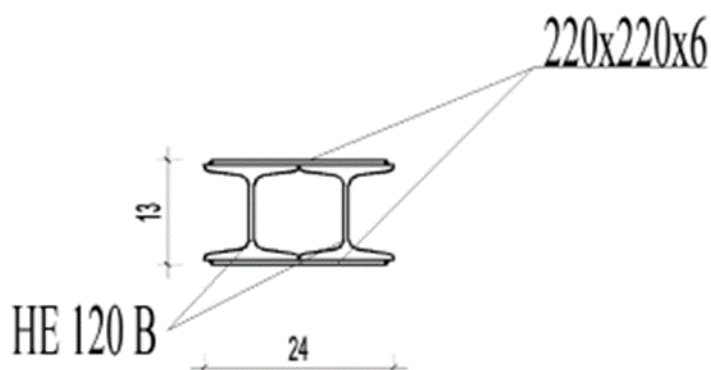
$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 1.700 > 1.625 \text{ [cm]}$$

**Warunek przekroczony!**

**Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:**

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 \text{ [cm]}$$

*Nieznaczne przekroczenie warunku SGU jest pomijalne, ponadto na etapie montażu wyeliminowane zostanie poprzez nadspawanie obustronnie (górną i dolną) fragmentów blachownicowych zgodnie z poniższym rysunkiem 3.3.*



Rysunek 3.3. Przekrój belki B1

Przyjęto belkę B1 z dwóch dwuteowników HEB 120, wymiary przekroju:  $b_w=24,0$  cm,  $h=12,0$  cm + nadspawanie blachownicowe  $22,0 \times 22,0 \times 0,6$  c.

Stal EN S235, ciężar objętościowy  $\rho = 78,5 \text{ kN/m}^3$ . Poziom spodu belki (+3.80-0,13-0,065=+3.605).

#### 17. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

- Izolacja pozioma na ławach i ścianach fundamentowych – folia PCV

- Izolacja pionowa ścian fundamentowych – powłoka bitumiczna nakładana na otynkowaną powierzchnię ścian grubości ok. 1mm, oraz na warstwę wierzchnią termoizolacyjną, grubość ok. 2mm. Dodatkowo przed zasypaniem, warstwę izolacji pionowej zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi folią kubłkową,

- Izolacja pozioma posadzki – folia przeciwwilgociowa/papa,

- Paroizolacja stropów – folia paroszczelna polietylenowa,

#### 18. Izolacje termiczne

- Ściany fundamentowe – styropian gr. 10 cm, z zewnątrz styropian zabezpieczyć warstwą powłoki bitumicznej nakładaną zgodnie z zaleceniami producenta,

- Podłoga na gruncie – styropian gr. 10cm

- Ściany zewnętrzne – styropian gr. 20cm,

- Stropodach – styropian gr. 25 cm,

#### 19. Warunki ochrony przeciwpożarowej

##### 20.1. Informacje o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji

Projektuje się budynek parterowy niepodpiwniczony.

Obiekt określa się jako budynek niski (N) do 12m – 5 m.

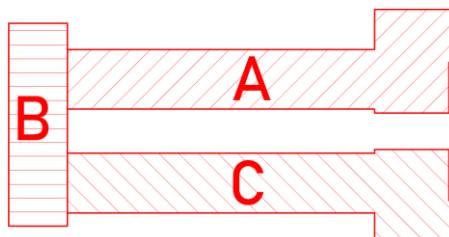
##### 20.2. Gęstość obciążenia ogniowego

Dla obiektów ZL nie określa się gęstości obciążenia ogniowego.

##### 20.3. Kategoria zagrożenia ludzi



Zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, projektowany budynek zaliczany jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL II – budynki przeznaczone do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych. W budynku zostały wydzielone 3 strefy pożarowe:



Zastosowane elementy oddzielenia pożarowe:

- ściany o klasie odporności ogniowej REI 120,
- drzwi i okna o klasie odporności ogniowej EI 60,
- przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany wydzielienia pożarowego o średnicy większe niż 0,04 m powinny mieć klasę odporności ogniowej nie niższą niż (EI 60),
- wydzielenie serwerowni, ściany REI 60, drzwi EI 30.

