

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH „BENBUD” INŻ. BENEDYKT REDER

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27, 86-300 Grudziądz
tel. kom. 0 609 06 57 62 ; tel. kom. 0 603 79 86 82
www.benbud.pl ; ; benbud@op.pl



DOKUMENTACJA PROJEKTOWA EGZEMPLARZ NR 1 2 3 4 5

Stadium dokumentacji:

TOM II – PROJEKT BUDOWLANY

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlanej dla zadania inwestycyjnego pt:
„Rozbudowa budynku remizy
OSP Złe Mięso.”

Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Budynek remizy OSP Złe Mięso
Złe Mięso 13A, 89-652 Złe Mięso,
Działka nr 118/7, obr. Łąg Lipki, powiat Chojnicki, nr ewid. 220204_5.0013.118/7,



Inwestor:

Gmina Czersk, ul. Kościuszki 27, 89-650 Czersk,

OPRACOWANIE BRANŻOWE	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	PODPIS
KONSTRUKCJA GŁÓWNY PROJEKTANT	inż. BENEDYKT REDER upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: kontr. – budowlanej nr uprawnień UAN-IV/8346/113/TO/88	
INST. ELEKTRYCZNE PROJEKTANT PROWADZĄCY	inż. MIECZYŚŁAW ZWOLIŃSKI upr budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr uprawnień AB-II-7131/29/01	
INST. SANITARNE PROJEKTANT PROWADZĄCY	mgr inż. JACEK KAWCZYŃSKI upr budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień MAZ/0495/PWOS/06	

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU inż. **BENEDYKT REDER**

DATA OPRACOWANIA 16 listopada 2020 r.

ZAWARTOŚĆ

..... stron

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XVII

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH „BENBUD” INŻ. BENEDYKT REDER

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27, 86-300 Grudziądz
tel. kom. 0 609 06 57 62 ; tel. kom. 0 603 79 86 82
www.benbud.pl ; ; benbud@op.pl



DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Stadium dokumentacji:

TOM II – PROJEKT BUDOWLANY

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlanej dla zadania inwestycyjnego pt:
„Rozbudowa budynku remizy
OSP Złe Mięso.”

Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Budynek remizy OSP Złe Mięso
Złe Mięso 13A, 89-652 Złe Mięso,
Działka nr 118/7, obr. Łąg Lipki, powiat Chojnicki, nr ewid. 220204_5.0013.118/7,

Inwestor:

Gmina Czersk, ul. Kościuszki 27, 89-650 Czersk,



OPRACOWANIE BRANŻOWE	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	PODPIS
KONSTRUKCJA SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. OLGIERD NAGÓRSKI upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: konstrukcyjno – budowlanej nr uprawnień 588/71/Bg	
INST. ELEKTRYCZNE SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. JÓZEF KOPROWSKI upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych oraz do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy nr uprawnień GT-III-630/261/76	
INST. SANITARNE SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. FILIP UFNALEWSKI upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr uprawnień MAZ/0167/POOS/17	

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU inż. **BENEDYKT REDER**

DATA OPRACOWANIA 16 listopada 2020 r.

Spis zawartości opracowania:

