

## **Autorska Pracownia Architektury**

**magister inżynier architekt Janusz Bałabański**

88-100 Inowrocław, ul. Solankowa 66/4

tel. 793 05 03 45; 793 07 11 29

e-mail : biuro@balabanski.com.pl

egz. nr

## **projekt wykonawczy**

### **rozbudowa budynku Straży Pożarnej w Kruszwicy**

Lokalizacja : obręb 1 m. Kruszwica, gmina Kruszwica  
działka nr ew. 7/9 ul. ul. Niepodległości 47A

Kategoria obiektu budowlanego : XVII

Inwestor :

Gmina Kruszwica

ul. Nadgoplańska 4

88-150 Kruszwica

Skład:

1. Dokumenty formalno-prawne

Projekt wykonawczy

-część opisowa

-część rysunkowa

architektura :

mgr inż. arch. Janusz Bałabański

uprawnienia budowlane bez ograniczeń w zakresie architektury nr 90/2013

architekt Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej nr KP-0282

konstrukcja :

inż. Jan Lewandowski

specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń KUP/0114/POOK/04

instalacje sanitarne :

mgr inż. Krzysztof Dybicz

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,

wodociągowych i kanalizacyjnych

KUP/0147/POOS/09

instalacje elektryczne :

inż. Michał Lipiński

specjalność instalacyjna sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych w ogr.

zakresie

upr. bud. nr KUP/0090/POE/20

Inowrocław, maj 2025 r.



#### Spis zawartości projektu

1. Opis techniczny do projektu wykonawczego w zakresie architektury str. 3-17
2. Projekt zagospodarowania terenu rys. nr A1 skala 1:500
3. Rzut parteru rys. nr A2 skala 1:100
4. Rzut piętra rys. nr A3 skala 1:100
5. Rzut dachu rys. nr A4 skala 1:100
6. Przekrój A-A rys. nr A5 skala 1:100
7. Przekrój B-B rys. nr A5.1 skala 1:100
8. Elewacja północna rys. nr A6 skala 1:100
9. Elewacja wschodnia rys. nr A7 skala 1:100
10. Elewacja zachodnia rys. nr A8 skala 1:100
11. Zestawienie stolarki drzwiowej rys. nr A9 skala 1:100
12. Zestawienie stolarki okiennej rys. nr A10 skala 1:100
13. Wykończenie posadzek parteru rys. nr A11 skala 1:100
14. Wykończenie posadzek piętra rys. nr A12 skala 1:100
15. Wykończenie sufitów parteru rys. nr A13 skala 1:100
16. Wykończenie sufitów piętra rys. nr A14 skala 1:100
17. Wykończenie ścian parteru rys. nr A15 skala 1:50
18. Wykończenie ścian parteru rys. nr A16 skala 1:50
19. Wykończenie ścian piętra rys. nr A17 skala 1:50
20. Wykończenie ścian piętra rys. nr A18 skala 1:50
21. Wykończenie ścian piętra rys. nr A19 skala 1:50
22. Detal podokiennik rys. nr A20 skala 1:20
23. Opis techniczny części konstrukcyjnej str. 18-47
24. Rzut ław fundamentowych rys. nr K1
25. Rzut ścian fundamentowych rys. nr K2
26. Zbrojenie ław fundamentowych rys. nr K3
27. Rzut stropu nad parterem rys. nr K4
28. Rzut stropu nad piętrem rys. nr K5
29. Szczegóły dozbrajania stropów rys. nr K6
30. Rdzeń parteru R1 rys. nr K7
31. Rdzeń parteru R2 rys. nr K8
32. Rdzeń piętra R3 rys. nr K9
33. Rdzeń parteru R4 rys. nr K10
34. Rdzeń parteru R5 rys. nr K11
35. Rdzeń piętra R6 rys. nr K12
36. Podkonstrukcja dachu rys. nr K13
37. Podkonstrukcja daszku na elewacji. rys. nr K14
38. Opis techniczny części instalacji sanitarnych str. 48-53
39. Plan zagospodarowania – kanalizacja deszczowa rys. nr S1
40. Rzut parteru – instalacja wod-kan. rys. nr S2
41. Rzut piętra – instalacja wod-kan. rys. nr S3
42. Aksonometria instalacji wodociągowej, rys. nr S4
43. Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej, rys. nr S5
44. Rzut parteru – instalacja c.o., rys. nr S6
45. Rzut piętra – instalacja c.o., rys. nr S7
46. Rozwinięcie instalacji c.o., rys. nr S8
47. Opis techniczny części instalacji elektrycznych str. 54-63
48. Schemat główny zasilania rys. nr E1
49. Schemat rozdzielnic R1 rys. nr E2
50. Schemat rozdzielnic R2 rys. nr E3
51. Projekt instalacji elektrycznej - rzut parteru rys. nr E4
52. Projekt instalacji elektrycznej - rzut piętra rys. nr E5
53. Projekt instalacji odgromowej - rzut dachu rys. nr E6

## **Opis techniczny do części architektonicznej**

1. Przedmiot opracowania  
Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa budynku Straży Pożarnej w Kruszwicy od strony zachodniej, na terenie dz. nr 7/9 obr. 1 m. Kruszwica
2. Podstawa opracowania  
Umowa zawarta z inwestorem
  - Podkład sytuacyjno – wysokościowy – mapa do celów projektowych w skali 1:500,
  - Decyzja o warunkach zabudowy znak NGP-GP.6730.4.2025
  - Odkrywkowe badania podłoża gruntowego
  - Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj.: Dz.U. 2013 nr 0 poz. 1409)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. Nr 120 poz. 133 z 2003r.
  - wytyczne inwestora
3. Zamierzenie budowlane polega na wykonaniu
  - rozbudowy istniejącego budynku OSP o część garażową dla jednego wozu bojowego , szatnie i pralnię w parterze oraz biuro, sypialnie i WC na piętrze
  - remontu istniejącego budynku polegającego na odmalowaniu całości elewacji na kolor wg wyboru inwestora
  - usunięciu drzewa kolidującego z planowaną rozbudową (wykonać na warunkach uzyskanej decyzji na wycinkę)
  - usunięciu fragmentu sieci ENEA kolidującego z planowaną rozbudową (wykonać na warunkach gestora sieci)
  - usunięciu fragmentu terenów zielonych i wykonaniu w to miejsce utwardzenia z betonowej kostki brukowej wg rysunku szczegółowego na projekcie zagospodarowania terenu (od frontu budynku)
4. Stan istniejący zagospodarowania terenu oraz lokalizacja inwestycji  
Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Kruszwica, na działce nr ew. 7/9 obr. 1. Dokumentacja uwzględnia zapisy zawarte w wydanej dla tego terenu decyzji o warunkach zabudowy znak NGP-GP.6730.4.2025, obowiązujące uregulowania prawne oraz wymogi i wytyczne inwestora. Teren działki, w rejonie inwestycji jest płaski, użytkowany na potrzeby funkcjonującej jednostki OSP. Nie planuje się podniesienia terenu działki. Zieleń istniejąca częściowo do pozostawienia. Lokalizacje wszystkich elementów zagospodarowania terenu, utwardzeń i zieleni oraz uzbrojenie, zostały przedstawione na projekcie zagospodarowania terenu.

Istniejące zagospodarowanie działki: budynek Ochotniczej Straży Pożarnej, plac utwardzony, miejsca parkingowe, śmietnik, zieleń, uzbrojenie terenu, ogrodzenie terenu, istniejący zjazd z drogi krajowej nr 62. Budynek zlokalizowany w granicy z działką nr 7/8, przylegający do budynku policji. Budynki oddzielone ścianą oddzielenia przeciwpożarowego

5. Ukształtowanie terenu

teren o znikomych różnicach wysokości, występuje zieleń niska i wysoka urządzona, fragmentaryczne ogrodzenie , tereny utwardzone.

6. Uzbrojenie terenu

Teren jest całkowicie uzbrojony. W zakresie obszaru inwestycji znajdują się sieci wodociągowe, sieci kanalizacji sanitarnej, kanalizacja deszczowa, sieci eN, sieci telekomunikacyjne. Do budynku OSP doprowadzone są przyłącza wody, kanalizacji sanitarnej, przyłącze eN.

7. Komunikacja

Budynek OSP zlokalizowany jest przy drodze krajowej nr 62, skomunikowany istniejącym zjazdem technicznym przy ul. Niepodległości w Kruszwicy

8. Projektowane zagospodarowanie terenu

W ramach projektowanej rozbudowy planuje się likwidację części terenów biologicznie czynnych, urządzenie miejsca postojowego dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózku inwalidzkim. W obrębie planowanej rozbudowy znajduje się drzewo, którego wycinka wymaga uzyskania zgody. Wycinkę wykonać zgodnie z warunkami uzyskanej zgody. W obrębie planowanej rozbudowy znajduje się fragment sieci operatora ENEA. Kolizję usunąć zgodnie z uzyskanymi warunkami technicznymi. Planuje się rozbudowę budynku OSP w kierunku północnym zgodnie z załączonym rysunkiem projektu zagospodarowania. Dobudowa wraz z częścią istniejącą stanowić będzie funkcjonalnie jedną całość uzbrojenie terenu :

- a. Instalacja elektryczna – z sieci miejskiej – przyłącze istniejące;
- b. Instalacja wodociągowa – z sieci miejskiej – przyłącze istniejące;
- c. Kanalizacja – do miejskiej sieci – przyłącze istniejące;
- d. Źródło ogrzewania – gaz, istniejące
- e. Odprowadzenie wód opadowych – do miejskiej sieci kanalizacyjnej , istniejące przyłącze

9. Opis budynku istniejącego

Dane charakterystyczne

-długość	19,10m
-szerokość	13,34m
-wysokość	11,80m
-powierzchnia zabudowy	249,20m <sup>2</sup>
-liczba kondygnacji	2
-kubatura	2 292,64m <sup>3</sup>
-powierzchnia użytkowa	313,83m <sup>2</sup>
-powierzchnia całkowita	546,40m <sup>2</sup>

## Ustalenia

Budynek murowany, wykonany w technologii tradycyjnej, wzniesiony z materiałów drobnowymiarowych. Fundamenty żelbetowe, klatka schodowa żelbetowa, stropodach i stropy żelbetowe, dach nad wieżą konstrukcji drewnianej. Podciągi stalowe. Brak widocznych ugięć czy pęknięć mogących negatywnie rzutować na planowaną rozbudowę.

<b>W trakcie wizji lokalnej ustalono</b>			
Element, urządzenie, instalacja	Materiał, sposób wykonania, mocowania, wyposażenie	Stan techniczny, zużycie	Uwagi
<b>Zewnętrzne warstwy przegród zewnętrznych</b>			
1. tynki	Tynk systemowy	Dostateczny, w normie	Luźne elementy skuć, wykonać uzupełnienia przy pomocy systemowych mas naprawczych elewacja południowa
2. okładziny	Ceramiczne	dobry, normie	brak
<b>Elementy ścian zewnętrznych oraz inne urządzenia</b>			
1. daszki	Stalowe	Dobry, w normie	brak
2. stolarka	PCV, systemowe wrota	Dobry, w normie	Wymienić uszkodzony segment bramy garażowej, wrota środkowe
3. murki oporowe	Murowane	dostateczny, w normie	wypełnić ubytki przy pomocy gotowych mas naprawczych, uzupełnić braki w okładzinach ceramicznych
4. szyldy	Systemowe	Dobry, w normie	brak
5. okapy, gzymsy	Systemowe	Dobry, w normie	Brak
6. maszty, anteny	Systemowe	Dobry, w normie	brak
<b>Pokrycie dachowe i elementy odwodnienia</b>			
1. pokrycie dachu	Blachodachówka	Dobry, w normie	Bieżąca konserwacja pokrycia wieży na elewacji północnej
2. kominy, ławy kominiarskie	Systemowe wywiewki	Dobry, w normie	Brak
3. obróbki blacharskie	Blacha stalowa	Dostateczny	Wykonać bieżącą konserwację

4. rynny	Stalowe	Dobry, w normie	Brak
5. rury spustowe	Stalowe	Dobry, w normie	brak
<b>Instalacje i urządzenia służące ochronie środowiska</b>			
1. kanalizacja sanitarna	PCV	Dobry, w normie	Brak
2. miejsce do składowania odpadów	Utwardzone	Dobry, w normie	brak
<b>Przewody wentylacyjne</b>			
1. wentylacyjne grawitacyjne	systemowe	Dobry, w normie	brak

#### 10. Opis prac remontowych istniejącego budynku

- odmalowanie budynku na kolor wg wyboru inwestora
- zamurowanie 3 sztuk otworów okiennych w ścianie szczytowej (wg rysunków technicznych) zamurować przy pomocy bloczków gazobetonowych gr 24cm
- wykonanie dwóch sztuk otworów wejściowych w ścianie szczytowej (w miejscach wskazanych na rysunku technicznym wykonać otwory i osadzić gotowe nadproża)
- oczyszczenie i uzupełnienie ubytków tynków na ścianach budynku, wyrównanie powierzchni ścian
- oczyszczenie dachu nad wieżą
- wykonanie ścianek działowych w poziomie parteru i piętra wg rysunku technicznego, pustak gazobetonowy gr. 12cm, obustronnie tynkowane, malowanie kolorem białym, montaż stolarki drzwiowej RAL 7015
- uzupełnienie ubytków, wyrównanie ścian i wykonanie tynków wewnętrznych cementowo wapiennych malowanych na biało w miejscach zamurowania istniejących okien

#### 11. Opis projektowanej rozbudowy

Część istniejąca dwukondygnacyjna składa się w parterze z garażu trzystanowiskowego, schowka, szatni i pomieszczenia pomocniczego. Komunikację pomiędzy piętrami zapewnia żelbetowa klatka schodowa. W piętrze znajduje się łazienka, dyspozytornia, sala narad oraz sypialnie. Planowana rozbudowa polega na budowie dodatkowego garażu jedno stanowiskowego, szatni, pralni w parterze oraz biura komendanta, łazienki i sypialni w piętrze z wykorzystaniem istniejącej klatki schodowej. Całość połączona funkcjonalnie i użytkowana na potrzeby Ochotniczej Straży Pożarnej w Kruszwicy.

Istniejący budynek zlokalizowany w granicy z działką nr ew. 7/8 przylegający ścianą oddzielenia przeciwpożarowego do budynku policji z dachem kopertowym nad klatką schodową oraz jednospadowym w pozostałej części budynku. Rzut na planie prostokąta z wysuniętą ku północy częścią

wejściową. Budynek niepodpiwniczony parterowy. Projektuje się rozbudowę dwukondygnacyjną z dachem jednospadowym w formie prostopadłościanu, niepodpiwniczoną, przylegającą do istniejącej klatki schodowej. Wykończenie elewacji budynku w kolorystyce określonej na rysunkach technicznych elewacji, występują tynki zewnętrzne silikonowe, kaseton led z logo OSP oraz pokrycie dachowe z papy bitumicznej.

parametry charakterystyczne rozbudowy

-długość	13,34m
-szerokość	11,00m
-wysokość	8,56m
-powierzchnia zabudowy	146,74m <sup>2</sup>
-liczba kondygnacji	2
-kubatura	1 144,36m <sup>3</sup>
-powierzchnia użytkowa	250,71m <sup>2</sup>
-powierzchnia całkowita	295,48m <sup>2</sup>

## 12. Zestawienie powierzchni

### ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ ROZBUDOWY POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - PARTER

Nr	Pomieszczenie	Posadzka	m <sup>2</sup>
1	Garaż	Beton	89,22
2	Szatnia	Ceramika	18,48
3	Pralnia	Ceramika	18,48
RAZEM PARTER			126,18m <sup>2</sup>

### ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ ROZBUDOWY POWIERZCHNIA UŻYTKOWA - PIĘTRO

Nr	Pomieszczenie	Posadzka	m <sup>2</sup>
3	WC	Ceramika	14,18
4	Biuro	Ceramika	24,23
5	Sypialnia	Ceramika	63,91
6	Komunikacja	Ceramika	22,21
RAZEM PARTER			124,53m <sup>2</sup>

## 13. Dane konstrukcyjno-materiałowe projektowanej rozbudowy

a) Fundamenty: Fundamenty zewnętrzne i wewnętrzne należy wykonać jako ławy żelbetowe wylewane na mokro. Przed przystąpieniem do prac fundamentowych należy zweryfikować poziom terenu w rejonie projektowanego obiektu i sprawdzić poprawność przyjętych rozwiązań w zakresie projektowanych rzędnych. Poziom posadowienia należy dostosować do poziomu fundamentów istniejących a w razie konieczności podbić fundamenty istniejące. Ławy należy wykonać z betonu klasy C20/25. Zbrojenie i wymiary wg projektu technicznego. Fundamenty należy

posadowić na warstwie chudego betonu gr. 10cm i ułożyć na nim izolację przeciwwilgociową w dwóch warstwach papy termozgrzewalnej.

Uwaga: Fundamenty należy posadowić wyłącznie na jednorodnym gruncie nośnym, pochodzenia mineralnego. Wykop pod fundamentowy musi być odebrany przez kierownika budowy. Wykop należy zabezpieczyć przed napływowymi wodami opadowymi. Zbrojenie wszelkich elementów usztywniających oraz nośnych należy zakotwić w fundamentach. Wylewane elementy żelbetowe należy wykonać ze szczególną starannością, aby nie pozostawić pustek powietrza w betonie oraz z dbaniem i prawidłowe połączenie zbrojenia.