#### 20.4. Odległość od obiektów sąsiednich


Budynek zaprojektowano jako wolnostojący. Odległości do najbliższego budynku sąsiedniego to ok. 48,5 m.

#### 20.5. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

W budynku nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

#### 20.6. Klasa odporności pożarowej. Wykończenie wnętrz i wyposażenie stałe

Dla budynku niskiego /N/ zakwalifikowanego do kategorii zagrożenia ludzi ZL II wymagana jest klasa „B” odporności pożarowej, co oznacza, iż:

- główna konstrukcja nośna – R 120,
- konstrukcja dachu – R 30,
- stropy – REI 60,
- ściana zewnętrzna – EI 60 (o  i),
- ściana wewnętrzna – EI 30,
- przekrycie dachu – RE 30,

Wszystkie elementy powinny być nierozprzestrzeniające ognia (NRO).

Budynek ocieplony jest z zastosowaniem styropianu wg systemu nierozprzestrzeniającego ognia.

#### 20.7. Parametry pożarowe występujących substancji palnych

W obiekcie przewiduje się przechowywanie wyłącznie takich substancji, które są związane z jego normalnym użytkowaniem. Należy spodziewać palnych elementów wyposażenia wnętrza tj.: materacy, pościeli, szaf, itp. oraz materiałów użytkowych takich, jak: środki czystości i dezynfekcji, preparaty medyczne, środki opatrunkowe, a także papier czy tkaniny i inne.

Na drogach komunikacji ogólnej, służącym celom ewakuacji, nie mogą być zastosowane materiały i wyroby budowlane łatwo zapalne. Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone powinny być wykonane tylko

z materiałów niepalnych lub niezapalnych, nie kapiących i nie odpadających pod wpływem ognia. Do wykończenia wnętrz nie mogą być zastosowane materiały łatwo zapalne, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące. Oznacza to, że wszelkie meble ustawiane w holach i korytarzach powinny być wykonane jako trudno zapalne.

#### 20.8. Warunki ewakuacji

Szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych – 1,55 m – 3,00 m,

Szerokość wyjść z budynku na zewnątrz – 1,00 m – 2,20 m

Długość dojsć ewakuacyjnych segmentu łóżkowego (P1) – 36,08 m – 25,26; 32,28 m – 27,73 m.

Długość dojsć ewakuacyjnych segmentu łóżkowego (P2) – 33,11 m – 25,26; 26,42 m – 34,27 m.

Długość dojsć ewakuacyjnych segmentu rehabilitacyjnego – 24,20 m; 20,75 m.

Długość dojsć ewakuacyjnych segmentu administracyjnego – 21,47 m; 14,32 m.

#### 20.9. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie

Wymagane w budynku instalacje przeciwpożarowe:

- hydranty wewnętrzne,

Budynek będzie wyposażony w instalację hydrantów wewnętrznych:

Przy rozmieszczaniu należy przyjmować długość węża pótszywnego 33 m. Hydranty wewnętrzne należy umieszczać przy drogach komunikacji ogólnej. Instalację hydrantów wewnętrznych i zaworów hydrantowych należy wykonywać z rur niepalnych. Wysokość mocowania zaworu hydrantowego 135 (+/- 10 cm) ponad posadzką. Instalację hydrantową należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym spadkiem ciśnienia bądź wydajności w przypadku uszkodzenia instalacji wodnej w budynku w wyniku pożaru.

- oświetlenie awaryjne ewakuacyjne i awaryjne zapasowe w miejscach, gdzie konieczne będzie dokończenie czynności,

Jest wymagana na drogach ewakuacyjnych nie oświetlonych światłem dziennym,

Na drogach ewakuacyjnych należy zapewnić natężenie oświetlenia 1 lux w osi korytarza i 0,5 lux w przestrzeniach otwartych. Należy zapewnić oświetlenie miejsc lokalizacji sprzętu i urządzeń ppoż. światłem o natężeniu 5 lux poza w/ miejscami.