I.	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY	6
1.	FORMA ARCHITEKTONICZNA	6
1.1.	ZAKRES ROBÓT ORAZ TECHNOLOGIA ICH WYKONANIA	6
1.2.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE	6
1.3.	ROBOTY ZIEMNE	7
1.4.	POSADOWIENIE FUNDAMENTÓW I FUNDAMENTY	7
1.5.	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE NADZIEMNE I WEWNĘTRZNE	7
1.5.1	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	7
1.5.2	MUROWANIE Z BŁOCKÓW GAZOBETONOWYCH	7
1.5.3	ŚCIANY WEWNĘTRZNE	8
1.5.4	POZIOMA IZOLACJA PRZECIWWILGOCIOWA	8
1.5.5	POGODA NA MUROWANIE	8
1.5.6	POZIOMOWANIE PODŁOŻA	8
1.5.7	PRZYGOTOWANIE BŁOCKÓW	8
1.5.8	PRZYGOTOWANIE ZAPRAWY	8
1.5.9	PIERWSZA WARSTWA ZAPRAWY	9
1.5.10	ZACZYNAMY MUROWANIE	9
1.5.11	KOLEJNE WARSTWY NAROŻNIKÓW	9
1.5.12	SPRAWDZANIE PIONU	9
1.5.13	ŁĄCZENIE POZIOME	9
1.5.14	ŁĄCZENIE PIONOWE	9
1.5.15	USTAWIANIE BŁOCKÓW	9
1.5.16	ŚCIANA POMIĘDZY NAROŻNIKAMI	9
1.5.17	PRZEWIĄZANIA W MURZE	10
1.5.18	ŁĄCZENIE ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ I WEWNĘTRZNEJ NOŚNEJ	10
1.5.19	ŁĄCZENIE ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ I DZIAŁOWEJ	10
1.5.20	DOCINANIE BŁOCKÓW	10
1.5.21	WMUROWANIE DOCIĘTYCH ELEMENTÓW	10
1.5.22	ZAPRAWA W PIONIE	10
1.5.23	PUSTAKI POŁÓWKOWE	10
1.5.24	WIERCENIE OTWORÓW	10
1.5.25	SPOINY W MURACH	11
1.5.26	ZAPRAWY CEMENTOWO-WAPIENNE	11
1.6.	NADPROŻA	11
1.6.1	NADPROŻA PREFABRYKOWANE L19	11
1.6.2	NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO	12
1.7.	ELEMENTY ŻELBETOWE	12
1.8.	NAKRYWY KOMINOWE	12
1.9.	KONSTRUKCJA DACHU	12
1.10.	PRZEWODY WENTYLACYJNE	12
1.11.	DACH	12
1.11.1	KONSTRUKCJA DACHU	12
1.11.2	IMPREGNACJA KONSTRUKCJI DACHU	12
1.11.3	OBROBKI BLACHARSKIE	13
1.11.4	MONTAŻ RYNIEN	14
1.12.	WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ	15
1.13.	TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT	16
1.14.	UWAGI KOŃCOWE	20
1.15.	UWAGI DOTYCZĄCE DOPUSZCZALNYCH ZMIAN	20
II.	PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY	21

2.	INFORMACJE OGÓLNE	21
-----------	--------------------------------	-----------

III.	OPIS TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	21
-------------	--	-----------

2.1.	DANE WYJŚCIOWE	21
2.2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	21
2.3.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA	21
2.4.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA GNIAZD WTYKOWYCH 230V.....	22
2.5.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA GNIAZD WTYKOWYCH 380V.....	22

IV.	OPIS TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ	23
------------	--	-----------

V.	KONSTRUKCJA	35
-----------	--------------------------	-----------

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. Nr IN - 01	Inwentaryzacja - Rzut parteru	skala 1:100
Rys. Nr IN - 02	Inwentaryzacja - Rzut poddasza	skala 1:100
Rys. Nr IN - 03	Inwentaryzacja - Elewacje	skala 1:100
Rys. Nr B - 01	Rzut parteru	skala 1:100
Rys. Nr B - 02	Rzut poddasza	skala 1:100
Rys. Nr B - 03	Przekrój A – A B -- B	skala 1:100
Rys. Nr B - 04	Zestawienie stolarki	skala 1:100
Rys. Nr B - 05	Elewacje południowa wschodnia	skala 1:100
Rys. Nr B - 06	Elewacje północna zachodnia	skala 1:100
Rys. Nr K - 01	Konstrukcja - Rzut fundamentów	skala 1:100
Rys. Nr K - 02	Konstrukcja – poz. 10.0.1 – 10.0.4	skala 1:25
Rys. Nr K - 03	Konstrukcja - Rzut parteru - strop	skala 1:100
Rys. Nr K - 04	Konstrukcja – Wieżba dachowa	skala 1:100
Rys. Nr K - 05	Konstrukcja - Rzut dachu	skala 1:100
Rys. Nr K - 06	Przekrój A – A B -- B	skala 1:50
Rys. Nr K - 07	Konstrukcja – poz. 3.1, 3.2	skala 1:20
Rys. Nr K - 08	Konstrukcja – Otwory O1, O2	skala 1:20
Rys. Nr K - 09	Konstrukcja – poz. 2.2, 4.0	skala 1:25
Rys. Nr K - 10	Konstrukcja – poz. 5.1, 5.1.1, 5.2	skala 1:25
Rys. Nr K - 11	Konstrukcja - poz. 5.3, 5.4	skala 1:25
Rys. Nr K - 12	Konstrukcja - poz. W-1, W-2	skala 1:20
Rys. Nr K - 13	Konstrukcja - poz. 7.0	skala 1:20
Rys. Nr K - 14	Konstrukcja – Wieżba dachowa połączenia	skala 1:20
Rys. Nr E - 01	Rzut parteru – Instalacja elektryczna	skala 1:100
Rys. Nr E - 02	Rzut poddasza – Instalacja elektryczna	skala 1:100
Rys. Nr S - 01	Rzut parteru – Instalacja wody użytkowej	skala 1:100
Rys. Nr S - 02	Rzut poddasza – Instalacja wody użytkowej	skala 1:100
Rys. Nr S - 03	Rzut parteru – Instalacja kanalizacyjna	skala 1:100
Rys. Nr S - 04	Rzut poddasza – Instalacja kanalizacyjna	skala 1:100
Rys. Nr S - 05	Rzut parteru – Instalacja centralnego ogrzewania	skala 1:100
Rys. Nr S - 06	Rzut poddasza – Instalacja centralnego ogrzewania schemat	skala 1:100
Rys. Nr S - 07	Rzut parteru – Instalacja gazowa	skala 1:100
Rys. Nr S - 08	Instalacja gazowa - schemat	skala 1:100

I. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY

1. FORMA ARCHITEKTONICZNA.

Projektowana dobudowa garażu wraz z pomieszczeniem gospodarczym do istniejącego budynku remizy OSP w miejscowości Złe Mięso.

➤ powierzchnia zabudowy całość	324,13 m ²
➤ powierzchnia użytkowa całość	272,66 m ²
➤ kubatura całość	892,01 m ³
➤ kubatura części ogrzewanej	892,01 m ³
➤ Wysokość pomieszczeń	2,75 – 4,45 m
➤ całkowita długość budynku	31,85 m
➤ całkowita szerokość budynku	13,29 m
➤ wysokość do kalenicy	9,32 m
➤ wysokość do okapu strona południowa	4,83 m
➤ wysokość do okapu strona północna	4,83 m

Budynek o prostokątnej formie, w kształcie prostokąta. Budynek objęty opracowaniem nie podpiwniczony, jedno kondygnacyjny z nie użytkowym poddaszem.

Długość elewacji szczytowej oraz wysokość budynku bez zmian. Rozbudowa polega na dobudowaniu bryły garażu w wschodniej granicy działki.

1.1. ZAKRES ROBÓT ORAZ TECHNOLOGIA ICH WYKONANIA.

Zakres robót do wykonania :

- wykonanie robót rozbiórkowych,
- rozbiórka okładzin ścian,
- demontaż sufitu podwieszanego,
- demontaż stolarki okiennej i drzwiowej,
- murowanie ścian działowych,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- wykonanie instalacji elektrycznej,
- wykonanie robót sanitarnych,

1.2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.

W odniesieniu do robót rozbiórkowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy B.H.P. przy robotach budowlanych. Szczegółowe warunki B.H.P. przy robotach rozbiórkowych określone zostały w Rozp. Min. Odbudowy oraz Pracy i Opieki Społecznej z dn. 21.03.1947r. (Dz. U. nr 30 z dn. 29.03 1947r.).

Podstawowe przepisy tego rozporządzenia przedstawiają się następująco:

Urządzenia zabezpieczające i ochronne.

Przejścia, pomosty i inne niebezpieczne miejsca powinny być zabezpieczone odpowiednio umocowanymi barierami, a pomosty zaopatrzone w listwy obrzeżne. Znajdujące się w pobliżu miejsca rozbiórki budowle, urządzenia użyteczności publicznej, latarnie, słupy, przewody i drzewa, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Środki zabezpieczające pracowników i urządzenia.

Robotnicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych powinni być zaopatrzeni w odzież i urządzenia ochronne jak : kaski, rękawice i okulary ochronne, a narzędzia ręczne powinny być mocno osadzone na zdrowych i gładkich trzonkach oraz stale utrzymywane w dobrym stanie.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych, kierownik rozbiórki powinien dokładnie poinformować robotników o sposobie wykonywania robót rozbiórkowych i przeszkolić ich w zakresie przepisów B.H.P. Miejsca ustawienia drabin do wejścia na mury powinien wskazywać kierownik rozbiórki lub majster.

Zawiesia do demontażu należy używać atestowane.

Wpływ warunków atmosferycznych na prowadzenie robót rozbiórkowych.