- b) Ściany fundamentowe: Ściany fundamentowe o gr. 25cm zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych Klasy 20MPa na zaprawie klasy 10MPa, na pełną spoinę. Wszystkie elementy zagłębione w gruncie należy izolować przeciwwilgociowo dostępnymi na rynku emulsjami na bazie dyspersji bitumicznych. Ściany fundamentowe zewnętrzne będą ocieplone styropianem ekstrudowanym gr. 15cm.
- c) Ściany: Ściany zewnętrzne nadziemnej części budynku zaprojektowano jako dwuwarstwowe z pustaków gazobetonowych 24 cm + warstwa wełny mineralnej gr. 20 cm. Zaprawa systemowa. Przed ułożeniem pierwszej warstwy pustaków należy wykonać izolację poziomą ścian fundamentowych - dwie warstwy papy na lepiku po uprzednim wypoziomowaniu i wyrównaniu. Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z rozwiązaniami systemowymi i zaleceniami technicznymi wybranego producenta. Elementy wykończeniowe elewacji to: tynki zewnętrzne cienkowarstwowe silikonowe. Wykończenie ścian od wewnątrz to tynki cementowo – wapienne gr. 1,5cm. Słupy usztywniające i nośne zaprojektowano jako żelbetowe, wylewne na mokro, zbrojenie i wymiary według projektu technicznego.
- d) Ściany działowe: zaprojektowano jako jednowarstwowe z pustaków gazobetonowych 12 cm . Zaprawa systemowa. Otynkować, malowanie 2x farba ceramiczna biała
- e) Wieńce: W ścianach konstrukcyjnych zewnętrznych zaprojektowano systemowe wieńce, wykonać zgodnie z zaleceniami producenta stropów. Wieńce muszą okalać cały budynek i być związane ze słupami usztywniającymi.
- f) Nadproża: nadproża zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane strunobetonowe, nadproże nad wrotami do garażu stalowe, oparcie wg wytycznych producenta oraz projektu technicznego. Nadproże stalowe w projektowanym otworze wykonać według obliczeń statycznych.
- g) Strop i stropodach : zaprojektowano jako prefabrykowane płyty kanałowe
- h) Dach i daszek nad wejściem : spadek stropodachu wykonać na podkonstrukcji z drewnianego wiaźara kratowego wg projektu technicznego. Pokrycie papa bitumiczna. Daszek nad wejściem konstrukcji drewnianej wg projekt technicznego kryty blachodachówką. Daszek nad wejściem gabarytami



dostosować do tego na części istniejącej. Pod daszkiem wykonać podbitkę PCV w kolorze maksymalnie zbliżonym do koloru pokrycia z blachodachówki.

- i) Kominy: Wentylacja grawitacyjna – wywietrzaki systemowe w dachu. Wentylacja w budynku istniejącym bez zmian – grawitacyjna. Wybrane wentylatory wyposażone we wspomaganie mechaniczne sprzężone z oświetleniem szt. 4.
- j) Posadzka parteru: Posadzkę parteru zaprojektowano jako betonową podłogę na gruncie z izolacją przeciwwilgociową wykonaną z folii PE, ocieploną płytami styropianowymi posadzkowymi, wykończoną wylewką betonową i ceramiką (dodatkowo zbrojoną w garażu). Posadzki należy wykończyć według zestawienia pomieszczeń. Podłogi należy dylatować po obrysie, w progach drzwiowych oraz zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu posadzkowego. Posadzkę garażu wykonać ze spadkiem w kierunku wrót. Przy wrotach wykonać montaż odwodnienia liniowego. Posadzkę piętra wykonać w warstwach zgodnie z opisanymi na przekrojach AA oraz BB. Wykończenie płytkami ceramicznymi
- k) Podest w garażu: Zaprojektowano przy wykorzystaniu bloków betonowych, układany na garażu. Wykonać stopnie wg rysunku, wykończenie płytkami ceramicznymi lub betonem.

#### IZOLACJE:

##### a) IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE:

###### Izolacja pozioma fundamentów:

Izolację poziomą fundamentów należy wykonać stosując dwie warstwy papy termozgrzewalnej układanej na chudym betonie pod ławami fundamentowymi, lub rozwiązanie równorzędne. Pod pierwszą warstwą bloczków ściennych należy wykonać przekładkę z papy połączoną szczelnie z izolacją pionową. Izolacje należy wykonać na suchym i wolnym od pyłów podłożu.

###### Izolacja pionowa fundamentów:

Izolację pionową fundamentów należy wykonać stosując emulsje na bazie dyspersji bitumicznych do wysokości 30cm nad powierzchnią terenu. Izolacje należy wykonać na suchym i wolnym od pyłów podłożu.

###### Izolacja podłóg:

Izolację przeciwwilgociową na poziomie posadzki parteru należy wykonać stosując dwie warstwy folii PE na zakład, układanej pod styropianem i jednej warstwy układanej nad styropianem.

###### Izolacja stropu:

Izolację przeciwwilgociową na poziomie stropu należy wykonać stosując dwie warstwy folii PE na zakład, układanej pod i nad wełną mineralną.

###### Izolacja stropodachu:

Folia paroizolacyjna oraz folia paroprzepuszczalna o paroprzepuszczalności min. 3000 g/m<sup>2</sup>

##### b) IZOLACJE

###### TERMICZNE: Izolacja

###### termiczna fundamentów:

Izolację termiczną fundamentów należy wykonać ze styropianu ekstrudowanego, a izolację zagłębioną w gruncie należy zabezpieczyć dodatkowo folią kubełkową.

Izolacja termiczna ścian:

Należy wykonać z wełny mineralnej gr. 20cm. Izolację termiczną można układać jednowarstwowo lub dwuwarstwowo na zakład. Należy stosować kołki termiczne, a szczeliny pomiędzy płytami dodatkowo wypełnić klejem poliuretanowym. Wszystkie narożniki należy zabezpieczyć systemowymi profilami aluminiowymi. Nad otworami okiennymi i drzwiowym wykonać wzmocnienia z siatki zbrojącej o wymiarach 20x35cm, wklejanej pod kątem 45 stopni. Ościeżnice okienne i drzwiowe należy wykleić styropianem min. 3cm.

Izolacja termiczna podłóg:

Na poziomie posadzki parteru należy wykonać izolację termiczną ze styropianu EPS 100 gr. 15cm układanego na izolacji przeciwwilgociowej.

Izolacja termiczna stropodachu:

Izolację termiczną należy wykonać z wełny mineralnej gr. 35cm.

#### OPIS ELEMENTÓW WYKOŃCZENIOWYCH:

- a) Posadzki: w garażu betonowa, pozostałe pomieszczenia wykończyć płytkami gres o kolorystyce wg rysunków wykonawczych
- b) Tynki: Ściany zewnętrzne tynkowane tynkami cienkowarstwowymi silikonowymi na siatce zgodnie z zaleceniami danego systemu. Ściany wewnętrzne należy tynkować tynkami cementowo – wapiennymi kategorii III, nakładanymi mechanicznie, wykończonymi gładzią gipsową.
- c) MALOWANIE I POWŁOKI ZABEZPIECZAJĄCE: Ściany i sufity malowane farbami ceramicznymi według rysunków wykonawczych i zgodnie z zaleceniami wybranego producenta. Malowanie elewacji farbami silikonowymi kolorystyka wg projektu elewacji.
- d) STOLARKA I ŚLUSARKA: Stolarkę okienną zaprojektowano jako PVC RAL 9010. Okna trójszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U_{max}=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Wrota garażowe aluminiowe segmentowe, jeden segment z przeszkleniem RAL 7015  $U_{max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Brama montowana do konstrukcji stalowej z profili zamkniętych z szyną mocowaną do stropu pomieszczenia. Drzwi wewnętrzne rozwierane, jednoskrzydłowe zaprojektowano jako przylgowe z płyty MDF w kolorze RAL9010 biały mat. Okucia w kolorze srebrnym. W pomieszczeniu kabiny ustępowej oraz pralni zamontować skrzydło z podcięciem
- e) POKRYCIE DACHU: 2 razy papa bitumiczna na płycie OSB
- f) OBRÓBKI BLACHARSKIE: Obróbki blacharskie należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej w kolorze wg rysunków wykonawczych. Rynny i rury spustowe należy wykonać z blachy stalowej powlekanej lub PVC wg rozwiązań systemowych wybranego producenta w kolorach wskazanych na rysunku elewacji.

g) Kaseton z logo OSP: zaprojektowano na ścianie szczytowej, kaseton podświetlany LED z PCV zamówić u wybranego producenta, wymiary wg rysunków wykonawczych elewacji

h) Parapety : parapety zewnętrzne z balchy ocynkowanej powlekanej w kolorze RAL 9010 o grubości 0,55mm. Parapety wewnętrzne PCV w kolorze RAL 9010.

i) Napis „Ochotnicza Straż Pożarna” : zaprojektowano napis na ścianie szczytowej, wykonać techniką malowania na tynku.

j) Wyposażenie

- w szatni zaprojektowano szafy ubraniowe szt. 12 stalowe w kolorze szarym oraz umywalkę ścienną wiszącą ceramiczną w kolorze białym z baterią jednouchwytową, sztorcową

- w pralni zaprojektowano pralkę o wsadzie 6,5kg

- w biurze komendanta zaprojektowano stół okrągły o średnicy 120cm z 4 krzesłami, biurko z kontenerkiem i szufladami 140x65cm, krzesło biurowe, szafę ubraniową z płyty meblowej.

- WC wyposażone w brodzik akrylowy biały prostokątny o wym. 120x95x5cm, miskę ustępową białą wiszącą na stelażu podtynkowym, pisuar biały oraz dwie umywalki ścienne wiszące ceramiczne w kolorze białym z baterią jednouchwytową, sztorcową i dwoma lustrami wiszącymi na ścianie o wym. 70x70cm

-sypialnię wyposażoną w 6 sztuk łóżek jednoosobowych o wym. 100x200

#### 14. Uwagi końcowe

Wszystkie wymiary, poziomy, specyfikacje i zestawienia należy sprawdzić przed rozpoczęciem budowy i dokonaniem zamówień a zauważone błędy, braki lub nieścisłości zgłosić projektantowi. Projekt należy rozpatrywać całościowo.

Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na rysunkach, lub odwrotnie, powinny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wszystkie roboty budowlane zarówno w fazie wykonania jak i montażu na budowie należy wykonywać pod ścisłym nadzorem osób posiadających odpowiednie przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (uprawnienia budowlane) oraz aktualną przynależność do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Materiały i wyroby budowlane użyte do budowy, muszą posiadać dokumenty potwierdzające ich dopuszczenie do obrotu oraz powszechnego stosowania w budownictwie (atesty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności). Całość prac należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami sanitarnymi, bhp i p.poż. oraz obowiązującymi Polskimi Normami, Normami Branżowymi, instrukcjami producentów oraz obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót. Wszystkie materiały i wybrane systemy są produktami sugerowanymi i może wystąpić ich zamiana na produkt inny pod warunkiem wybrania materiałów o równoważnych bądź lepszych właściwościach technicznych od wyspecyfikowanego produktu po uprzednim skonsultowaniu tego z projektantem. Kolorystykę opisano na rysunkach.

Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.

*Przepisy przywołane w opracowaniu:*

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225 t.j.). [1]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719 z późn. zm.). [2]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030). [3]

Ileokroć, w opracowaniu powołane zostaną stosowne przepisy prawa, tytuł aktu prawnego zastąpiony zostanie numerem w nawiasie kwadratowym odnoszącym się do stosownego aktu prawnego wykazanego w w/w rozdziale niniejszego projektu.

- Dane powierzchniowe i liczba kondygnacji (wg PN-ISO 9836):

Kubatura	3474,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia zabudowy	395,94 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa	564,54 m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita	841,88 m <sup>2</sup>
Ilość kondygnacji nadziemnych / podziemnych	2 / 0
Wymiary budynku: długość / szerokość / wysokość	30,10m / 13,34m / 11,80m
Dach nachylenie	5% i 84%

- Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych:

Przedmiotem opracowania jest budynek Ochotniczej Straży Pożarnej w Kruszwicy. Obiekt zlokalizowany w granicy z działką nr ew. 7/8 (budynek policji oddzielony ścianą oddzielenia przeciwpożarowego, wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej. Posiada 2 użytkowe kondygnacje nadziemne. Budynek bez podpiwniczenia. Z uwagi na wysokość zakwalifikowany został do grupy budynków niskich (N < 12 m).

Budynek składa się z pomieszczeń biurowych, socjalnych, sanitarnych, garażu na samochody pożarnicze na cele OSP. Garaż i pozostała część budynku połączone są ze sobą funkcjonalnie.

W budynku (zakres opracowania) znajdowały się będą materiały palne standardowe dla przewidzianej funkcji (meble, akcesoria biurowe, środki czystości i higieniczne).

W obiekcie nie przewiduje się przechowywania materiałów niebezpiecznych pożarowo zdefiniowanych w rozporządzeniu [2] oraz prowadzenia procesów technologicznych mogących wywołać zagrożenie pożarowe.

- Klasyfikacja pożarowa z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania

Budynek z uwagi na przeznaczenie zakwalifikowany został do kategorii ZL III zagrożenia ludzi. Garaż do klasy PM o gęstości obciążenia ogniowego  $< 500 \text{ MJ/m}^2$ , strefy pożarowe połączone funkcjonalnie.

Strefa pożarowa ZLIII zajmuje  $307,02\text{m}^2$ , strefa pożarowa PM zajmuje  $242,52\text{m}^2$

Przewiduje się jednocześnie przebywanie 10 osób w całym budynku.

Podział na strefy pożarowe:

Zgodnie z § 227 ust. 1 rozporządzenia [1] dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej w niskim budynku zakwalifikowanym do kategorii ZL III zagrożenia ludzi, wynosi  $8000 \text{ m}^2$ .

Budynek zostanie podzielony na dwie główne strefy pożarowe:

- I STREFA POŻAROWA: część parteru i całe piętro, zakwalifikowane do kategorii ZL III zagrożenia ludzi.
- II STREFA POŻAROWA: Garaż zakwalifikowany do kategorii PM o gęstości obciążenia ogniowego  $< 500 \text{ MJ/m}^2$ .

Strefy pożarowe są ze sobą funkcjonalnie połączone w ramach funkcjonowania budynku OSP.

Z uwagi na lokalizację obiektu przy granicy działki, ściana przy granicy wykonana jako ściana oddzielenia przeciwpożarowego w klasie REI60 odporności ogniowej. Projektuje się cieplenie rozbudowy z materiału niepalnego – wełna mineralna.

Budynek zlokalizowany na

W odległości ok.  $32,0 \text{ m}$  od budynku stanowiącego zakres opracowania zlokalizowany jest jednokondygnacyjny obiekt, zakwalifikowany do kategorii ZL III zagrożenia ludzi. Budynek z przekryciem dachu wykonanym z papy.

Na działce sąsiedniej 7/8 w granicy zlokalizowany budynek komendy policji.

Oddzielenie ścianą oddzielenia pożarowego REI60

budynek dwukondygnacyjny, ZLIII, pokrycie dachu z papy.

Odległość budynku od pozostałych obiektów zlokalizowanych na działkach sąsiednich wynosi  $> 8 \text{ m}$ .

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (dopuszcza się nie instalowanie przepustów dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno sanitarnych).

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej

wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS) lub powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające jak wyżej. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane na instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie ognia.

Wymaganą klasę odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego określa poniższa tabela:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej				
	elementów oddzielenia przeciwpożarowego		drzwi przeciwpożarowych lub innych zamknięć przeciwpożarowych	drzwi z przedsionka przeciwpożarowego	
	ścian i stropów, z wyjątkiem stropów w ZL	stropów w ZL		na korytarz i do pomieszczenia	na klatkę schodową*)
<b>"D"</b>	<b>R E I 60</b>	<b>R E I 30</b>	<b>E I 30</b>	<b>E I 15</b>	<b>E 15</b>

\*) Dopuszcza się osadzenie tych drzwi w ścianie o klasie odporności ogniowej, określonej dla drzwi w kol. 6, znajdującej się między przedsionkiem a klatką schodową.

- Gęstość obciążenia ogniowego:

Gęstość obciążenia ogniowego dla garażu przyjęto do 500 MJ/m<sup>2</sup>.

- Klasa odporności pożarowej budynku oraz odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane:

Zgodnie z § 212 ust. 2 rozporządzenia [1] dla omawianego, niskiego, dwukondygnacyjnego budynku, zakwalifikowanego do kategorii ZL III zagrożenia ludzi i PM (GOO<500 MJ/m<sup>2</sup>), wymagana jest klasa „D” odporności pożarowej. Wymagana klasa odporności pożarowej „D” narzuca zastosowanie elementów nie rozprzestrzeniających ognia o następujących klasach odporności ogniowej:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup> ,	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup> ,	przekrycie dachu <sup>3)</sup> ,
<b>„D”</b>	<b>R 30</b>	<b>( - )</b>	<b>REI30</b>	<b>E I 30</b> <b>(o↔i)</b>	<b>( - )</b>	<b>( - )</b>

Oznaczenia w tabeli:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

1)

Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

2)

Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

3)

Wymagania nie dotyczą naswietli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.

4)

Dla ścian komór zsypu wymaga się klasy E I 60, a dla drzwi komór zsypu klasy E I 30.

5

Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

- Elementy budynku, o których mowa powyżej muszą być nierozprzestrzeniające ognia.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

- Zagrożenie wybuchem, w tym informacje dotyczące pomieszczeń zagrożonych wybuchem oraz stref zagrożenia wybuchem w przestrzeni zewnętrznej:

W obiekcie oraz przestrzeni zewnętrznej nie ma stref zagrożonych wybuchem. Obiekt jest wyposażony w instalację gazową. Ogrzewanie realizowane kotłem znajdującym się w budynku policji.

- Warunki i strategia ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie:

Wymagania dla parametrów dróg ewakuacyjnych w odniesieniu do omawianego budynku:

- Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wg. wskaźnika 0,6 m / 100 osób, lecz nie mniej niż 1,40 m oraz 1,20 m jeżeli jest ona przeznaczona do ewakuacji do 20 osób.
- Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia – wg. wskaźnika 0,6 m / 100 osób, lecz nie mniej niż 0,90 m oraz 0,80 m w przypadku pomieszczeń przeznaczonych na pobyt do 3 osób.
- Szerokość biegów w klatce schodowej – wg. wskaźnika 0,6 m / 100 osób, lecz nie mniej niż 1,20 m;

- Szerokość spoczników w klatce schodowej – wg. wskaźnika 0,6 m / 100 osób, lecz nie mniej niż 1,50 m;
- Wysokość stopni biegów klatki schodowej – max. 0,175 m.
- Zabrania się stosowania schodów ze stopniami zabiegowymi, jeżeli schody te stanowią jedyną drogę ewakuacji.
- Szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej z klatki schodowej oraz drzwi stanowiących wyjście na zewnątrz budynku wg. wskaźnika 0,6 m / 100 osób, lecz nie mniej niż 1,20 m, w tym szerokość skrzydła podstawowego co najmniej 0,90 m;
- Wysokość poziomej i pionowej drogi ewakuacyjnej – 2,20 m, z lokalnym obniżeniem do 2 m na odcinku do 1,5 m;
- Przejście ewakuacyjne nie powinno prowadzić przez więcej niż 3 pomieszczenia. Dopuszczalna długość przejścia ewakuacyjnego - 40 m.
- Dopuszczalna długość dojścia ewakuacyjnego (odległość liczona od najdalej usytuowanego wyjścia z pomieszczenia na najwyższej kondygnacji do wyjścia na zewnątrz budynku), zgodnie z § 256 ust. 3 rozporządzenia [1] powinna wynosić:

Rodzaj strefy pożarowej	Długość dojścia w m	
	przy jednym dojściu	przy co najmniej 2 dojściach <sup>1)</sup>
ZL III	302)	60

1)

Dla dojścia najkrótszego, przy czym dopuszcza się dla drugiego dojścia długość większą o 100% od najkrótszego. Dojścia te nie mogą się pokrywać ani krzyżować.