Należy zapewnić zewnętrzne oświetlenie terenu przy wyjściach ewakuacyjnych poprzez zastosowanie opraw zewnętrznych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) powinny być umieszczone przy:

- wyjściach ewakuacyjnych,
- przy każdej zmianie kierunku ewakuacji,
- przy każdym skrzyżowaniu dróg ewakuacyjnych,
- na zewnątrz w pobliżu (tj. do 2 m) każdego wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu urządzeń i przycisków p.poż (do 2 m).

Oświetlenie awaryjne – zapasowe zgodnie z odrębnymi wymaganiami.

- ppoż. wyłącznik prądu,

Przeciwpozarowy wyłącznik prądu zlokalizowany będzie przy wyjściu głównym w budynku, w pomieszczeniu punkt recepcji. Dla urządzeń, których praca jest niezbędna podczas pożaru należy zapewnić podtrzymanie energii. Oznacza to, że powinny być one zasilane sprzed ppoż. wyłącznika prądu oraz z rezerwowego źródła prądu. Zasilanie w/w urządzeń powinno być realizowane kablami odpornymi na działanie pożaru. Użycie ppoż. wyłącznika prądu nie może samoczynnie załączać rezerwowego źródła prądu.

- gaśnice i urządzenia ratownicze

Należy przewidzieć wyposażenie budynku w gaśnice. Ilość środka gaśniczego należy przyjąć:

- 2 kg proszku ABC na 100 m<sup>2</sup> powierzchni kondygnacji kwalifikowanej jako ZL,

Gaśnice należy rozmieścić w pobliżu wyjść ewakuacyjnych i na korytarzach. Długość dojścia do miejsca ustawienia gaśnicy nie może przekraczać 30 m. W kuchniach przewiduje się dodatkowo gaśnice służące do gaszenia pożarów tłuszczów.

20.10. Drogi pożarowe

Drogę pożarową o nawierzchni z ekokrata, przewiduje się poprowadzić od strony:

- północnej (częściowo, dla część drogi pożarowej wykorzystano istniejącą drogę wewnętrzną),
- zachodniej,
- w południowej części projektuje się drogę pożarową zakończoną placem manewrowym 20x20m

Droga będzie przebiegała w odległości od 5 do 15 m od ścian budynku.

Szerokość drogi 4 m zaprojektowano nawierzchnie, którym nadano spadki, które umożliwią swobodny spływ wód opadowych. Promienie zewnętrzne zakrętów minimum 11 m.

Pomiędzy drogą pożarową, a ścianą budynku nie będą występowały drzewa ani inne przeszkody wysokości większej niż 3 m.

20.11. Wymagania ogólne

- budynek powinien być oznakowany znakami bezpieczeństwa w zakresie ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej zgodnie z Polska Normą,
- dla budynku wymagane jest opracowanie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego;
- w drzwiach otwierających się w kierunku ciągów komunikacyjnych zaprojektowano samozamykacze,
- będące na wyposażeniu budynku elementy, urządzenia i sprzęt służące ochronie przeciwpożarowej jak drzwi o klasie odporności ogniowej, oświetlenie awaryjne, przeszkodowe i ewakuacyjne, hydranty wewnętrzne, gaśnice, powinny posiadać stosowne aprobaty techniczne;
- stosowanie w budynku materiały i elementy budowlane powinny spełniać wymagania zawarte w załączniku nr 3 do rozporządzenia dotyczące palności i rozprzestrzeniania ognia oraz odpowiadające im europejskie klasy reakcji na ogień i klasy odporności dachów na ogień zewnętrzny,
- Elementy wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego – przegrody stałe elementy i materiały wyposażenia, wykończenia i wystroju wnętrz oraz wykładziny podłogowe nie mogą być wykonane z materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące. Okładziny sufitów oraz sufitów podwieszanych muszą

być wykonane z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia. Zabrania się stosowania na drogach komunikacji ogólnej, służącym celom ewakuacji materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych,

- wszystkie drzwi przeciwpożarowego wyposażone w samozamykacze.