Przy wykonywaniu robót rozbiórkowych należy uwzględniać na nie warunków atmosferycznych, jak deszczu, mrozu, wiatru i odwilży. Podczas silnego wiatru nie wolno prowadzić robót na ścianach lub

innych rozbieranych konstrukcjach lub pod nimi, gdyż może zachodzić niebezpieczeństwo zawalenia się tych konstrukcji w wyniku silnych podmuchów wiatru.

Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego.

Wszystkie przejścia i przejazdy pozostające w zasięgu prowadzonych robót rozbiórkowych, powinny być w sposób odpowiedni zabezpieczone. W szczególności należy wytyczyć i wyraźnie oznakować tymczasowe drogi okrężne (obejścia i objazdy) lub wystawić wartowników zaopatrzonych w przyrządy sygnalizacyjne bądź też, w przypadkach szczególnie niebezpiecznych zastosować oba środki łącznie.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych wykonawcy mają obowiązek sprawdzenia, czy w ich zasięgu, w miejscach zagrożonych nie ma osób postronnych

Rozbórka ręczna.

Wszyscy robotnicy pracujący na wysokości powyżej 4.00 m powinni być zaopatrzeni w pasy ochronne na linach odpowiednio mocowanych do trwałych elementów konstrukcji w danym momencie nie rozbieranych.

Zrzucanie wystających lub zwisających części budynku powinny być wykonane szczególnie ostrożnie pod osobistym nadzorem majstra lub kierownika rozbiórki. Miejsca zrzucania gruzu powinny być należycie zabezpieczone. Przy usuwaniu gruzu z większych płaszczyzn należy stosować pochylnie lub zsypy (rynny).

Nie zezwala się gromadzenia gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcjach budynku.

W przypadku prowadzenia robót w dwóch poziomach, dolny poziom powinien być zabezpieczony daszkami ochronnymi.

Uwagi dodatkowe.

Materiały z rozbiórki wywozić sukcesywnie, aby zapewnić bezpieczeństwo pracujących robotników.

Do wywozu należy przyjąć samochody samowyladowcza do 5 t. Wywóz materiałów z rozbiórki na najbliższe legalne wysypisko.

1.3. ROBOTY ZIEMNE

Rodzaj gruntu

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 2 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw geotechnicznych zaliczono grunty o zbliżonych parametrach geotechnicznych. Podstawą podziału podłoża na warstwy geotechniczne jest określenie stopnia plastyczności, zgodnie z normą PN - 81/B - 03020.

Dokumentacja geologiczna znajduje się w TOM I opracowania.

1.4. POSADOWIENIE FUNDAMENTÓW I FUNDAMENTY

Na podstawie dokonanej analizy Opinii geotechnicznej przyjęto rozwiązania techniczne zawarte w części konstrukcyjnej opracowania.

Wykopy należy chronić przed zamakaniem, ponieważ może dojść do rozmakania gruntu i zmiany jego nośności.

W przypadku miejscowego przegłębieniu wykopu lub stwierdzenia gruntu nienośnego należy grunty nienośne usunąć, a miejsce wypełnić chudym betonem.

1.5. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE NADZIEMNE I WEWNĘTRZNE

1.5.1 Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne i konstrukcyjne gr. 24 cm – zaprojektowano z bloczków gazobetonowych odmiany 600 na zaprawie cem-wap. M 8.

1.5.2 Murowanie z bloczków gazobetonowych

Ułożenie pierwszej warstwy bloczków (łączonych na pióro i wpust) ma zasadniczy wpływ na prawidłowość wykonania całego budynku. Pierwszą warstwę elementów należy murować na zaprawie cementowo-wapiennej w stosunku 3:1 w taki sposób, by bloczki zachowały stabilność (warstwa zaprawy nie powinna przekraczać 1 cm).

Prawidłowość ułożenia bloczków w narożach budynku oraz wzdłuż ścian należy sprawdzić za pomocą poziomicy oraz rozpiętych linek murarskich. Nierówności ułożenia poszczególnych elementów należy korygować przy pomocy gumowego młotka.

Wierzchnią płaszczyznę warstwy bloczków należy wyrównać specjalną pacą wyrównawczą, a następnie dokładnie oczyścić szczotką z wszelkich drobin i pozostałości po szlifowaniu.

Bloczki wyposażone w pióro i wpust najlepiej jest murować na specjalną zaprawę (do cienkich spoin). Stosowanie takiego spoiwa przyspiesza pracę murarskie i zmniejsza ryzyko miejscowego przemarzania ścian.