2)

W tym nie więcej niż 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej

- Warunki ewakuacji stan projektowany

Ewakuacja z pomieszczeń na parterze realizowana na zasadach przejścia ewakuacyjnego, następnie drzwiami jednoskrzydłowymi do pomieszczenia przedsionka, bezpośrednio na zewnątrz budynku. Przejście prowadzi przez nie więcej niż 3 pomieszczenia. Długość przejścia < 40 m. Drzwi ewakuacyjne – jednoskrzydłowe o szer. w świetle 0,90 m, otwierane na zewnątrz, drzwi wyjściowe szer. 120 cm

Z piętra ewakuacja prowadzona na zasadach przejścia ewakuacyjnego, przejście otworem szer. 120cm do istniejącej, dwubiegowej klatki schodowej na parter, drzwiami szerokości 120cm do przedsionka następnie drzwiami szer. 120cm bezpośrednio na zewnątrz budynku. Drzwi o szer. min. 1,20 m przy szer. nieblokowanego skrzydła w świetle min. 0,90 m – otwierane zgodnie z kierunkiem ewakuacji.

Zgodnie z § 258 ust. 2 rozporządzenia [1] na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.



- Dobór urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacji i urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu.

- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu – przycisk sterujący należy umieścić w pobliżu wejścia głównego lub złącza i oznakować zgodnie z PN.
- Gaśnice przenośne – GP 4/6x ABC.

Przygotowanie obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych:

Drogi pożarowe oraz dojścia dla ekip ratowniczych:

Zgodnie z § 12 rozporządzenia [3] dla przedmiotowego budynku nie stawia się wymagań w zakresie doprowadzenia drogi pożarowej. Dojazd do budynku realizowany drogami publicznymi, następnie dojściem poprzez wewnętrzny układ komunikacyjny.

Zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru:

Zgodnie z wymaganiami § 5 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia [3], dla przedmiotowego budynku, do zewnętrznego gaszenia pożaru, należy zapewnić wodę w ilości min. 10 l/s, z co najmniej jednego hydrantu o średnicy 80 mm lub 100 mm³ zapasu wody w przeciwpożarowym zbiorniku wodnym. Odległość najbliższego hydrantu od chronionego budynku powinna wynosić < 75 m. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru realizowane z hydrantów zewnętrznych DN80. Najbliższy hydrant DN 80 nadziemny zlokalizowany jest w odległości < 75 m od budynku stanowiącego przedmiot opracowania.

Usytuowane z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym informacje o odległościach od sąsiadujących obiektów budowlanych, działek lub terenów oraz parametrach wpływających na odległości dopuszczalne:

Z uwagi na lokalizację obiektu przy granicy działki, ściana przy granicy pełni funkcję ściany oddzielenia przeciwpożarowego w klasie REI60 odporności ogniowej.

Na działce nr ew. 7/8 w granicy zlokalizowany budynek policji ZLIII, dwukondygnacyjny, pokrycie dachu z papy

W odległości ok. 32,0 m od budynku stanowiącego zakres opracowania zlokalizowany jest jednokondygnacyjny obiekt, zakwalifikowany do kategorii ZL III zagrożenia ludzi. Budynek z przekryciem dachu wykonanym z papy. Odległość budynku od pozostałych obiektów zlokalizowanych na działkach sąsiednich wynosi > 8 m.

- Rozwiązania zamienne w stosunku do wymagań ochrony przeciwpożarowej, zastosowanych na podstawie zgody, o której mowa w art. 6c pkt 1 lub 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, w zakresie rozwiązań objętych projektem zagospodarowania działki lub terenu: Brak.

Projektant :  
magister inżynier architekt Janusz Bałabański  
architekt Izby Architektów Rzeczypospolitej Polskiej nr KP-0282  
upr. bud. bez ograniczeń w zakresie architektury nr 90/2013

# **OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI**

## **1. Dane podstawowe**

Podstawowe założenia techniczne przyjęte do projektowania:

- warunki gruntowe proste,
- kategoria geotechniczna prosta,
- II strefa klimatyczna,
- II strefa przemarzania gruntu,
- I strefa wiatrowa,
- II strefa śniegowa
- II kategoria terenu.

## **2. Ogólna charakterystyka obiektu**

Rozbudowa budynku została zaprojektowana jako dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony obiekt, o bryle prostopadłościanu. Konstrukcję nośną budynku stanowią ściany murowane z pustaków gazobetonowych. Dach i strop zaprojektowany jako płyty prefabrykowane żelbetowe w technologii betonu sprężonego. Posadowienie budynku projektuje się jako bezpośrednie jako ławy fundamentowe.

Obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

## **2. Przyjęte schematy konstrukcyjne**

- Ławy fundamentowe: elementy pasmowe ciągłe, obciążone reakcjami liniowymi od ścian konstrukcyjnych.
- Ściany murowane konstrukcyjne: jednokondygnacyjne, obciążone ciężarem własnym i obciążeniem od stropów, belek i nadproży, oparte na ławach fundamentowych.
- Rdzenie żelbetowe: element, sztywno zamocowane w ławie fundamentowej, pełniące rolę usztywnienia i wzmocnienia ścian.
- Belki żelbetowe: elementy jedno – i wieloprzęsłowe, oparte na rdzeniach i słupach żelbetowych, obciążone ciężarem własnym, obciążeniem od ścian wyższej kondygnacji, obciążeniem od stropów, a także reakcjami od dachu.

## **3. Materiały konstrukcyjne**

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| – beton podbudowy pod fundamenty | C8/10            |
| – beton konstrukcyjny            | C25/30 (B30) W6  |
| – beton konstrukcyjny parteru:   | C20/25 (B25)     |
| – stal zbrojeniowa               | A-IIIN (B500SP)  |
| – bloczki silikatowe             | klasa 15MPa      |
| – zaprawa systemowa              | klasy min. 10MPa |
| – bloczki betonowe               | klasy 20MPa      |
| – zaprawa cementowa              | klasy min. 8MPa  |
| – drewno konstrukcyjne           | C24              |

#### **4. Założenia przyjęte do obliczeń**

Przystępując do wymiarowania elementów konstrukcji nośnej budynku przyjęto wartości obciążeń

zgodnie z:

- PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod 0: Podstawy projektowania;
- PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach;
- PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji;
- PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem;
- PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru;
- PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-5: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania termiczne;
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
- PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych;
- PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów;
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;

#### **5. Kategoria geotechniczna obiektu**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Dz.U. z 2012r., poz. 463 (paragraf 4 ust. 1) niniejszy obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej, która obejmuje posadowienie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych.

## 6. Warunki gruntowo-wodne

W obliczeniach statycznych przyjęto, że maksymalne obciążenie podłoża pod fundamentem nie przekracza 150 kPa oraz w poziomie posadowienia nie występuje woda gruntowa.

Założono posadowienie fundamentów w II strefie przemarzania gruntu, czyli 1,0 m poniżej poziomu terenu.

Budynek należy posadowić na gruncie nośnym, niezależnie od głębokości posadowienia wynikającej z głębokości przemarzania gruntu w danym terenie. W przypadku natrafienia na projektowanej rzędnej, w miejscu posadowienia, na grunt nienośny jak: nasyp, namuł, torf itp., należy pogłębić wykop do gruntu nośnego, a zagłębienia wypełnić chudym betonem.

## 7. Zabezpieczenia przed wpływem eksploatacji górniczej

W obliczeniach statycznych założono, że projektowany budynek nie znajduje się w rejonie wpływów górniczych i nie został zabezpieczony przed wpływem eksploatacji górniczej.

## 8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu

### Fundamenty

Projektuje się posadowienie budynku na żelbetowych ławach fundamentowych, stanowiących wspólnie ze ścianami fundamentowymi (murowanymi z bloczków betonowych) oraz rdzeniami wyprowadzonymi bezpośrednio z ław, usztywniający ruszt żelbetowy.

Fundamenty zaprojektowano jako ławy fundamentowe żelbetowe, monolityczne, wylwane z betonu C25/30, zbrojone stalą B500SP, posadowione na stałym gruncie za pośrednictwem chudego betonu C8/10 grubości min 10 cm. Elementy posadowienia należy wykonać wg rysunków szczegółowych. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady zachowania ciągłości betonowania ław fundamentowych ze względu na sztywność budynku, a także ze względu na zasady zachowania ciągłości zbrojenia podłużnego, zgodnie z wytycznymi normowymi. W miejscach zakładu prętów podłużnych stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy ich rozstawu podanego na rysunkach konstrukcyjnych, szczególnie należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie zakładów prętów w narożach i w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości niż połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych.

Powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi, hydrofobowymi odpornymi na działanie środowiska zewnętrznego – zagruntować asfaltowym roztworem modyfikowanym kauczukiem SBS, a następnie zabezpieczyć dwukrotnie gęstą masą powłokową przeznaczoną wyłącznie do zabezpieczania fundamentów. Na powierzchni ławy fundamentowej wykonać izolację poziomą z dwóch warstw papy kauczukowo – asfaltowej typu T, na osnowie z włókniny poliestrowej o całkowitej grubości

papy min. 3,2 mm. Do wykonania izolacji stosować rozwiązania systemowe, zgodnie z wytycznymi producenta.

Na styku z istniejącym budynkiem wykonać podbicie istniejącej ławy poprzez uskok pionowy. Głębokość podbicia 120 cm.

### **Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe należy wykonać z bloczków betonowych o grubości 25 cm i wytrzymałości 15 MPa, układanych w sposób tradycyjny na zaprawie cementowej klasy M10. Pod pierwszą warstwą bloczków, na ławach, ułożyć izolację poziomą. Na styku z budynkiem istniejącym wykonać dylatację wypełnioną płytami z wełny mineralnej gr. 100 mm oraz fundament z bloczka betonowego gr. 14 cm ułożony na istniejącej ławie żelbetowej budynku OSP. Przed wykonaniem ściany fundamentowej i dylatacji, po odkryciu fundamentu istniejącego budynku OSP należy fundament oczyścić z resztek gruntu a następnie zabezpieczyć dwoma warstwami masy bitumicznej.

Zewnętrzną warstwę ściany fundamentowej (płyty w wełny mineralnej) zabezpieczyć tynkiem cienkowarstwowym na siatce zbrojącej szklanej. Po wyschnięciu tynku zagruntować go asfaltowym roztworem modyfikowanym kauczukiem SBS i zabezpieczyć dwoma warstwami powłokowej masy bitumicznej. Poniżej poziomu terenu ściany fundamentowe dodatkowo ułożyć matę drenującą, powyżej poziomu terenu cokół wykończyć tynkiem cienkowarstwowym ozdobnym, wodochronnym na siatce zbrojącej. Od strony wewnętrznej ściany fundamentowe zagruntować asfaltowym roztworem modyfikowanym kauczukiem SBS oraz zabezpieczyć dwoma warstwami powłokowej masy bitumicznej. Zastosować izolację poziomą wykonaną z dwóch warstw papy kauczukowo – asfaltowej typu T, na osnowie z włókniny poliestrowej o całkowitej grubości papy min 3,2 mm. Izolację poziomą układać pomiędzy ławami fundamentowymi i ścianami fundamentowymi oraz pomiędzy ścianami fundamentowymi i ścianami naziemnymi budynku. Do wykonania izolacji stosować rozwiązania systemowe, zgodnie z wytycznymi producenta.

### **Ściany konstrukcyjne kondygnacji nadziemnej**

Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako wielowarstwowe. Konstrukcja ścian zewnętrznych z pustaków gazobetonowych o gr. 24 cm na zaprawie cementowo – wapiennej M10. Ściany należy dodatkowo łączyć na strzępia z żelbetowymi rdzeniami.

Ściany należy murować zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach technicznych dla poszczególnych systemów.

Wszystkie prace murarskie należy zrealizować w klasie A wykonania robót.

### **Ściany działowe**

Wszystkie ściany działowe należy wykonać z materiałów i w technologii opisanej w części architektonicznej opracowania. Ścianki stykające się ze sobą należy przewiązywać zgodnie z zasadami sztuki murarskiej. Projektuje się ich posadowienie na fragmentach posadzek z osobno wykształconym fundamentem lub na zbrojonej szlichcie betonowej. Zarówno pod posadzkami jak i pod fundamentami ścian działowych należy uzyskać parametry podłoża

(czyste materiały mineralne bez domieszek) odpowiadające stopniowi zagęszczenia  $ID = 0,70$  lub w przypadku gruntów nasypowych o wskaźniku zagęszczenia co najmniej  $Is = 0,97$ .

Wszystkie ściany niekonstrukcyjne, należy murować po wykonaniu głównej konstrukcji budynku danej kondygnacji, pozostawiając poziomą szczelinę o szerokości ~2cm pomiędzy wierzchem ściany a spodem stropu lub belki, do wypełnienia materiałem podatnym na ugięcia konstrukcji (np.: styropian, pianka poliuretanowa) a także zapewnić współpracę z ścianami konstrukcyjnymi.

### **Wieńce, nadproża, rdzenie**

Wieńce oraz rdzenie zaprojektowane w technologii „na mokro” należy wykonać jako monolityczne z betonu C25/30 i zbroić wkładkami ze stali B500SP (pręty podłużne i strzemiona).

Rdzenie ściany stycznej do istniejącego budynku OSP należy wyprowadzić bezpośrednio z ławy szczytowej istniejącego budynku OSP za pomocą kotew chemicznych o głębokości 200 mm. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady zachowania ciągłości betonowania wieńców oraz zasady zachowania ciągłości zbrojenia podłużnego, zgodnie z wytycznymi normowymi. W miejscach zakładu prętów podłużnych stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy rozstawu podanego na rysunkach konstrukcyjnych oraz szczególnie należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie zakładów prętów stykających się w narożach i w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości niż połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych.

Nadproża dla otworów okiennych i drzwiowych prefabrykowane żelbetowe typu telestrop (SBN).

Parametry montażowe – pręt zbrojeniowy											
Średnica prętu zbrojeniowego			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Średnica otworu	Ød <sub>0</sub>	[mm]	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Minimalna głębokość otworu	h <sub>ef,min</sub>	[mm]	60	60	70	75	80	90	100	112	128
Maksymalna głębokość otworu	h <sub>ef,max</sub>	[mm]	160	200	240	280	320	400	480	540	640
Minimalny rozstaw pomiędzy kotwami	s <sub>min</sub>	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
Minimalna odległość od krawędzi	c <sub>min</sub>	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
Minimalna grubość materiału podstawowego	h <sub>min</sub>	[mm]	h <sub>ef</sub> + 30 ≥ 100				h <sub>ef</sub> + 2d <sub>0</sub>				

Czyszczenie otworu – pręt gwintowany											
Średnica prętu gwintowanego			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Średnica wiertła	Ød <sub>0</sub>	[mm]	10	12	14	18	24	28	32	35	
Średnica szczotki stalowej	h <sub>ef,min</sub>	[mm]	12	14	16	20	26	30	34	37	
Minimalna średnica szczotki	h <sub>ef,max</sub>	[mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	24,5	28,5	32,5	35,5	

Czyszczenie otworu – pręt zbrojeniowy											
Średnica prętu zbrojeniowego			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M25	M28	M32
Średnica wiertła	Ød <sub>0</sub>	[mm]	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Średnica szczotki stalowej	h <sub>ef,min</sub>	[mm]	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
Minimalna średnica szczotki	h <sub>ef,max</sub>	[mm]	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5	24,5	32,5	35,5	40,5

### **Podkonstrukcja drewniana daszku na elewacji frontowej**

Projektuje się elementy nośne z drewna certyfikowanego klasy C24, w rozstawie wg rysunków konstrukcyjnych. Końce belek należy zabezpieczyć papą i mocować do czoła wieńca za pomocą wieszaków ciesielskich typu WB. Każdy z wieszaków mocować do wieńca za pomocą 4 kotew mechanicznych do betonu  $\phi 10$ , minimalna długość zakotwienia kotew w wieńcu to 11 cm. Przy montażu należy zachować odpowiednią odległość pomiędzy mocowanymi sąsiednio kotwami, zgodnie z wytycznymi producenta kotew. Podczas montażu należy przestrzegać wszystkich wymagań montażowych dla zastosowanego typu kotew mechanicznych.

Drewno klasy C24 wg PN-EN 338:2011 należy zabezpieczyć środkami ochrony biologicznej drewna, dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkaniowym oraz użyteczności publicznej. Wilgotność drewna wbudowanego nie powinna przekraczać 15%. Wszystkie elementy drewniane przed wbudowaniem należy zabezpieczyć środkami owado- i grzybobójczymi oraz utrudniającymi zapalenie.

Warstwy wykończeniowe zgodnie z projektem architektoniczno – budowlanym.

### **Podkonstrukcja drewniana dachu**

Podkonstrukcja dachu oparta zostanie na drewnianych trójprzęsłowych krokwiach o przekroju 17,5/8 cm z drewna certyfikowanego C24, ustawionych w rozstawie co ok. 83,3 cm. Spadek połaci dachu powinien odpowiadać wymaganiom części architektonicznej projektu, lecz nie może być niższy od minimalnych wielkości określonych przez producenta materiałów pokryciowych.

Drewno klasy C24 wg PN-EN 338:2011 należy zabezpieczyć środkami ochrony biologicznej drewna, dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkaniowym oraz użyteczności publicznej. Wilgotność drewna wbudowanego nie powinna przekraczać 15%.

Belki oparte będą na trzech płatwiach poprzecznych w formie wiązarów drewnianych kratowych o równoległych pasach usytuowanych w rozstawie 3,40 m.