#### 20.12. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru

Zapewnienie ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 20 dm<sup>3</sup> dostarczana będzie z 2 hydrantów zewnętrznych DN100 rozmieszczonych w odległości ok. 5,2 m i ok. 16 m od projektowanego budynku.

#### 20. Zestawienie pomieszczeń

Lp.	nazwa pomieszczenia	pow. [m <sup>2</sup> ]	pokrycie podłóg	pokrycie ścian
0.01	hol	23,4	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.02	magazyn	6,1	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
0.03	archiwum	3,96	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
0.04	pom. porządkowe	3,6	płytki ceramiczne	farba lateksowa zmywalna
0.05	umywalnia damska	13,07	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
0.06	przedsionek	3	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.07	szatnia damska	19,09	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
0.08	przedsionek	3	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.09	szatnia męska	13,54	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
0.10	brudownik	10,8	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, farba lateksowa zmywalna > 2m
0.10a	magazyn	6,59	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
0.11	pom.osób sprząających	15,02	płytki ceramiczne	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.11a	wc	2,73	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
0.12	umywalnia męska	12,49	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m

0.13	pom. porządkowe	3,6	płytki ceramiczne	farba lateksowa zmywalna
0.14	dezynfekcja łózek	9,24	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
0.15	gabinet zabiegowy	18,63	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.16	komunikacja	63,8	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.17	punkt rejestracji	9,75	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.18	WC	3,09	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
0.19	gabinet lekarski	22,45	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.20	pom. socjalne	16,05	płytki ceramiczne	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.21	łazienka nps	8,9	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
0.22	pom.izolacji pacjenta	13,62	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
0.23	gabinet zabiegowy	21	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra

Lp.	nazwa pomieszczenia	pow. [m2]	pokrycie podłóg	pokrycie ścian
P1.01	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.02	gabinet pielęgniarek koordynujących	14,12	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.03	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.04	magazyn	4,76	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
P1.05	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.06	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m

P1.07	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.08	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.09	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.10	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.11	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.12	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.13	prysznic dla pacjentów	11,95	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.14	WC	3,05	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
PI.14A	magazyn	2,32	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
P1.15	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.16	WC	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.17	WC	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.18	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.19	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.20	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.21	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.22	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra

P1.23	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.24	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.25	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.26	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.27	pokój (2-osobowy)	14,72	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.28	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.29	brudownik	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, farba lateksowa zmywalna > 2m
P1.30	pokój (1- osobowy)"ostatniej drogi"	13,43	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.31	magazyn	11,5	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
P1.32	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.33	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.34	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.35	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.36	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.37	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.38	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.39	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra

P1.40	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.41	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.42	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.43	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.44	korytarz	103,73	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.45	korytarz	160	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.46	punkt pielęgniarstwa z pokojem przygotowawczym	18,03	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.48	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.49	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.50	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.51	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.52	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.53	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.54	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P1.55	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.56	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.57	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m



P1.58	pokój (1-osobowy)	14,12	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P1.59	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m

Lp.	nazwa pomieszczenia	pow. [m2]	pokrycie podłóg	pokrycie ścian
P2.01	pokój (1-osobowy)	14,12	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.02	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.03	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.04	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.05	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.06	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.07	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.08	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.09	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.10	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.11	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.12	pokój (1-osobowy)	16,1	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.13	punkt pielęgniarstwa z pokojem przygotowawczym	18,03	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.15	korytarz	103,73	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra

P2.16	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.17	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.18	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.19	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.20	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.21	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.22	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.23	pokój (1-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.24	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.25	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.26	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.27	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.28	pom. monitorowana pacjenta	2,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.29	łazienka	4,97	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.30	izolatka	14,89	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.31	śluza umywalkowo- fartuchowa	2,43	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.32	brudownik	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, farba lateksowa zmywalna > 2m

P2.33	pokój (2-osobowy)	14,72	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.34	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.35	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.36	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.37	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.38	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.39	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.40	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.41	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.42	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.43	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.44	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.45	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.46	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.47	WC	3,15	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.48	magazyn	14,42	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
P2.48A	prysznic dla pacjentów	11,95	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.49	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m,

				antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.50	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.51	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.52	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antibakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.53	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antibakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.54	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.55	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.56	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antibakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.57	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antibakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.58	pokój (2-osobowy)	16,07	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.59	pokój (2-osobowy)	14,12	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
P2.60	łazienka	4,76	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antibakteryjna farba z jonami srebra > 2m
P2.61	korytarz	153,09	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra

Lp.	nazwa pomieszczenia	pow. [m2]	pokrycie podłóg	pokrycie ścian
A.01	pom. socjalne	11,72	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antibakteryjna farba z jonami srebra > 2m
A.01A	pom.osób sprzątających	12,21	płytki ceramiczne	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.02	gabinet terapeuty/logopedy	18,95	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra

A.03	gabinet psychologa	12,47	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.04	gabinet zabiegowy	21,09	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.05	gabinet kierownika ds.lecznictwa	22,45	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.06	magazyn	8,1	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
A.07	pom. administracyjne kierownik administracji	13,13	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.07A	pom. administracyjne pom. kadr	14,97	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.08	pom. administracyjne gabinet księgowych	13,1	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.09	pom. administracyjnesekretariat	21,1	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.10	gabinet dyrektora	30,24	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
A.12	magazyn	7,62	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
A.13	łazienka	6,66	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
A.14	łazienka	6,66	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
A.15	łazienka nps	5,68	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
A.16	magazyn	4,07	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
A.17	korytarz	68,13	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra

Lp.	nazwa pomieszczenia	pow. [m2]	pokrycie podłóg	pokrycie ścian
R.01	zaplecze techniczne	11,57	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna

R.02	zaplecze techniczne	17,59	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
R.03	przyjęcie i dystrybucja bielizną czystą	18,57	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.04	wózkowanie	13,89	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
R.04A	gabinet starszego asystenta	10,18	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.04B	serwerownia	6,95	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
R.05	sala rehabilitacyjna	25,27	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.06	kompleks rehabilitacji	17,59	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.07	kompleks rehabilitacji	17,59	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.08	kompleks rehabilitacji	14,54	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.09	WC	2,73	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
R.10	pom. socjalne	10,72	płytki ceramiczne	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.11	WC	3,58	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
R.11B	pom. socjalne	6,32	płytki ceramiczne	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.12	korytarz	11,63	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.13	odpady żywieniowe	2,52	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
R.13A	magazyn	4,16	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
R.14	śluza	2,52	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
R.15	kuchnia	12,75	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m

R.16	korytarz	164,7	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.17	zmywalnia	5,15	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
R.18	jadalnia	20,99	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.19	wanna z hydromasażem	15,93	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
R.20	świetlica	42,75	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.21	kaplica	20,25	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.22	wanna z podnośnikiem	9,9	płytki ceramiczne	płytki ceramiczne < 2m, antybakteryjna farba z jonami srebra > 2m
R.23	ekspedycja	8,76	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.24	magazyn wyrobów lecniczych	10,63	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
R.25	magazyn produktów lecniczych	7,48	wykładzina homogeniczna PCV	farba lateksowa zmywalna
R.26	komunikacja	3,38	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.27	komora przyjęć	3,65	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.28	pro morte	11,25	płytki ceramiczne	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.29	korytarz	31,65	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra
R.30	korytarz	108,3	wykładzina homogeniczna PCV	antybakteryjna farba z jonami srebra