Zaleca się łączenie poszczególnych elementów wiązarów za pomocą systemowych ciesielskich łączników stalowych. Złącza stosować symetrycznie tzn. po obu stronach łączonego elementu i łączyć za pomocą gwoździ pierścieniowych. Przy montażu należy stosować się do wszystkich wytycznych producenta.

Kotwienie elementów więźby należy wykonać za pomocą kotew M12 kl. 8.8, mocowanych do stropu co 100÷120 cm i na końcach do attyki. Na styku wszystkich elementów drewnianych z murami i stropem ułożyć dwie warstwy papy niepiaskowanej, aby odciąć możliwość podciągania wilgoci.

Wszystkie elementy drewniane przed wbudowaniem należy zabezpieczyć środkami owado- i grzybobójczymi oraz utrudniającymi zapalenie.

Podczas montażu należy wykonać usztywnienia przeciwwiatrowe tzw. wiatrownice w postaci desek o przekroju 5x12 cm. Wiatrownice należy mocować do krokwi od strony poddasza, łącząc kolejno co 5 pól wzdłuż całej konstrukcji dachu.

### **Konstrukcja stropów**

Strop nad parterem i piętrem zaprojektowano z płyt kanałowych strunobetonowych o gr. 32 cm. Strop należy wykonać zgodnie z projektem producenta stropu, który indywidualnie dobierze rodzaj zbrojenia do płyt w zależności od przyjętego w niniejszym opracowaniu obciążenia.

Podczas układania płyt na podporach, szczególną uwagę należy zwrócić na równomierne

oparcie prefabrykatów. Płyty muszą być podparte wzdłuż całej długości krawędzi podporowych

(z pominięciem szerokości wycięć przypodporowych) na odpowiednich podkładkach elastycznych lub warstwie zaprawy, w zależności od rozwiązania przyjętego w projekcie budynku. Pomiędzy

powierzchniami wspornymi płyty i podpory nie powinny pozostać szczeliny. Jeżeli w styku ma być zastosowana zaprawa, to powinna mieć ona konsystencję plastyczną, a w celu uniknięcia raków należy ją rozłożyć równomiernie pacą grzebieniową. Zaprawą należy pokryć pasmo podpory na całej głębokości oparcia płyt, jaką przewidziano w projekcie budynku. Aby kontrolować grubość spoiny stosować należy pakiety podkładek z PCV, ewentualnie kliny drewniane. Na szerokości jednej płyty ułożyć należy dwa pakiety podkładek i oprzeć na nich prefabrykat. Pod naciskiem prefabrykatu, nadmiar zaprawy powinien zostać wyciśnięty ze spoiny.



Po ułożeniu płyt w miejscu przeznaczenia, lecz przed rozpoczęciem prac końcowych dolne powierzchnie sąsiadujących płyt należy wyrównać w środku rozpiętości. Konieczność wyrównania powierzchni stropu wynika z niejednakowego wstępnego wypiętrzenia płyt pod działaniem siły sprężającej, zauważalnego także w przypadku jednakowego sprężenia sąsiadujących płyt (ten sam wariant zbrojenia). Jest to spowodowane dużą zmiennością cech odkształcalnościowych betonu, zwłaszcza cech reologicznych, na które wpływ wywierają czynniki pozostające poza kontrolą producenta płyt (temperatura i wilgotność powietrza podczas dojrzewania betonu, opady atmosferyczne).

Po ułożeniu płyt na podporach i wyrównaniu powierzchni stropu można wykonać prace końcowe, w celu otrzymania pełnowartościowej konstrukcji stropu. Do prac końcowych zalicza się ułożenie zbrojenia wieńców wraz z prętami zespalającymi płyty z podporami, zabetonowanie styków między płytami i wieńców oraz wykonanie warstwy wyrównawczej na górnej powierzchni stropu (jeżeli jest niezbędna). Po ułożeniu zbrojenia należy skontrolować jego zgodność z przyjętym w dokumentacji projektowej budynku. Sprawdzić należy klasę i gatunek stali, średnice prętów i ich rozmieszczenie. Przed rozpoczęciem betonowania, wszystkie powierzchnie płyt (także boczne i czołowe) oraz odsłonięte powierzchnie podpór należy obficie zwilżyć wodą, tak by podczas układania mieszanki betonowej powierzchnie te były mokre i nie chłonęły wody zarobowej ze świeżego betonu. Styki podłużne między płytami należy starannie wypełnić betonem zwykłym, klasy nie niższej niż C20/25. Beton powinien być wykonany z kruszyw mineralnych o uziarnieniu do 8 mm, by mieszanka betonowa mogła swobodnie wypełnić całą przestrzeń styku. Szczelne wypełnienie styku betonem ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej współpracy płyt w stropie, zwłaszcza przy wyrównywaniu obciążeń nierównomiernych, a także dla zapewnienia szczelności i izolacyjności ogniowej złącza. Aby dokładnie wypełnić szczeliny między płytami, beton układany w stykach należy zagęszczać mechanicznie, poprzez wibrowanie. Używać należy wibratora wglębnego, z odpowiednio wąską buławą wibrującą. Ponadto, aby nie osłabiać skuteczności połączenia, każdy styk musi zostać zabetonowany od razu na pełną grubość stropu, bez poziomych przerw roboczych. Podczas betonowania, szczególną uwagę należy zwracać na miejsca (odcinki styków), w których umieszczono pręty zbrojeniowe, do połączenia stropu z konstrukcją nośną budynku. Pręty zbrojeniowe muszą zostać dokładnie otulone betonem, także od strony dolnej. Niewłaściwe obetonowanie wpływa negatywnie na przyczepność tych prętów do betonu, co obniża ich skuteczność jako zbrojenia zespalającego, a ponadto wpływa negatywnie na ich ochronę przed korozją. Aby umożliwić właściwe obetonowanie, zalecane jest uniesienie pręta bezpośrednio przed zalaniem styku, częściowe wypełnienie styku betonem, wciśnięcie do niego pręta, a następnie uzupełnienie betonu w szczelinie i zawibrowanie całości. W sposób podobny do opisanego wyżej należy zabetonować wieńce oraz boczne zamki stropu, zwracając szczególną uwagę na właściwe obetonowanie zbrojenia,

zwłaszcza w miejscach dużego zagęszczenia prętów zbrojeniowych. Klasa betonu wypełniającego wieńce nie powinna być niższa niż C20/25. W odniesieniu do wieńców o minimalnej szerokości, przestrzegać należy wszystkich zaleceń podanych wcześniej dla styków podłużnych.

Po zabetonowaniu złączy i wieńców (ewentualnie też rdzeni wzmacniających strefy przypodporowe) w płytach wywiercić należy od dołu otwory odwadniające, które zapobiegają gromadzeniu się

w kanałach stropu wody opadowej, jaka może przenikać do wnętrza kanałów nim wykonane zostaną

obudowa zewnętrzna i przekrycie budynku, a także gromadzeniu się wody technologicznej używanej

przy pielęgnacji betonu układanego na budowie. Otwory odwadniające kanały powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 16 mm. Jeżeli budynek realizuje się w okresie letnim i zostanie zamknięty (przekryty) przed okresem zimowym średnice otworów można zmniejszyć do 10 mm. Należy je wywiercić na obydwu końcach każdego z kanałów płyty. W przypadku płyt bardzo długich, które nie wykazują odwrotnej strzałki wygięcia wystarczające może być wywiercenie po jednym otworze na kanał w środku rozpiętości. Ze względu na ryzyko zatkania betonem, jaki może rozpląnąć się z wieńców do przestrzeni kanałów, otwory odwadniające nie powinny być wykonywane przed zakończeniem betonowania. Nie należy też zwlekać z ich wykonaniem po zakończeniu prac betoniarskich, aby woda nie mogła (nie zdążyła) nagromadzić się we wnętrzu stropu. Odwiercanie płyt z nagromadzoną wodą stwarza może zagrożenie bezpieczeństwa dla ludzi wykonujących tą pracę (ryzyko porażenia prądem).

Ponadto, jeżeli budynek realizowany jest w okresie, w którym temperatury spadają poniżej zera, zamarzająca w kanałach woda spowodować może poważne, trudne do naprawy, uszkodzenia płyt.

Jeżeli projekt nie przewiduje wykańczania dolnych powierzchni płyt (sufitu), styk można od dołu zamaskować listwą (metalową, drewnianą lub z tworzywa sztucznego), albo uszczelnić materiałem trwale plastycznym (kit, masa silikonowa itp.), w celu poprawienia estetyki konstrukcji.

### **Komin wentylacyjny**

Przewody kominowe należy wykonać z pustaków wg rozwiązań systemowych. Kanały wentylacyjne wg rozwiązań systemowych. Należy stosować się do wytycznych wybranego producenta odnośnie montażu i wykończenia. Sposób wykończenia podano w części projektu architektoniczno – budowlanego.

### **Izolacje**

Izolacje przeciwwilgociowe i izolacje termiczne zgodnie z projektem architektoniczno – budowlanym.

### **Elementy wykończeniowe**

Posadzki, tynki, stolarka budowlana, obróbki blacharskie zgodnie z projektem architektoniczno – budowlanym.

Pod posadzkami należy uzyskać parametry podłoża (czyste materiały mineralne bez domieszek) odpowiadające stopniowi zagęszczenia  $ID = 0,70$  lub w przypadku gruntów nasypowych o wskaźniku zagęszczenia co najmniej  $Is = 0,97$ .

## **9. Ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych**

### **Uwagi ogólne**

Roboty budowlane winny być wykonywane przez wyspecjalizowaną firmę, pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane, zgodnie z wiedzą techniczną, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Wszelkie zmiany projektowe i materiałowe winny być uzgodnione z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Niniejszy projekt techniczny w branży konstrukcyjnej należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury oraz projektem instalacji. Wszystkie elementy konstrukcyjne w przypadku rozbieżności z projektem architektury należy wykonać zgodnie z projektem technicznym branży konstrukcyjnej.

### **Uwagi dotyczące wykonania fundamentów**

- Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w ten sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentu.
- Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu o grubości  $0,2 \div 0,3$  m, w gruntach spoistych – o grubości  $0,5$  m poniżej przewidywanego poziomu posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
- Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne.
- Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi lub gruntowymi.
- W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem.
- Na dnie wykopu pod fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu grubości  $10$  cm.
- Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania.

- Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem, lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęczenia gruntów pod fundamentami.

### **Uwagi dotyczące robót żelbetowych**

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganie betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową.

Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny w trakcie betonowania tak by zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1m.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych wszystkie belki oraz nadproża należy opierać na poduszce betonowej o grubości min. 10 cm lub podmurówce z cegły pełnej.

### **Wykonywanie konstrukcji ciesielskich**

Na budowie nie wolno wykonywać elementów i konstrukcji z drewna warstwowego (tj. klejonego warstwowo), które pozostawia się wyspecjalizowanym wytwórniom.

Drewno na konstrukcje drewniane powinno być na placu budowy posortowane według klasy jakości, przekrojów poprzecznych, długości i wilgotności. Należy je składować w suchym, łatwo dostępnym miejscu.

Następnie powinno się wytrasować (wyznaczyć) elementy, to jest oznaczyć i wykreślić na sortymentach drzewnych linie ograniczające długość, szerokość i grubość, jak również linie skosów, wrębów itp. Z kolei następuje obróbka wytrasowanych już elementów za pomocą odpowiednich narzędzi. Wskazane jest prowadzenie obróbki grupowo, np. ścięcia końców, nawiercanie otworów. Przy obróbce grupowej zaleca się stosować sprzęt pomocniczy (stojaki, jarzma, zaciski do łączenia sortymentów, prowadnice itd.).

Po obróbce następuje próbny montaż. Polega on na dokładnym dopasowaniu elementów przewidzianych do łączenia ze sobą i przy tym na usunięciu zauważonych usterek.

Ostatnią czynnością przed właściwym montażem jest znakowanie, tj. zaopatrzenie dopasowanych już zestawach (lub elementów wielkowymiarowych) w znaki liczbowe i literowe, przy równoczesnym ustaleniu ich właściwych miejsc w całej konstrukcji.

### **Uwagi dotyczące BHP**

Przed rozpoczęciem prac należy umieścić na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną, teren budowy powinien być ogrodzony. Pracownicy powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież roboczą i ochronną, kaski i odpowiednie obuwie. Wszyscy pracownicy powinni mieć odpowiednie kwalifikacje i mieć ważne orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do pracy. Na budowie powinna być apteczka i zapewniony kontakt do punktu pomocy medycznej.

# OBLICZENIA STATYCZNE

## TABLICE OBCIĄŻEŃ

**Tablica 1. obciążenie dachu**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa na deskowaniu bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,350kN/m <sup>2</sup> ]	0,35	1,30	--	0,45
2.	Płyty wiórowe płasko prasowane grub.2,2 cm [6,5kN/m <sup>3</sup> ·0,022m]	0,14	1,30	--	0,18
3.	wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=12,00 m [0,168kN/m <sup>2</sup> ]	0,17	1,30	--	0,22
4.	Wełna mineralna w matach typu BL grub.30 cm [1,2kN/m <sup>3</sup> ·0,30m]	0,36	1,30	--	0,47
5.	Tynk cementowo-wapienny grub.2 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
6.	ciężr własny płyty SPK, masa 440,00 kg/m <sup>2</sup> [440,000kg/m·9,81m/s <sup>2</sup> ]	4,32	1,10	--	4,75
7.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 2 → Q <sub>k</sub> =0,9 kN/m <sup>2</sup> , C4=2,500) [2,250kN/m <sup>2</sup> ]	2,25	1,50	0,00	3,38
<b>Σ:</b>		<b>7,97</b>	<b>1,25</b>	<b>--</b>	<b>9,95</b>

**Tablica 2. obciążenie stropu międzypiętrowego**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płytki gresowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,30	--	0,57
2.	Wylewka samopoziomująca grub.1 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,21	1,30	--	0,27
3.	Wylewka jastrychowa grub.5 cm [20,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	1,00	1,30	--	1,30
4.	Wełna mineralna w płytach twardych grub.5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,10	1,30	--	0,13
5.	Tynk cementowo-wapienny grub.2 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
6.	ciężr własny płyty SPK, masa 440,00 kg/m <sup>2</sup> [440,000kg/m·9,81m/s <sup>2</sup> ]	4,32	1,10	--	4,75
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do 0,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 3,00 m [0,283kN/m <sup>2</sup> ]	0,28	1,20	--	0,34
8.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
<b>Σ:</b>		<b>8,73</b>	<b>1,22</b>	<b>--</b>	<b>10,66</b>

**Tablica 3. ściana zewnętrzna obciążona stropem**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec dachu	1,92	1,10	--	2,11
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec stropu [1,920kN/m]	1,92	1,10	--	2,11
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.25 cm i szer.25 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·0,25m] wieniec fundamentu	1,56	1,10	--	1,72
4.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub.24 cm i szer.786 cm [9,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·7,86m]	16,98	1,30	--	22,07
5.	Styropian grub.20 cm i szer.850 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·8,50m]	0,77	1,30	--	1,00
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub.2 cm i szer.850 cm, x2,00 [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m·8,50m·2,00] tynk	6,46	1,30	--	8,40
7.	Mur z cegły (błoczek betonowy) grub.25 cm i szer.65 cm [22,000kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·0,65m]fundament	3,58	1,30	--	4,65
8.	Obciążenie z dachu 9,95·12,44·0,5 [61,889kN/m]	61,89	1,00	--	61,89
9.	obciążenie ze stropu 10,66·12,44·0,5 [66,305kN/m]	66,31	1,00	--	66,31
<b>Σ:</b>		<b>161,39</b>	<b>1,06</b>	<b>--</b>	<b>170,27</b>

**Tablica 4 . ściana zewnętrzna nie obciążona stropem**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec dachu	1,92	1,10	--	2,11
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec stropu [1,920kN/m]	1,92	1,10	--	2,11
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.25 cm i szer.25 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·0,25m] wieniec fundamentu	1,56	1,10	--	1,72
4.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub.24 cm i	16,98	1,30	--	22,07

szer.786 cm [9,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·7,86m]				
5. Styropian grub.20 cm i szer.850 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·8,50m]	0,77	1,30	--	1,00
6. Warstwa cementowo-wapienna grub.2 cm i szer.850 cm, x2,00 [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m·8,50m·2,00] tynk	6,46	1,30	--	8,40
7. Mur z cegły (błoczek betonowy) grub.25 cm i szer.65 cm [22,000kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·0,65m]fundament	3,58	1,30	--	4,65
<b>Σ:</b>	<b>33,19</b>	<b>1,27</b>	<b>--</b>	<b>42,07</b>

**Tablica 5. obciążenia na nadproże**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec dachu	1,92	1,10	--	2,11
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec stropu [1,920kN/m]	1,92	1,10	--	2,11
3.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub.24 cm i szer.328 cm [9,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·3,28m]	7,08	1,30	--	9,20
4.	Styropian grub.20 cm i szer.850 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·8,50m]	0,77	1,30	--	1,00
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub.2 cm i szer.550 cm, x2,00 [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m·5,50m·2,00] tynk	4,18	1,30	--	5,43
6.	Obciążenie z dachu 9,95·12,44·0,5 [61,889kN/m]	61,89	1,00	--	61,89
7.	obciążenie ze stropu 10,66·12,44·0,5 [66,305kN/m]	66,31	1,00	--	66,31
<b>Σ:</b>		<b>144,07</b>	<b>1,03</b>	<b>--</b>	<b>148,06</b>

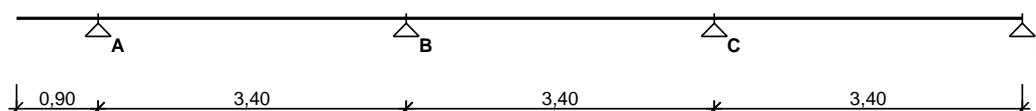
**Tablica 6. obciążenie podkonstrukcji dachu**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa na deskowaniu bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,350kN/m <sup>2</sup> ]	0,35	1,30	--	0,45
2.	Płyty wiórowe płasko prasowane grub.2,2 cm [6,5kN/m <sup>3</sup> ·0,022m]	0,14	1,30	--	0,18
3.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 2 → Q <sub>k</sub> =0,9 kN/m <sup>2</sup> , C4=2,500) [2,250kN/m <sup>2</sup> ]	2,25	1,50	0,00	3,38
<b>Σ:</b>		<b>2,74</b>	<b>1,46</b>	<b>--</b>	<b>4,01</b>

### Podkonstrukcja drewniana dachu

Przyjęto trójprzęsłowe belki drewniane 17,5/8 cm o rozstawie 83,3 cm oparte na poprzecznych płatwiach w formie wiązarów drewnianych o równoległych pasach dolnym i górnym

#### SCHEMAT BELKI



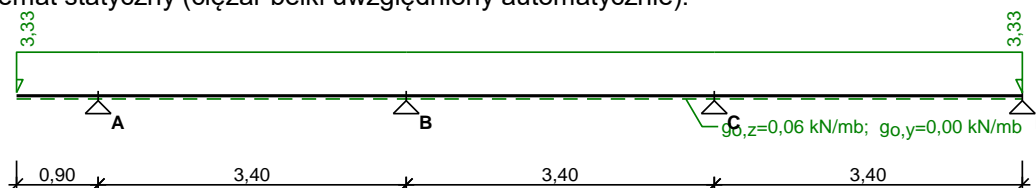
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$
- udział ciężaru własnego na kierunkach wg współczynników:
  - składowa pionowa = 100,0%, składowa pozioma = 0,0%

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ , klasa trwania - stałe,  $F_y/F_z = 0,000$ )

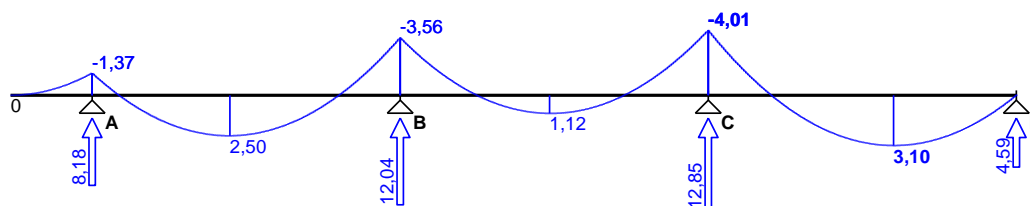
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające  $M_x$  [kNm]:



Momenty zginające  $M_y$  [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Belka zginana dwukierunkowo

Parametry analizy zwężenia:

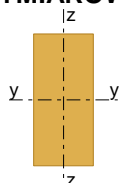
- belka zabezpieczona przed zwężeniem

Ugięcie graniczne przęsła  $u_{net,fin} = l_0 / 200$

Ugięcie graniczne wspornika  $u_{net,fin} = 2 \cdot l_0 / 200$

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny 8 / 17,5 cm

$$W_y = 408 \text{ cm}^3, W_z = 187 \text{ cm}^3, J_y = 3573 \text{ cm}^4, J_z = 747 \text{ cm}^4, m = 5,88 \text{ kg/m}$$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→  $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$ ,  $G_{mean} = 0,69 \text{ GPa}$ ,  $G_{0,05} = 0,46 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

### Belka

#### Zginanie

Przekrój  $x = 7,70 \text{ m}$

Momenty maksymalne  $M_{y,max} = -4,01 \text{ kNm}$ ,  $M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,83 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,89 + 0,00 = 0,89 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,62 + 0,00 = 0,62 < 1$$

#### Warunek stateczności:

Przekrój  $x = 7,70 \text{ m}$

$$M_y = -4,01 \text{ kNm}, \sigma_{m,y,d} = 9,83 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,83 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (88,8\%)$$

Przekrój  $x = 4,30 \text{ m}$

$$M_z = 0,00 \text{ kNm}, \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (0,0\%)$$

### Ścinanie

Przekrój  $x = 7,70 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{z,max} = 6,95 \text{ kN}$



$$T_{d,z} = 0,74 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,85 \text{ MPa} \quad (40,3\%)$$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{y,max} = 0,00 \text{ kN}$

$$T_{d,y} = 0,00 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,85 \text{ MPa} \quad (0,0\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_{c,z} = 12,85 \text{ kN}$

(wymiarowanie na docisk pominięto)

#### Stan graniczny użytkowości

Przekrój  $x = 9,59 \text{ m}$

Ugięcia składowe  $u_{fin,z} = u_{My} + u_{Vz} = 11,39 \text{ mm}$ ,  $u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0.5} = 11,39 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_0 / 200 = 3400 / 200 = 17,00 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 11,39 \text{ mm} < u_{net,fin} = 17,00 \text{ mm} \quad (67,0\%)$$

### **Ściana obciążona stropem piętro**

#### **DANE:**

##### Materiał:

Elementy murowe: Bloczek komórkowy 600 kl.3,0

- element z autoklawizowanego betonu komórkowego
- znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie  $f_b = 3,00 \text{ MPa}$
- kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: do cienkich spoin klasy M5, przepisana  $\rightarrow f_m = 5,0 \text{ MPa}$

$\rightarrow$  Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 1,91 \text{ MPa}$

##### Geometria:

- Ściana zewnętrzna najwyższej kondygnacji

Grubość ściany  $t = 24,0 \text{ cm}$

Szerokość ściany  $b = 1030,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany  $h = 310,0 \text{ cm}$

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu i usztywniona wzdłuż jednej krawędzi pionowej
- odległość krawędzi swobodnej od osi ściany usztywniającej  $l = 400,0 \text{ cm}$

Usztywnienie przestrzenne:

- konstrukcja usztywniona przestrzennie w sposób eliminujący przesuw poziomy
- stropy z betonu z wieńcami żelbetowymi

##### Obciążenia:

Obciążenie z wyższych kondygnacji  $N_{0d} = 61,89 \text{ kN}$

Obciążenie obliczeniowe ze stropu  $N_{sl,d} = 0,00 \text{ kN}$

Ciężar objętościowy muru  $\rho = 9,0 \text{ kN/m}^3$ ;  $\gamma_f = 1,10$

$\rightarrow$  ciężar własny ściany  $G_s = 75,87 \text{ kN}$

Obciążenie poziome od ssania wiatru  $w_d = -4,102 \text{ kN/m}$

Obciążenie poziome od parcia wiatru  $w_d = 5,743 \text{ kN/m}$

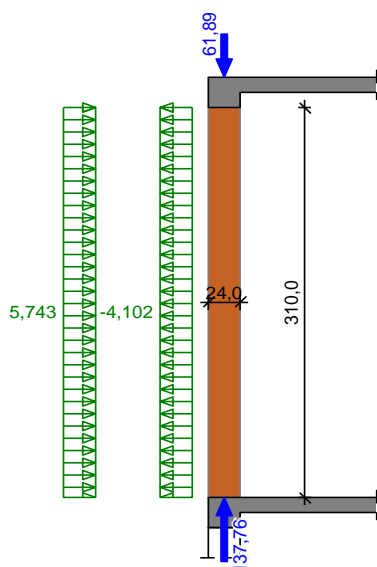
#### **ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: A

$\rightarrow$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $\gamma_m = 2,0$

#### **WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA PIONOWO - model przegubowy (wg PN-B-03002:2007):**



Warunek nośności pod stropem:

$$\Phi_1 = 0,823, A = 2,47 \text{ m}^2, f_d = 0,95 \text{ MPa}$$

$$N_{1d} = 61,89 \text{ kN} < N_{1R,d} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 1940,69 \text{ kN} \quad (3,2\%)$$

Warunek nośności w strefie środkowej:

$$\Phi_m = 0,216, A = 2,47 \text{ m}^2, f_d = 0,95 \text{ MPa}$$

$$N_{md} = 99,82 \text{ kN} < N_{mR,d} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 509,56 \text{ kN} \quad (19,6\%)$$

Warunek nośności nad stropem:

$$\Phi_2 = 0,823, A = 2,47 \text{ m}^2, f_d = 0,95 \text{ MPa}$$

$$N_{2d} = 137,76 \text{ kN} < N_{2R,d} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 1940,69 \text{ kN} \quad (7,1\%)$$

### Ściana obciążona stropem parter

#### DANE:

##### Materiał:

Elementy murowe: Bloczek komórkowy 600 kl.3,0

- element z autoklawizowanego betonu komórkowego
- znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie  $f_b = 3,00 \text{ MPa}$
- kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: do cienkich spoin klasy M5, przepisana  $\rightarrow f_m = 5,0 \text{ MPa}$

$\rightarrow$  Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie  $f_k = 1,91 \text{ MPa}$

##### Geometria:

- Ściana zewnętrzna

Grubość ściany  $t = 24,0 \text{ cm}$

Szerokość ściany  $b = 1030,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany  $h = 350,0 \text{ cm}$

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu i usztywniona wzdłuż jednej krawędzi pionowej
- odległość krawędzi swobodnej od osi ściany usztywniającej  $l = 400,0 \text{ cm}$

Usztywnienie przestrzenne:

- konstrukcja usztywniona przestrzennie w sposób eliminujący przesuw poziomy
- stropy z betonu z wieńcami żelbetowymi

##### Obciążenia:

Obciążenie z wyższych kondygnacji  $N_{0d} = 61,89 \text{ kN}$

Obciążenie obliczeniowe ze stropu  $N_{sl,d} = 64,19 \text{ kN}$

Ciężar objętościowy muru  $\rho = 9,0 \text{ kN/m}^3; \gamma_f = 1,10$

$\rightarrow$  ciężar własny ściany  $G_s = 85,65 \text{ kN}$

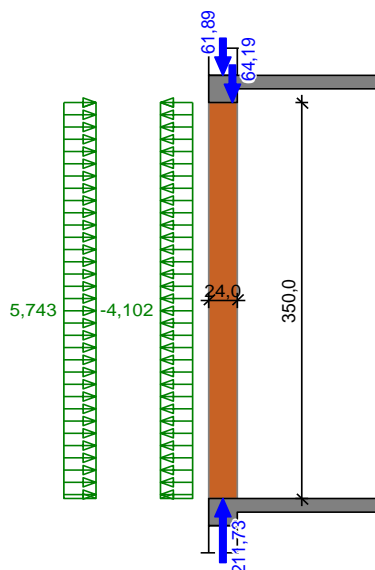
Obciążenie poziome od ssania wiatru  $w_d = -4,102 \text{ kN/m}$

Obciążenie poziome od parcia wiatru  $w_d = 5,743 \text{ kN/m}$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Kategoria wykonania robót: A  
 → Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru  $\gamma_m = 2,0$

### WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA PIONOWO - model przegubowy (wg PN-B-03002:2007):



Warunek nośności pod stropem:

$$\Phi_1 = 0,478, A = 2,47 \text{ m}^2, f_d = 0,95 \text{ MPa}$$

$$N_{1d} = 126,08 \text{ kN} < N_{1R,d} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 1128,06 \text{ kN} \quad (11,2\%)$$

Warunek nośności w strefie środkowej:

$$\Phi_m = 0,122, A = 2,47 \text{ m}^2, f_d = 0,95 \text{ MPa}$$

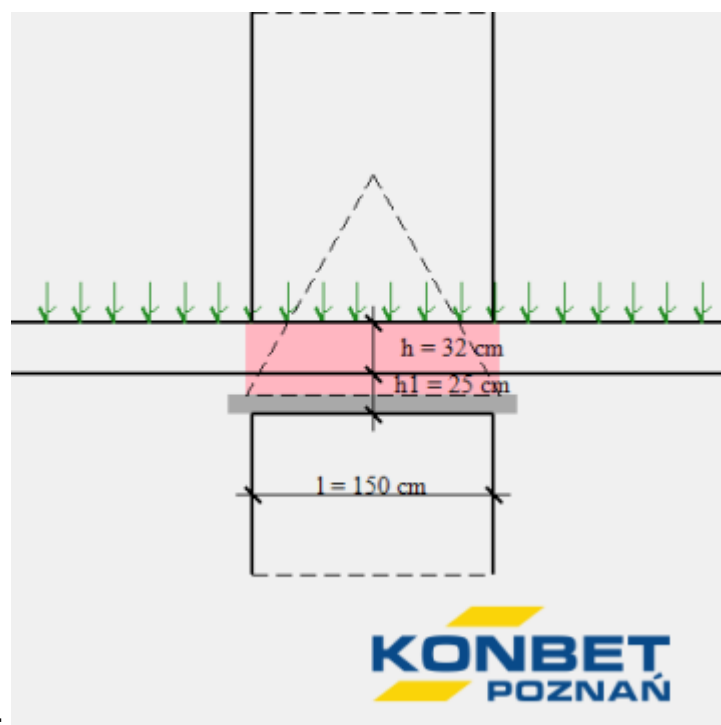
$$N_{md} = 168,91 \text{ kN} < N_{mR,d} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 287,26 \text{ kN} \quad (58,8\%)$$

Warunek nośności nad stropem:

$$\Phi_2 = 0,804, A = 2,47 \text{ m}^2, f_d = 0,95 \text{ MPa}$$

$$N_{2d} = 211,73 \text{ kN} < N_{2R,d} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 1897,33 \text{ kN} \quad (11,2\%)$$

### Nadproża SBN – sprawdzenie



**Schemat Statyczny:**

### Obciążenia

ciężar ściany

### Stropy:

rozpiętość pierwszego traktu

obciążenie stałe

obciążenie zmienne

	$Q_{sc,k}$	
trakt I	5,13 kN/m.b.	trakt II
	12,00 m	0,00 m
	7,00 kN/m <sup>2</sup>	0,00 kN/ m <sup>2</sup>
	3,00 kN/m <sup>2</sup>	0,00 kN/ m <sup>2</sup>

### Obciążenia przyjęte do obliczeń (wartości obliczeniowe):

- od obciążenia reakcją z dachu

0 kN/m.b.

- od obciążenia ścianami

0,9 kN/m.b

- od obciążenia stropami i wieńcem

85,43 kN/m.b.

- od ciężaru własnego nadproża

1,09 kN/m.b.

### Założenia przyjęte do obliczeń:

uwzględniono współpracę wieńca

Tak

sytuacja wyjątkowa (nośność zredukowana o 25%)

Nie

### Nadproże:

typ nadproża: 2 SBN 120/120 x 180 - kategoria rysoodporności: 1b

### Wieniec:

szerokość

b

16 cm

wysokość

h

32 cm

14 mm

26 cm

4 # 12 = 5,00 cm<sup>2</sup>

C20/25

500 MPa

granica plastyczności stali

fyk

### Wyniki głównych obliczeń statycznych:

a) stan graniczny nośności - zginanie

$M_{rd,n} + M_{rd,w} = 13,40 + 52,84 = 66,24 \text{ kNm} > M_{sd} = 21,81 \text{ kNm} \text{ (33\%)}$

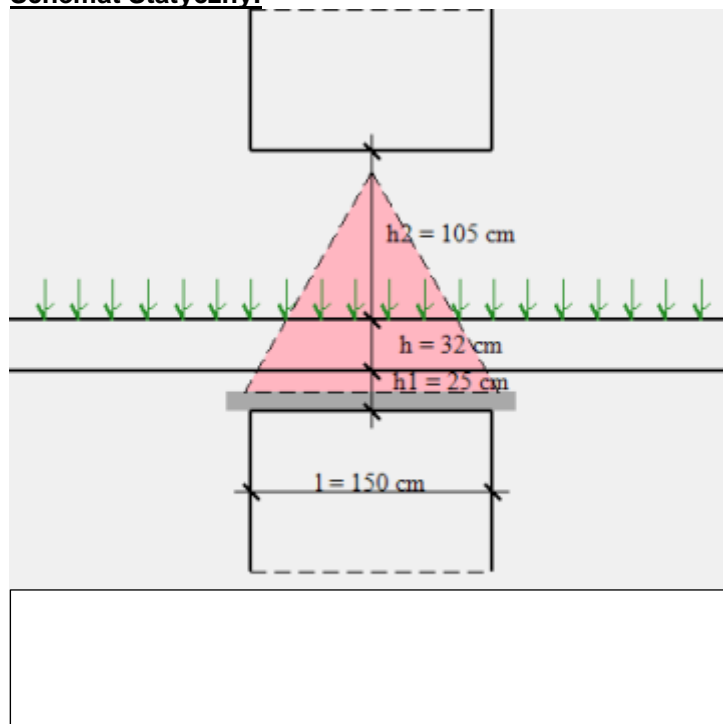
b) stan graniczny nośności - ściananie

$V_{rd,n} + V_{rd,w} = 40,40 + 18,15 = 58,55 \text{ kNm} > V_{sd} = 43,71 \text{ kNm} \text{ (75\%)}$

c) stan graniczny użytkowalności (kontrola ugięcia lub momentu rysującego)

$M_{cr,n} + M_{cr,w} = 8,60 + 10,74 = 19,34 \text{ kNm} > M_{sk} = 12,76 \text{ kNm} \text{ (66\%)}$

### Schemat Statyczny:



### Obciążenia

ciężar ściany

### Stropy:

rozpiętość pierwszego traktu

	$Q_{sc,k}$	
trakt I	5,13 kN/m.b.	trakt II
	12,00 m	0,00 m

obciążenie stałe	7,00 kN/m <sup>2</sup>	0,00 kN/ m <sup>2</sup>
obciążenie zmienne	3,00 kN/m <sup>2</sup>	0,00 kN/ m <sup>2</sup>

#### Obciążenia przyjęte do obliczeń (wartości obliczeniowe):

- od obciążenia reakcją z dachu	0 kN/m.b.
- od obciążenia ścianami	9,45 kN/m.b
- od obciążenia stropami i wieńcem	85,43 kN/m.b.
- od ciężaru własnego nadproża	0,73 kN/m.b.

#### Założenia przyjęte do obliczeń:

uwzględniono współpracę wieńca	Tak
sytuacja wyjątkowa (nośność zredukowana o 25%)	Nie

#### Nadproże:

typ nadproża: **2 SBN 120/120 x 180 - kategoria rysoodporności: 2b**

#### Wieniec:

szerokość	b	16 cm
wysokość	h	32 cm
otulina zbrojenia	c	14 mm
odległość od krawędzi do osi zbrojenia dolnego $a_1$	26 cm	
pole powierzchni zbrojenia dolnego	$A_{S1}$	4 # 12 = 5,00 cm <sup>2</sup>
klasa betonu		C20/25
granica plastyczności stali	$f_{yk}$	500 MPa

#### Wyniki głównych obliczeń statycznych:

a) stan graniczny nośności - zginanie

$$M_{rd,n} + M_{rd,w} = 13,40 + 52,84 = 66,24 \text{ kNm} > M_{sd} = 26,14 \text{ kNm} \text{ (39\%)}$$

b) stan graniczny nośności - ściananie

$$V_{rd,n} + V_{rd,w} = 40,40 + 18,15 = 58,55 \text{ kNm} > V_{sd} = 46,8 \text{ kNm} \text{ (80\%)}$$

c) stan graniczny użytkowości (kontrola ugięcia lub momentu rysującego)

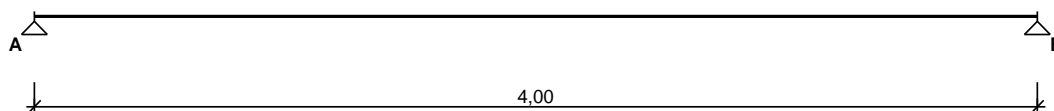
$$M_{ka\_n} + M_{ka\_w} = 20,66 + 99,40 = 120,06 \text{ kNm} > M_{sk} = 15,52 \text{ kNm} \text{ (13\%)}$$

Tablica 5. obciążenia na nadproże

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec dachu	1,92	1,10	--	2,11
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub.24 cm i szer.32 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·0,32m] wieniec stropu [1,920kN/m]	1,92	1,10	--	2,11
3.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub.24 cm i szer.328 cm [9,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·3,28m]	7,08	1,30	--	9,20
4.	Styropian grub.20 cm i szer.850 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·8,50m]	0,77	1,30	--	1,00
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub.2 cm i szer.550 cm, x2,00 [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m·5,50m·2,00] tynk	4,18	1,30	--	5,43
6.	Obciążenie z dachu 9,95·12,44·0,5 [61,889kN/m]	61,89	1,00	--	61,89
7.	obciążenie ze stropu 10,66·12,44·0,5 [66,305kN/m]	66,31	1,00	--	66,31
	$\Sigma$ :	<b>144,07</b>	1,03	--	<b>148,06</b>

#### Nadproże bramy wjazdowej – 2 x dwuteownik 300

#### SCHEMAT BELKI



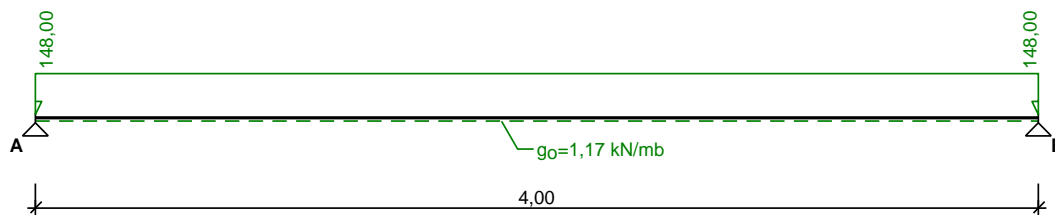
Parametry belki:

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

#### OBciążENIA Obliczeniowe belki

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

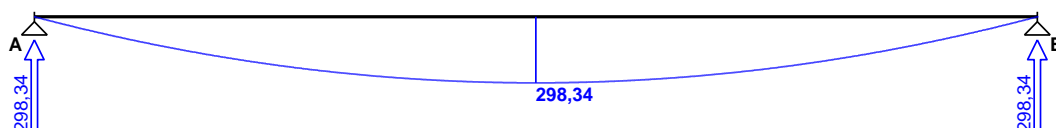
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



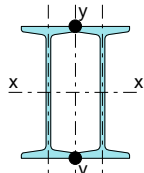
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2x I 300**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 64,8 \text{ cm}^2$ ,  $m = 108 \text{ kg/m}$

$J_x = 19600 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 6293 \text{ cm}^4$ ,  $J_{\square} = 90800 \text{ cm}^6$ ,  $J_{\square} = 61,0 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 1306 \text{ cm}^3$

Stal: **S235** (wg PN-EN 1993-1-1:2006)

### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,083$ )  $M_R = 304,22 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 808,06 \text{ kN}$

### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 2,00 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 298,34 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,981 < 1$$

### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 298,34 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,369 < 1$$

### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 298,34 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 484,83 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 2,00 \text{ m}$

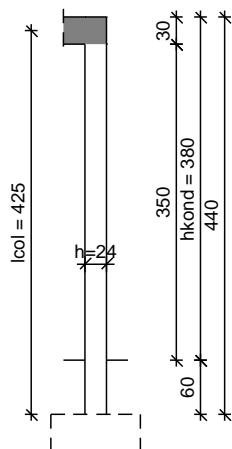
Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 10,76 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 4000 / 350 = 11,43 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 10,76 \text{ mm} < f_{gr} = 11,43 \text{ mm} \quad (94,2\%)$$

## Rdzeń obciążony nadprożem bramy wjazdowej

### SZKIC RDZENIA



### GEOMETRIA RDZENIA

#### Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b = 24,0 \text{ cm}$   
Wysokość przekroju  $h = 24,0 \text{ cm}$

#### Wymiary słupa:

Węzeł górny:  
- Wysokość rygla lewego  $30,00 \text{ cm}$   
Wysokość kondygnacji  $h_{kond} = 3,80 \text{ m}$   
Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji  $0,60 \text{ m}$   
Węzeł dolny:  
- Fundament  
☐ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 4,25 \text{ m}$   
Rodzaj słupa: monolityczny

#### Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2  
W płaszczyźnie obciążenia:  
- konstrukcja **przesuwna**  
- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,00$   
Z płaszczyzny obciążenia:  
- konstrukcja **przesuwna**  
- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 1,00$

### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	307,93	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 6,73 \text{ kN}$

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** →  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$   
Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$   
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska RH = 50%  
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,88$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa  
Zbrojenie wzdłuż boku "b"  
Średnica prętów  $\varnothing = 12$  mm  
Zbrojenie wzdłuż boku "h"  
Średnica prętów  $\varnothing = 12$  mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa  
Średnica strzemion  $\varnothing_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP  
Średnica prętów  $\varnothing = 10$  mm

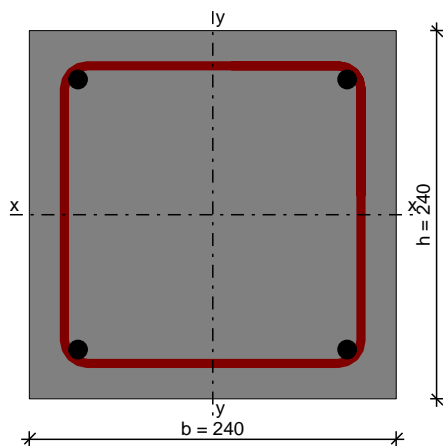
Otulenie:

Nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\varnothing$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\varnothing$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **4 $\varnothing$ 12** o  $A_s = 4,52$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,79\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 314,66$  kN :  $M_{d,x} = 5,46$  kNm <  $M_{Rd,x,odp,max} = 42,69$  kNm

- dla  $M_{d,x} = 5,46$  kNm :  $N_d = 314,66$  kN <  $N_{Rd,odp,max} = 1096,13$  kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\varnothing 6$  co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\varnothing 6$  co max. 90 mm

SGU:

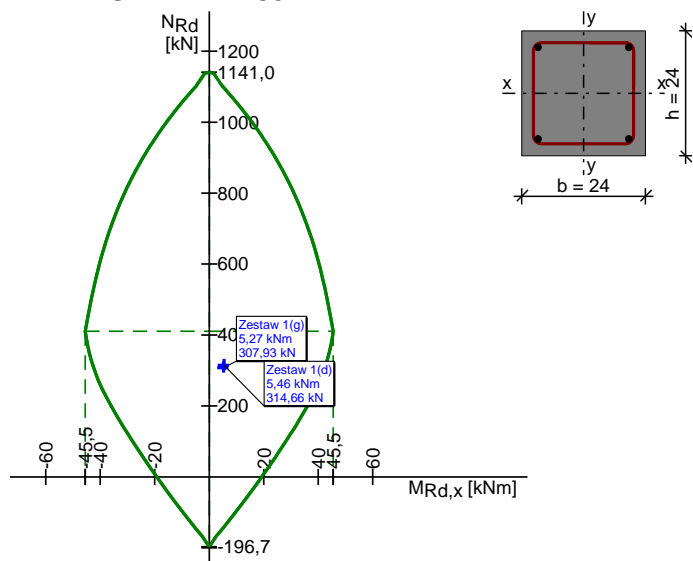
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (0,0%)

Uwaga:



Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

### WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

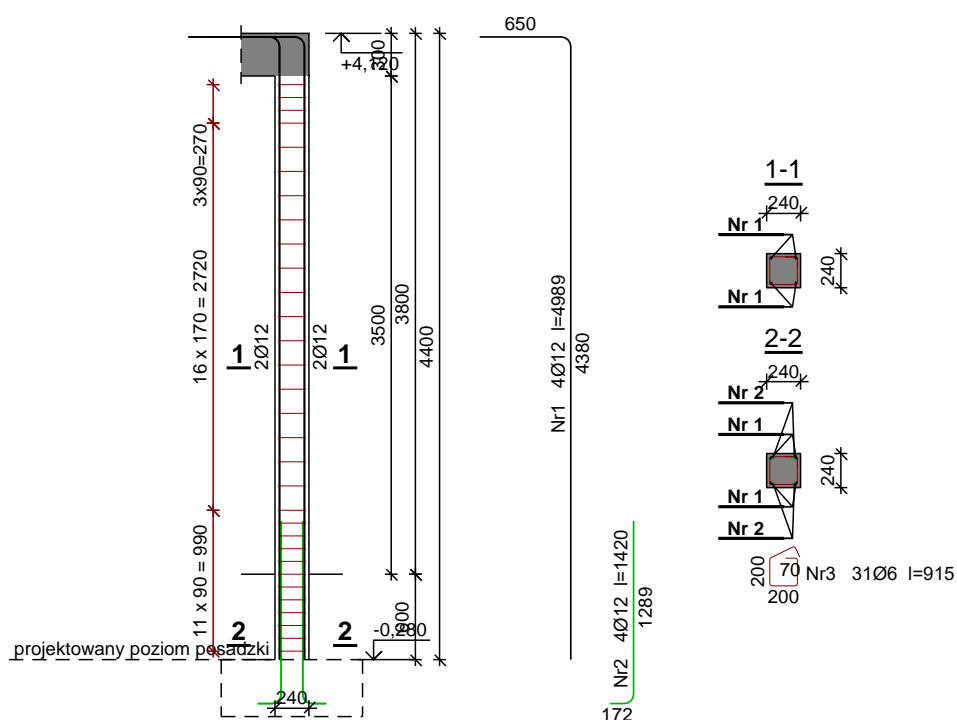
$M_{Rd,x,max} = 45,50 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 410,84 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -45,50 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 410,84 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 1140,96 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -196,69 \text{ kN}$

### SZKIC ZBROJENIA



### WYKAZ ZBROJENIA

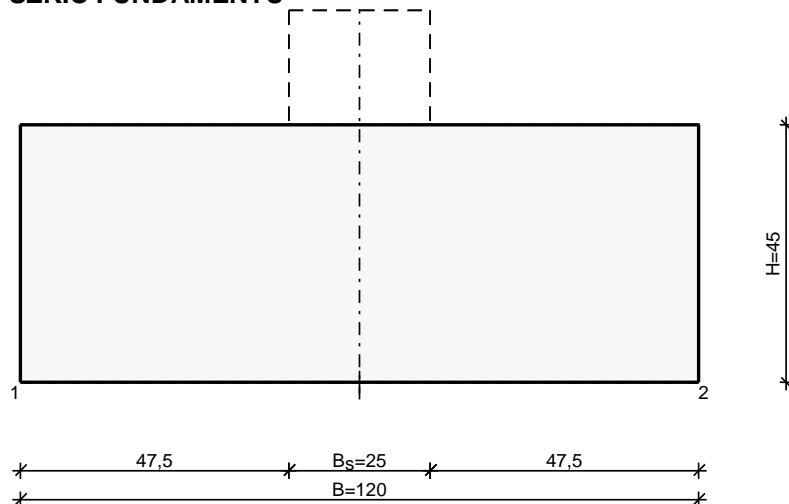
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
rdzeń					
1	12	4989	4		19,96
2	12	1420	4		5,68

3	6	915	31	28,37	
Długość całkowita wg średnic				[m]	28,4
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222
Masa prętów wg średnic				[kg]	6,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	29,1
Masa całkowita				[kg]	<b>30</b>

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

### Ława pod ścianę obciążoną stropem

#### SZKIC FUNDAMENTU



#### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 1,20 m      H = 0,45 m

B<sub>s</sub> = 0,25 m      e<sub>B</sub> = 0,00 m

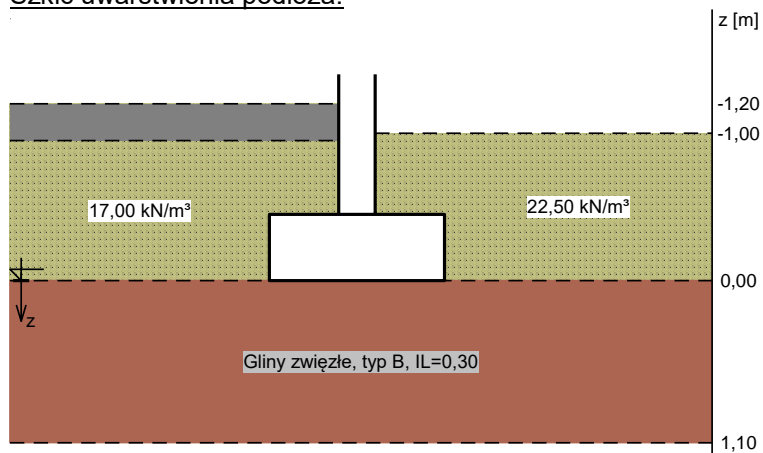
Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m      D<sub>min</sub> = 1,00 m

Brak wody gruntowej w zasypce

#### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_o^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Gliny zwięzłe, typ B, IL=0,30	1,10	nie	2,00	0,90	1,10	16,40	28,00	0,90	29253	38994

### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	170,27	0,00	0,00	0,00	0,00

### DANE MATERIAŁOWE

#### Zasyпка:

Ciężar objętościowy zasyпки z lewej strony fundamentu: 17,0 kN/m<sup>3</sup>  
 Ciężar objętościowy zasyпки z prawej strony fundamentu: 22,5 kN/m<sup>3</sup>  
 Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa  
 Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>  
 Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm  
 Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

#### Zbrojenie:

Gatunek stali: B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa  
 Średnica prętów wzdłuż boku B  $\varnothing_B = 12$  mm  
 Maksymalny rozstaw prętów = 20,0 cm

#### Otulinie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm  
 Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm

### ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:  
 - dla nośności pionowej  $m = 0,81$   
 - dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$   
 - dla stateczności na obrót  $m = 0,72$   
 Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu  $f = 0,30$   
 Współczynniki redukcji spójności:  
 - przy sprawdzaniu przesunięcia = 0,50  
 Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )  
 Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k N/N_k = 1,20$

### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**  
 Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**  
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 411,3$  kN/mb  
 $N_r = 199,6$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 411,3$  kN/mb = 333,1 kN/mb (59,9%)

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**  
 Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**  
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 66,0$  kN/mb  
 $T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 66,0$  kN/mb = 47,5 kN/mb (0,0%)

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 116,38 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 116,4 \text{ kNm/mb} = 83,8 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,55 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,55 \text{ cm}$

$$s = 0,55 \text{ cm} < s_{dop} = 5,00 \text{ cm} \quad (11,0\%)$$

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 19,5 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 430,8 \text{ kN/mb}$

$$N_{Sd} = 19,5 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 430,8 \text{ kN/mb} \quad (4,5\%)$$

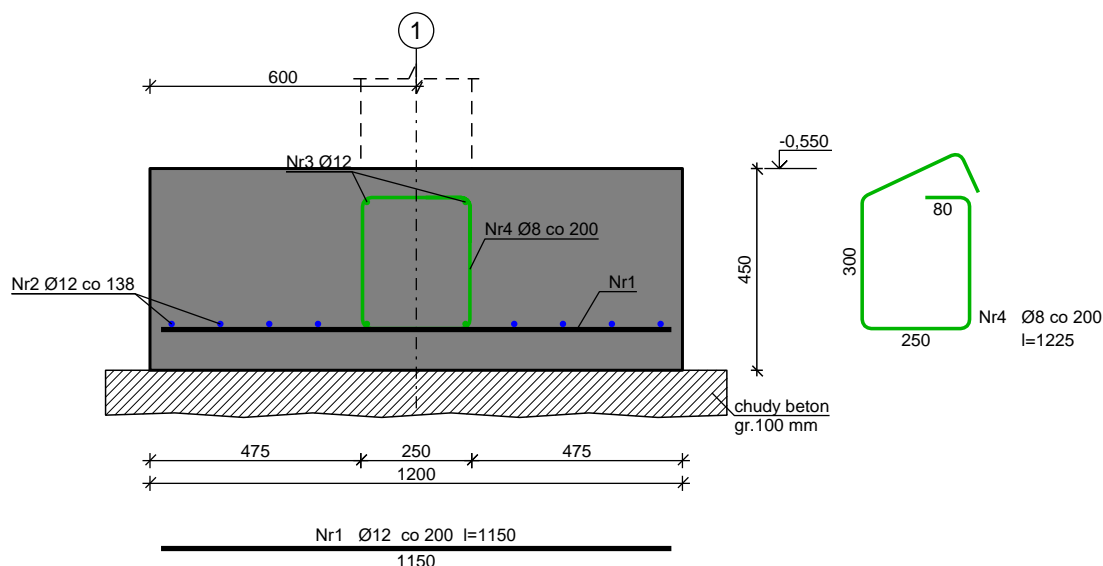
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,57 \text{ cm}^2\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12 \text{ mm}$  co  $20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2\text{mb}$

## SZKIC ZBROJENIA



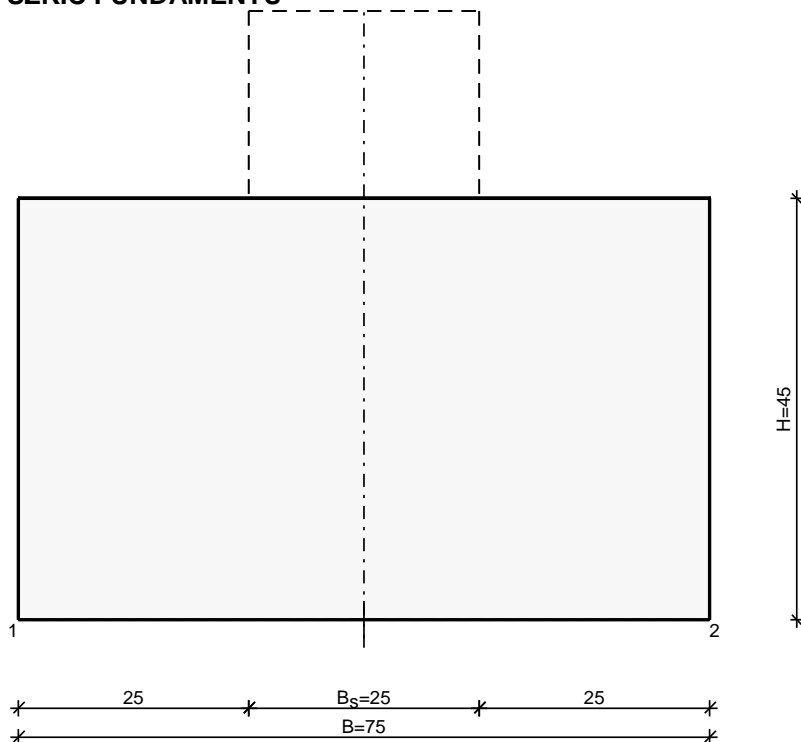
## WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
<b>Lawa pod ścianę obc. stropem (długość l = 11,00 m)</b>					
1	12	1150	56		64,40
2	12	11550	8		92,40
3	12	11550	4		46,20
4	8	1225	56	68,60	
Długość całkowita wg średnic				[m]	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	
Masa prętów wg średnic				[kg]	
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	
Masa całkowita				[kg]	
					<b>208</b>

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

## Ława pod ścianą nie obciążoną stropem

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

#### Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,75 \text{ m}$        $H = 0,45 \text{ m}$

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

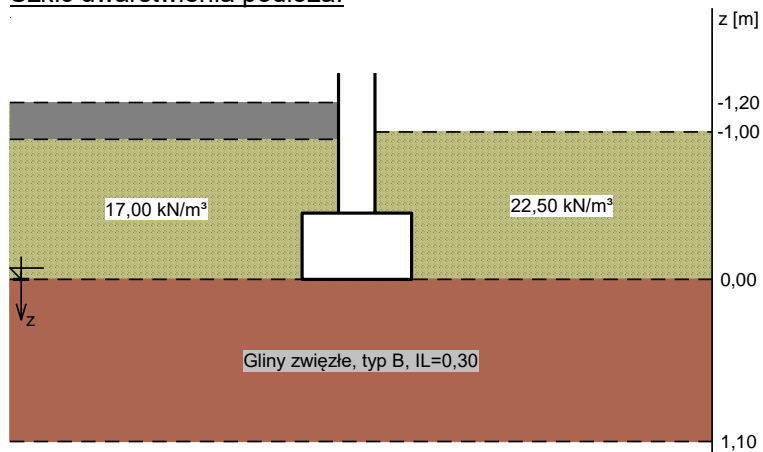
#### Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

### OPIS PODŁOŻA

#### Szkic uwarstwienia podłoża:



#### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawod	$\rho_o^{(n)}$	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$	$\gamma_{m,\min}$	$M_0^{(n)}$	$M^{(n)}$
----	--------------	-------	-------	----------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------	-------------------	-------------	-----------

			niona	[t/m <sup>3</sup> ]				[kPa]		[kPa]	[kPa]
1	Gliny zwięzłe, typ B, IL=0,30	1,10	nie	2,00	0,90	1,10	16,40	28,00	0,90	29253	38994

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	42,07	0,00	0,00	0,00	0,00

## DANE MATERIAŁOWE

### Zasyпка:

Ciężar objętościowy zasyпки z lewej strony fundamentu: 17,0 kN/m<sup>3</sup>

Ciężar objętościowy zasyпки z prawej strony fundamentu: 22,5 kN/m<sup>3</sup>

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

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

### Zbrojenie:

Gatunek stali: B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa

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

Maksymalny rozstaw prętów = 20,0 cm

### Otulenie:

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

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

## ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu  $f = 0,30$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia = 0,50

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )

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

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 253,0$  kN/mb

$N_r = 58,9$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 253,0$  kN/mb = 204,9 kN/mb (28,7%)

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 24,0$  kN/mb

$T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 24,0$  kN/mb = 17,3 kN/mb (0,0%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 20,90$  kNm/mb

$M_o = 0,00$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 20,9$  kNm/mb = 15,0 kNm/mb (0,0%)

### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,12$  cm, wtórne  $s'' = 0,00$  cm, całkowite  $s = 0,12$  cm

$s = 0,12$  cm <  $s_{dop} = 5,00$  cm (2,3%)

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

#### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

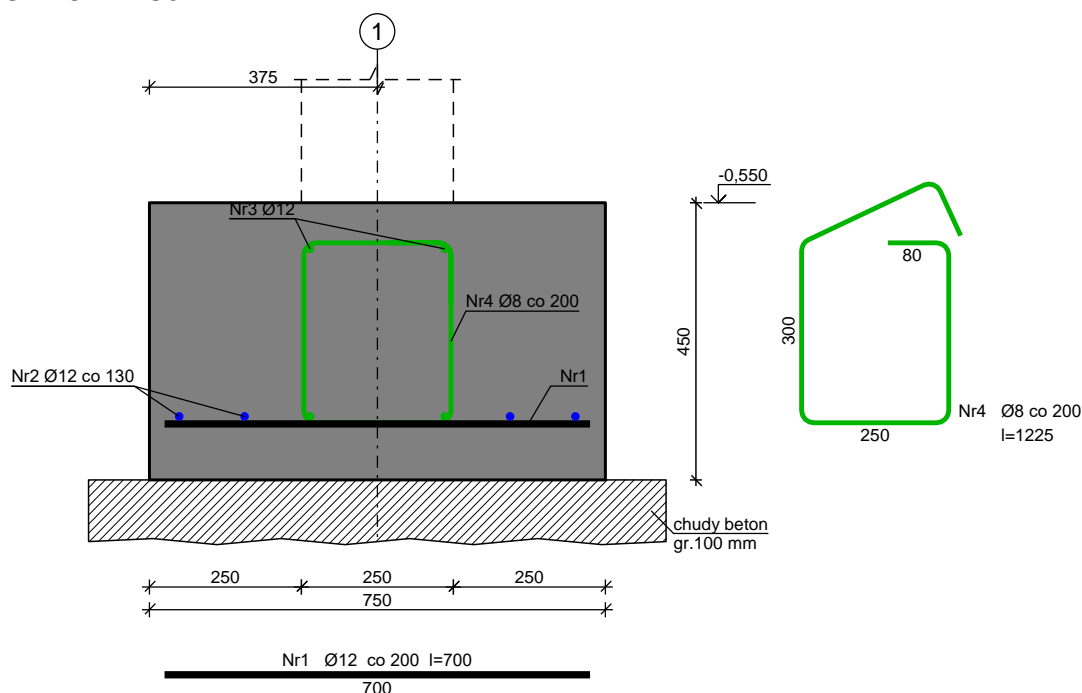
#### Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,23$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 12$  mm co 20,0 cm o  $A_s = 5,65$  cm<sup>2</sup>/mb

### SZKIC ZBROJENIA



### WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Lawa pod ścianę nie obc. stropem (zewn) (długość l = 13,34 m)					
1	12	700	68		47,60
2	12	14007	4		56,03
3	12	14007	4		56,03
4	8	1225	68	83,30	
Długość całkowita wg średnic [m]				83,2	159,7
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				32,9	141,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				174,7	
Masa całkowita [kg]				175	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

## **OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu rozbudowy wewnętrznej instalacji wod-kan i c.o.**

#### **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora
- projekt budowlany
- uzgodnienia z inwestorem
- wizja lokalna i pomiary uzupełniające

#### **2. Zakres opracowania**

Projekt niniejszy obejmuje rozwiązania techniczne rozbudowy instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz centralnego ogrzewania w budynku straży pożarnej w Kruszwicy. Zasilanie budynku w wodę odbywa się z gminnej sieci wodociągowej, natomiast instalacja c.o. zasilana będzie z istniejącej instalacji, dla której źródłem ciepła jest kocioł olejowy zlokalizowany na poziomie piwnicy.

#### **3. Rozwiązania techniczne**

##### **3.1. Instalacja wewnętrzna wodociągowa i kanalizacyjna**

###### **3.1.1. Instalacja wody zimnej**

Instalację wody zimnej zaprojektowano w części z rur stalowych ocynkowanych (przewody główne oraz prowadzone naściennie), natomiast przewody rozprowadzające do poszczególnych odbiorników prowadzone w posadzce z rur wielowarstwowych PURMO-PEX wg średnic podanych w części graficznej projektu.

Zasilanie w wodę na potrzeby sanitarne budynku przewidziano z gminnej sieci wodociągowej.

Wykonanie instalacji z rur stalowych ocynkowanych wykonać łącząc je za pomocą połączeń gwintowanych, natomiast instalację wodociągową z rur polietylenowych wielowarstwowych (ułożenie oraz połączenia) wykonać ściśle wg technologii opracowanej przez producenta rur.

Doprowadzenie wody przewidziano do wszystkich aparatów sanitarnych w budynku, jak pokazano w części graficznej projektu.

Przewody wodociągowe poziome prowadzone będą pod posadzką, na ścianach budynku i pod tynkiem w odpowiednio przygotowanych bruzdach.

Na gałęzkach doprowadzających wodę do punktów poboru zamontować zawory odcinające.



### **3.1.2. Instalacja wody ciepłej**

Instalację ciepłej wody zaprojektowano z istniejącego zasobnika znajdującego się w kotłowni w wydzielonym pomieszczeniu przedmiotowego budynku.

Przewody wody ciepłej prowadzone będą równolegle z przewodami wody zimnej, jak pokazano w części graficznej projektu.

Przewody te należy izolować łupkami poliuretanowymi, zabezpieczając je folią termoodporną.

Przewody poziome i na odgałęzieniach prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej lokalizując je nad przewodami wody zimnej (w przypadku prowadzenia po ścianie).

Doprowadzenie wody ciepłej projektuje się do umywalek w części sanitarnej budynku.

Na przewody wody ciepłej stosować rury stalowe ocynkowane oraz polietylenowe wielowarstwowe jak dla wody zimnej wg średnic podanych w części graficznej projektu.

### **3.1.3. Instalacja cyrkulacyjna wody ciepłej**

Przewody cyrkulacyjne wody ciepłej prowadzone będą równolegle z przewodami wody zimnej i ciepłej, jak pokazano w części graficznej projektu.

Przewody te należy izolować łupkami poliuretanowymi, zabezpieczając je folią termoodporną.

Przewody cyrkulacyjne projektuje się od najdalej położonych przewodów wody ciepłej do wymiennika zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym budynku.

Na przewody cyrkulacyjne wody ciepłej stosować rury stalowe ocynkowane oraz polietylenowe wielowarstwowe jak dla wody zimnej i ciepłej o średnicy podanej w części graficznej projektu.

UWAGA: Instalację ciepłej wody cyrkulacyjnej wymaganej Rozp. Min. Inf. z dnia 12 kwietnia 2002 r (Dz.U.Nr75 z dnia 15.06.2002 poz.690 z 2002r) z późn. zm., tj. Dz.U.2017, poz.2285., będzie można uruchomić po rozbudowie istniejącej instalacji o przewody cyrkulacyjne.

### **3.1.4. Kanalizacja sanitarna wewnętrzna**

Kanalizacja sanitarna zaprojektowana została pod posadzką pomieszczeń z rur PVC wg średnic i spadków określonych w części graficznej projektu. Złącza rur wykonać za pomocą uszczeltek gumowych.

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić na wys. 60cm ponad dach budynku

oraz wyposażyć w wywiewkę zakończoną daszkiem. Zbiornicze przewody kanalizacyjne prowadzone pod posadzką przy przejściach pod ławami fundamentowymi zaopatrzyć w tuleje ochronne stalowe.

Ścieki sanitarne z poszczególnych urządzeń odprowadzone zostaną na zewnątrz budynku do gminnej sieci kanalizacji sanitarnej.

### **3.1.5. Kanalizacja deszczowa**

Kanalizacja sanitarna została zaprojektowana z rur PVC wg średnic i spadków określonych w części graficznej projektu.

Kanalizację deszczową należy wykonać od projektowanych rur spustowych

z dachu oraz odwodnienia liniowego przy wjeździe do garażu.

Złącza rur wykonać za pomocą uszczeltek gumowych.

Wody opadowe z dachu oraz wjazdu do garażu odprowadzone zostaną do gminnej sieci kanalizacji deszczowej znajdującej się na zewnątrz budynku, jak pokazano na załączonym planie zagospodarowania.

## **3.2. Instalacja centralnego ogrzewania – część rozbudowywana**

### **3.2.1. Dane wyjściowe do obliczeń**

- Rodzaj budynku - masywny
- Strefa klimatyczna II
- Działanie bez przerwy, lecz z osłabieniem w nocy
- Obliczeniowa temperatura zewn. -  $18^{\circ}\text{C}$
- Obowiązujące przepisy i normy:

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002

Dz. U Nr 75 poz. 690. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

PN-B-03406:1994 - Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń o kubaturze do  $600\text{ m}^3$ ;

PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie ogrzewań wodnych;

PN-90/B-01430 – Instalacje centralnego ogrzewania.

### **Charakterystyka budynku – część rozbudowywana:**

Kubatura ogrzewana:  $853,0\text{ m}^3$

Ilość ciepła na pokrycie strat ciepła budynku:  $13\,745\text{ W}$  ~  $13,7\text{ kW}$

### **3.2.2. Dane ogólne**

Projekt instalacji c.o. wykonano w oparciu o przedstawiony projekt architektoniczno – budowlany. Obliczenia strat ciepła, dobór grzejników, instalację ogrzewania podłogowego, dobór średnic wykonano w oparciu o program komputerowy PURMO SDG i C.O.

Zródłem ciepła dla istniejącej i projektowanej instalacji c.o. jest kocioł gazowy znajdujący się w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

W budynku zaprojektowano instalację dwururową z rozdziałem dolnym, obiegiem pompowym dla parametrów czynnika grzejnego  $75/55^{\circ}\text{C}$ .

Właściwe parametry czynnika grzejnego zapewnić powinna automatyka

pogodowa sterująca pracą kotła, pomp obiegowych oraz zaworów wyposażonych w siłowniki.

### **3.2.3. Przewody**

Włączenie do istniejącej instalacji z rur stalowych DN 25/32 mm, wykonać na poziomie parteru w garażu, w miejscu wskazanym w części graficznej projektu.

Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur stalowych instalacyjnych bez szwu wg PN74/H – 74219 łączonych przez spawanie.

Wszelkie przejścia przewodów przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić

materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Przewody poziome rozprowadzające czynnik prowadzić ze spadkiem 3% w kierunku kotła.

Wszystkie użyte materiały budowlane użyte przy wykonywaniu instalacji winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono

zgodność kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów dokumentów technicznych.

### **3.2.4. Odpowietrzenie**

Odpowietrzenie instalacji wykonać za pomocą samoczynnych zaworów odpowietrzających usytuowanych w najwyższych częściach instalacji oraz na grzejnikach wg PN-91/B-02420.

### **3.2.5. Armatura**

Jako elementy regulujące - odcinające stanowić będą zawory termostaticzne, fabrycznie zamontowane na grzejnikach oraz zawory zamontowane na gałęzkach zasilających i powrotnych grzejnika łazienkowego.

Nastawy zaworów termostaticznych podano w części graficznej projektu.

### **3.2.6. Elementy grzejne**

W ogrzewanych pomieszczeniach w budynku zaprojektowano grzejniki płytowe typu CV33-60 oraz CV22-60 dla przyjętej temperatury otoczenia wynoszącej

12, 20 i 24 °C.

Obliczenia i dobór grzejników wykonano w oparciu o parametry czynnika grzeijnego, tj.: temperatury 75°C na zasilaniu i 55°C na powrocie.

Właściwe parametry czynnika grzeijnego zapewniać będzie układ pompowy

w kotłowni współpracujący z automatyką pogodową. W przypadku zbyt małej wydajności istniejącej pompy obiegowej, dla rozbudowywanej części instalacji c.o., w części graficznej zostały pokazane parametry pompy na potrzeby tej części instalacji.

### **3.2.7. Płukanie instalacji**

Należy przeprowadzić po zamontowaniu instalacji.  
Płukać dwukrotnie wodą przy szybkości 2 -3 m/s.

### **3.2.8. Próby hydrauliczne**

Po zamontowaniu instalacji należy ją poddać próbom:

- a) na zimno przy ciśnieniu  $p = 0,4 \text{ MPa}$  (4 bara)
- b) na gorąco - w warunkach roboczych.

Ruch próbny po całkowitym zakończeniu - 72 h.

### **3.2.9. Regulacja hydrauliczna**

Regulację hydrauliczną instalacji należy przeprowadzić przez odpowiednie ustawienie "nastaw" regulacyjnych na poszczególnych zaworach grzejnikowych.

Doregulowanie użytkowe pracy poszczególnych grzejników, następuje przez użytkowników za pomocą pokrętła głowicy termostatycznej zaworu. Prawidłowymi parametrami czynnika grzejnego steruje automatyka pogodowa z regulatorem umieszczonym na kotle.

### **3.2.10. Izolacja rurociągów**

Po wykonanej próbie szczelności i wytrzymałości rurociągi tj. poziomy i pionowy winny być zabezpieczone antykorozyjnie i zaizolowane ciepłochronnie prefabrykowanymi łupkami izolacyjnymi poliuretanowymi twardymi lub polietylenowymi "Thermaflex".

Rurociągi prowadzone w kanałach należy zaizolować termicznie łupkami poliuretanowymi i dodatkowo zabezpieczyć folią termoodporną.

## **4. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z PN-64/B-10400 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – Zeszyt 7 oraz Wytocznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania – Zeszyt 2 wydawnictwa COBRTI INSTAL.

Pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni zostać przeszkoleni w zakresie przepisów BHP.

Roboty winien prowadzić wykonawca posiadający aktualne uprawnienia do wykonywania instalacji wod-kan oraz centralnego ogrzewania. Instalacje wykonać zgodnie z projektem i aktualnie obowiązującymi przepisami i normami. Projekt wymaga uzyskania pozwolenia na budowę instalacji.

*mgr inż. Krzysztof Dybicz*

*Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
Nr ewid. KUP/0147/POOS/09*

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE I OŚWIETLENIOWE

## 1. Opis techniczny instalacji elektrycznych i oświetleniowych

- Podstawa opracowania.
  - a. rysunki budowlane części projektowanej,
  - b. uzgodnienie z przedstawicielem zleceniodawcy, wyposażenia budynku w urządzenia wymagające zasilania w energię elektryczną, instalacje elektryczną, oświetleniową oraz teleinformatyczną,
  - c. przeprowadzenia wizji lokalnej na obiekcie budowlanym.

### 1.1 Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje :

- a. instalacje elektryczną wewnętrzną oświetlenia i gniazd wtyczkowych,
- b. instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- c. instalacje elektryczną zasilającą aparaty wentylacyjne
- d. instalację elektryczną trójfazową,
- e. instalację odgromową.

### 1.2 Standardy wykonania instalacji elektrycznych i oświetleniowych.

Zasilanie energetyczne obiektu oraz instalacje elektryczne wewnętrzne muszą spełniać wymagania następujących norm:

- Wieloarkuszowa norma PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-EN 62305-4:2009 i PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- PN-86/E-05003.01 i 03 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 60445:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-88/E-08501 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe. Instalacje bezpieczeństwa. Sprawdzanie odbiorcze.

- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy-Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia-Oświetlenie awaryjne.
- PN-HD 60364-7-710.2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-710.Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia medyczne.
- PN-EN 61557-8:2015-03Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 8: Urządzenia do monitorowania stanu izolacji w sieciach IT.
- PN-EN 61557-9:2015-03 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 000 V i stałych do 1 500 V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 9: Urządzenia do lokalizacji uszkodzenia izolacji w sieciach IT.
- PN-EN 61558-2-15:2012 Bezpieczeństwo użytkowania transformatorów, dławików, zasilaczy i zespołów takich urządzeń -- Część 2-15: Wymagania szczegółowe i badania dotyczące transformatorów separacyjnych do zasilania pomieszczeń medycznych.
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- Wymagania dla kabli i przewodów wynikające z Rozporządzenia Parlamentu i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9.03.2011 (CPR)

### 1.3Zasilanie energetyczne.

Zasilanie energetyczne nastąpi z istniejącej RG OSP. W/w RG należy rozbudować o zabezpieczenie S303 B 40 A. Z w/w RG wyprowadzić przewód typu N2XH 5 x 10 mm<sup>2</sup> w kierunku rozdzielnic R1.

### 3.5. Układanie przewodów i kabli.

Projektowane przewody wewnątrz obiektu układać pod tynkiem

### 3.6. Układ pomiarowy.

Układ pomiarowy dla budynku znajduje się w złączu kablowym. Układ pomiarowy istniejący. Istniejąca moc przyłączeniowa gwarantuje funkcjonowanie obiektu.

### 3.7. Instalacje odbiorcze oświetlenia i gniazd wtyczkowych.

Przewody odbiorcze instalacji oświetlenia wykonać przewodami N2XH 3x1,5mm<sup>2</sup>, N2XH 4x1,5mm<sup>2</sup>. Sterowanie oświetleniem bezpośrednio przez wyłączniki lub czujniki obecności.

Gniazda wtyczkowe wykonać przewodami N2XH 3x2,5mm<sup>2</sup> z osprzętem p.t. oraz hermetycznym w pomieszczeniach wilgotnych.

W pomieszczeniach biurowych zastosować oprawy LED, w pomieszczeniach wilgotnych typu WC, łazienki zastosować oprawy hermetyczne ze źródłem światła typu LED.

Gniazda wtyczkowe 1-faz. zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo – prądowymi i różnicowo – prądowymi o czułości 30mA.

Wyłączniki i przełączniki instalować na wys. 1,2m od poziomu posadzki, gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach biurowych na wys. 0,3m. Gniazda wtyczkowe obok umywalk na wys. 1,6m. Gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach sal przedszkolnych na wys. 1,2m z blokadą styków. W pozostałych pomieszczeniach gniazda wtyczkowe instalować nad blatami roboczymi.

### 3.8. Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia określonej strefy, dostarczonego niezwłocznie, automatycznie i na wystarczający czas, gdy zawiedzie zasilanie oświetlenia podstawowego. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego powinna spełniać następujące funkcje:

- oświetlać znaki drogi ewakuacyjnej
- wytwarzać natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych w taki sposób, aby możliwy był bezpieczny ruch w kierunku wyjścia do bezpiecznego miejsca
- zapewniać, aby punkty alarmu pożarowego i sprzętu pożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych mogły być łatwo zlokalizowane i użyte
- umożliwiać działanie związane ze środkami bezpieczeństwa.

Pod pojęciem instalacji oświetlenia awaryjnego należy rozumieć zbiór takich urządzeń lub komponentów w danym obiekcie, które są ze sobą powiązane, w celu realizacji zadań stawianych przed oświetleniem awaryjnym, w szczególności dotyczących raportowania zdarzeń oraz bezpieczeństwa obsługi i ekip ratowniczych. Elementami instalacji oświetlenia awaryjnego są następujące urządzenia i komponenty:

- systemy oświetlenia awaryjnego z centralnym lub indywidualnym źródłem zasilania
- oprawy oświetlenia awaryjnego z wyposażeniem



- przewody służące do połączenia systemu awaryjnego z oprawami
- koryta, przepusty zawiesia i mechaniczne systemy mocować przewodów
- urządzenia zaprojektowane dodatkowo do systemów oświetlenia

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Oprawy powinny być umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio
- w pobliżu każdej zmiany poziomu
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa
- przy każdej zmianie kierunku
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Natężenie oświetlenia na podłodze w pobliżu tych miejsc powinno wynosić 5 lx.

Zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych oświetlenie awaryjne w postaci instalacji opraw oświetleniowych z czasem autonomii pracy min. 60 minut. Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano za pomocą opraw z piktogramami drogi ewakuacyjnej.

Dla monitorowania stanu pracy opraw awaryjnych zastosowano AUTO TEST.

Oświetlenie ewakuacyjne ma się świecić na jasno.

### 3.9. Instalacja odgromowa

Dla zabezpieczenia istniejącego i projektowanego budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych zaprojektowano instalację odgromową. Zwody rozmieszczone na dachu obiektu powinny tworzyć przestrzeń chronioną nad pokryciem i przejmować prądy bezpośrednich wyładowań piorunowych. Zgodnie z normą PN—EN 62305-1:2011 [23] wg przyjętych założeń budynki wymaga wykonania instalacji odgromowej w III klasie ochrony + ochrona przeciwprzepięciowa. Zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011 [25]. „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia” dla III poziomu ochrony należy przyjąć:

15 m - odległość między przewodami odprowadzającymi dla III poziomu

15 x 15 m - wymiar oka siatki zwodu poziomego dla III poziomu ochrony

$\alpha = 760$  - kąt ochrony przy zwodach wysokich dla III poziomu ochrony i wysokości do 3m

R = 45 m - promień toczącej się kuli dla III poziomu ochrony

Instalacja odgromowa składa się z następujących elementów:

- Uziemienie – należy wykonać sztuczny uziom fundamentowy. Wykonać uziom otokowy z płaskownika FeZn 30x4mm ułożonego na głębokości 0,7 metra w odległości 1m od budynku zgodnie z rys. E-06. Kontur uziomu będzie uzupełniony połączeniami poprzecznymi tak, aby powstała krata o wymiarach nie przekraczających 15mx15m. Kontur uziomu będzie również połączony z pionowymi prętami zbrojenia budynku. W celu okresowej kontroli rezystancji uziemienia wyprowadzić na zewnątrz do studzienek probierczych instalacji odgromowej bednarkę FeZn 30x4mm, przyspawaną do uziomu budynku. Sumaryczna rezystancja winna wynosić poniżej 10  $\Omega$ .

- Zaciski kontrolne – zaciski kontrolne (łącznie w ilości 4szt.) umieścić w skrzynkach probierczych zainstalowanych w ziemi. Do skrzynki probierczej doprowadzić płaskownik FeZn 30x4mm uziemienia fundamentów i drut FeZn fi 8mm przewodu uziemiającego. Zaciski kontrolne wykonać jako skręcane śrubami 4 x M8.

- Przewody uziemiające - płaskownik FeZn 30x4mm łączący przewody odprowadzające z uziomem.

- Przewody odprowadzające – wykonać należy z drutu stalowo-ocynkowany FeZn fi 8mm. Przewody odprowadzające do połaci dachowej prowadzić w rurce osłonowej nie rozprzestrzeniającej płomienia pod tynkiem. Na dachu mocować przewody do krawędzi dachu, wykonać łuk wokół rynny okapowej w taki sposób, aby drut prowadzić pod wystającym dachem równoległe do pokrycia dachowego.

- Zwody poziome – projektuje się z drutu stalowo-ocynkowanego FeZn fi8mm, montowanym do uchwyty betonowych, rynnowych instalacji

odgromowej nienaprężnej. Szczegóły rozproszczenia siatki zwodów zgodnie z rys. nr E-06.

- We wszystkich możliwych konstrukcyjnie miejscach, metalicznie połączyć metalowe opierzenia dachu z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS III. Ochronę urządzeń elektrycznych na dachu opracowano na metodzie toczonej kuli o promieniu 60 m przypisanym do III klasy LPS. Zwody poziome niskie na dachu wykonać systemowymi zaciskami odgromowymi FeZn przystosowanymi do montażu na dachach. Zwody niskie podłączyć do rynien oraz dachu z zachowaniem ciągłości metalicznej blachy (obróbki blacharskiej). Elementy metalowe podłączyć do zwodów poziomych niskich za pomocą systemowych złączek krawędziowych FeZn. Połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie np. abizolem.

W miejscach udostępnienia uziomu dla uziemień ochronnych, roboczych wyrównawczych bednarkę należy wyprowadzić ponad poziom ziemi na wys. 1m. Lokalizację wypustów pokazano na rys. E-06. Prace montażowe wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami oraz kartą katalogową producenta wyrobu. Oporność uziemienia nie powinna przekroczyć 10Ω. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości uziemienia należy pogrążyć dodatkowej uziomy szpilkowe.

Odległość przewodu od wejść do budynku i ogrodzeń metalowych, przylegających do dróg publicznych nie powinna być mniejsza niż 2m. Jeżeli nie można zachować wymaganego odstępu od wejść do budynku, przewód odprowadzający należy umieścić w rurze osłonowej nie rozprzestrzeniającej płomienia. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie lub poprzez skręcanie. Dopuszczalne jest łączenie odcinków bednarki ocynkowanej poprzez spawanie przy zachowaniu następujących wytycznych:

- spawanie wzdluzne, obu stronnie dlugosci spoiny min. 10cm
- antykorozyjne zabezpieczenie spawu.

Przewodzące części i elementy dachu oraz elewacji (tj. balustrady, drabiny, kominy metalowe, czerpnie, wyrzutnie, kołnierze metalowe okien dachowych, metalowe wywietrzniki) muszą być połączone ze zwodami.

Rynny metalowe połączyć bezpośrednio do instalacji odgromowej – stosować dedykowane złącza rynnowe.

Połączenia należy wykonać jako spawane.

Przejścia przez strefę ziemi do powietrze wykonać jako :

- w części ziemi 1 metr + części powietrze 1 metr jako kilkakrotnie malowane lepikiem lub innym środkiem zabezpieczającym o podobnym działaniu

Elementy przewodzące wykorzystywane do ochrony odgromowej muszą być dokładnie połączone tak, aby zachować ciągłość połączeń. Połączenia należy wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie lub poprzez skręcanie w osprzęcie przeznaczonym do drutu. Złącza kontrolne zabezpieczyć przed korozją np. smarem.

### 3.11. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W budynku zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych celem wyrównania ewentualnych różnic potencjałów.

Szynę wyrównawczą zainstalować na ścianie w pomieszczeniu garmżu na dwóch śrubach kotwowych M8 na wys. 2,2m, taśmę Fe/Zn 25 x 4 mm dług. 15 cm..

Do szyny wyrównawczej SW połączyć instalacji: wodne, i c.o. jeżeli wykonane są z rur metalowych oraz obudowy urządzeń zainstalowanych na stałe.

Instalację wykonać przewodem N2XH 6 mm<sup>2</sup> p.t. Do szyny wyrównawczej podłączyć również obudowę kotła, rurki miedziane paliwa i wymiennika ciepłej wody.

Połączyć szynę wyrównawczą z zaciskiem PE w R1 za pomocą N2XH 6 mm<sup>2</sup>.

### 3.12. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

W sieci OPERATORA istnieje system ochrony od porażeń TN – C. W instalacji wewnętrznej zgodnie z PN IEC 60364-4-41 zastosowano system TN – S z rozdziałem przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

Rozdziału dokonać w ZK budynku przewód „PE” należy dodatkowo uziemić.

W obwodach odbiorczych 1-fazowych zasilanie wykonać przewodami 3-żyłowymi. Trzecią żyłę łączyć w tablicy rozdzielni z zaciskiem „PE”, przy gniazdach wtyczkowych z kołkiem ochronnym. Przy oprawach oświetleniowych z obudową jeżeli jest metalowa. Obwody siłowe wykonać przewodami 5 – żyłowymi, żyła jasno niebieska to przewód neutralny „N” żyła żółto – zielona to przewód ochronny „PE”.

Dla zabezpieczenia obwodów siłowych i gniazd wtyczkowych 1 fazowych, zastosować zabezpieczenie różnicowe i nadmiarowo prądowe.

Izolacja przewodu neutralnego winna bezwzględnie posiadać kolor jasno niebieski, a przewodu ochronnego żółto – zielony.

### 3.13. Wymagania dotyczące urządzeń przeciwpożarowych.

W budynku występują następujące urządzenia przeciwpożarowe  
- oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

W budynku zastosowano system rozproszony oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych oświetlenie awaryjne w postaci instalacji opraw oświetleniowych wyposażonych w moduł zasilania awaryjnego z czasem autonomii pracy min. 60 minut. Szczegółowy opis instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego znajduje się w punkcie 8 opisu.

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne oświetlenia awaryjnego, w tym oświetlenia ewakuacyjnego na terenie obiektu użyteczności publicznej, powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku

Minimum raz w miesiącu należy sprawdzać czy dana oprawa po zaniku czy awarii zasilania samoistnie przełącza się w tryb pracy awaryjnej.

Minimum raz w roku należy wykonać test rozszerzony. Należy przełączyć oprawy w tryb pracy awaryjnej i sprawdzić jej czas świecenia, aż do momentu rozładowania akumulatorów. Zgodnie z obecnymi wymaganiami minimalny czas działania opraw oświetlenia awaryjnego to 1 godzina. Pełne rozładowanie akumulatorów i ich ponowne naładowanie powoduje ich uformowanie i przedłuża żywotność.

Wymagania co do serwisu i testowania oświetlenia ewakuacyjnego w obiektach według PN-EN 50172:2005):

- W przypadku używania automatycznego urządzenia testującego informacje powinny być rejestrowane co miesiąc

- W przypadku wszystkich innych systemów testy wraz z zarejestrowaniem ich wyników powinny być wykonywane w następujący sposób:

- Codziennie – w przypadku systemów centralnego zasilania należy wizualnie kontrolować wskaźnik właściwej pracy
- Comiesięcznie – włączyć w trybie pracy awaryjnej każdą oprawę i każdy wewnętrznie oświetlany znak ewakuacyjny, poprzez symulację awarii zasilania oświetlenia podstawowego, na okres wystarczający do sprawdzenia, czy każda oprawa świeci. W tym czasie należy sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków
- Corocznie – wykonać ten sam test co comiesięcznie, a także test pełno okresowy, połączony z pomiarem czasu pracy awaryjnej i zarejestrowaniem jego wyników

Przegląd roczny wykonywany przez ekipę serwisową polega na odłączeniu zasilania podstawowego i sprawdzeniu czy oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne uruchomiło się. Następnie dokonuje się pomiarów natężenia oświetlenia i porównania wyników z aktualnymi wymaganiami. Sprawdzany jest również czas, przez który działają oprawy, aż do rozładowania akumulatorów. Mierzona jest wartość natężenia oświetlenia

w osi dróg ewakuacyjnych, a także przy sprzęcie przeciwpożarowym oraz przyciskach alarmowych.

### 3.14. Uwagi końcowe.

1. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
2. Po wykonaniu instalacji dokonać pomiaru skuteczności ochrony od porażeń.
3. Zasilanie placu budowy wg oddzielnego opracowania.
4. Istniejąca moc gwarantuje funkcjonowanie obiektu
5. **Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.**

## 2. Obliczenia techniczne

### a. Moc szczytowa R2

Lp	odbiorcy	moc zainstalowana [kW]	współczynnik k	moc szczytowa [kW]
1	oświetlenie	0,6	0,8	0,5
2	Gniazda wtyczkowe	5,0	0,3	1,5
-	razem	5,6	-	2,0

Moc szczytowa  $P_s = 2,0 \text{ kW}$

$I_s = 3,0 \text{ A}$

Przyjęto zabezpieczenie w R1 S303 B 20 A oraz

WLZ N2XH 5x4 mm<sup>2</sup>

### b. Moc szczytowa R1

Lp	odbiorcy	moc zainstalowana [kW]	współczynnik k	moc szczytowa [kW]
1	oświetlenie	0,6	0,8	0,5
2	Gniazda wtyczkowe	10,0	0,3	3,0

3	Gniazda 3 faz	16,2	0,4	6,5
4	podrozdzielnice	2,0	0,9	1,8
-	razem	28,8	-	11,8

Moc szczytowa  $P_s = 11,8 \text{ kW}$

$I_s = 17,9 \text{ A}$

Przyjęto zabezpieczenie w RG S303 B 40 A oraz

WLZ N2XH 5x10 mm<sup>2</sup>

c. Sprawdzenie spadku napięcia

$P_s = 11,8 \text{ kW}$  ; WLZ N2XH 5x10 mm<sup>2</sup>; długość 50 m

$\Delta U\% = 0,65\% < \text{dop. } 4\%$

Projekta

nt:

inż. Michał Lipiński