Na oczyszczonej powierzchni należy nanieść warstwę zaprawy klejowej o grubości 1 - 3 mm.

Równomierne ułożenie zaprawy ułatwia zastosowanie specjalnej kielni - pacy o zębatej krawędzi (wielkość zębów 4 - 5 mm). Powierzchni bloczków nie należy zwilżać wodą.

Zaprawę można nałożyć na odległości kilku metrów. Jednak długość nakładanej zaprawy należy dostosować do warunków atmosferycznych.

Przy murowaniu ścian z bloczków "na pióro i wpust", zaprawę klejową rozprowadza się tylko na poziomych spoinach, spoiny pionowe pozostają nie klejone. Układany bloczek należy starannie dosunąć do wyżłobionej ścianki bloczka poprzedniego i docisnąć do spoiny poziomej, ostukując go gumowym młotkiem.

1.5.3 Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne gr. 24 cm i 12 cm – zaprojektowano z bloczków gazobetonowych odmiany 600 na zaprawie cem-wap. M 8.

Przy połączeniach ściany zewnętrznej z wewnętrzną, zwłaszcza jeśli jest to ściana konstrukcyjna z innego materiału można zastosować połączenie na styk z zastosowaniem kotew stalowych z płaskowników.

Ścianę wewnętrzną można połączyć z zewnętrzną przez wprowadzenie do przegrody zewnętrznej bloczków ściany wewnętrznej na głębokość około 150 mm.

Przed rozpoczęciem prac murarskich należy sprawdzić poziomy we wszystkich narożnikach budynku. W tym celu wskazane jest rozmieszczenie łąt, które pozwolą na naniesienie i zaznaczenie potrzebnych nam poziomów.

1.5.4 Pozioma izolacja przeciwwilgociowa.

Będzie chronić mury przed wciąganiem wilgoci. Układa się ją na stropie pod pierwszą warstwą pustaków ceramicznych. Najwygodniej wykonać izolację papy termozgrzewalnej, układanej pasami łączonymi na co najmniej 10-centymetrowy zakład.

1.5.5 Pogoda na murowanie.

Podczas murowania przy użyciu zaprawy ciepłochłonnej temperatura otoczenia nie może być niższa niż +5°C. Dodatki przeciwmrozowe stosuje się tylko do zapraw tradycyjnych

1.5.6 Poziomowanie podłoża.

Podłoże pod pierwszą warstwę pustaków musi być równe. Trzeba je wypoziomować, aby uniknąć spotęgowania odchyłń podczas murowania. Można to zrobić przy użyciu poziomicy węzowej albo za pomocą niwelatora.

1.5.7 Przygotowanie bloczków.

Istotne jest, aby przed rozpoczęciem murowania zwilżyć bloczki, co pozwala zapobiec zbyt szybkiemu oddawaniu wody przez zaprawę. Odpowiednia ilość wody niezbędna jest do prawidłowego wiązania zaprawy murarskiej i do tego, by po zakończeniu procesu wiązania miała ona odpowiednią wytrzymałość. Szczegółnej staranności należy dołożyć w przypadku murowania w okresie wysokich temperatur. Wówczas wskazane jest nawet zdjęcie z palety folii ochronnej i polewanie bloczków strumieniem wody. W przypadku temperatur niższych dopuszczalne jest zwilżanie tylko samej płaszczyzny stykającej się z zaprawą.

1.5.8 Przygotowanie zaprawy.

Do murowania zewnętrznych ścian jednowarstwowych zalecane jest użycie zaprawy ciepłochłonnej cem-wap. M 8 Zastosowanie jej poprawia izolacyjność cieplną muru o ok. 15% oraz zapewnia jednorodność termiczną przegrody. Użycie zaprawy termoizolacyjnej niweluje również ewentualne skutki błędów wykonawczych.

Można przygotowywać ją w betoniarnie lub za pomocą ręcznego wolnoobrotowego mieszadła, trzymając się zaleceń podanych na opakowaniu. Do ścian zewnętrznych warstwowych z dodatkową warstwą

ocieplenia oraz do wszystkich ścian wewnętrznych należy stosować zwykłe zaprawy murarskie. Ważne jest, by zaprawa miała odpowiednią konsystencję. Zbyt płynna będzie ściekać w otwory pustaków, a zbyt gęstą trudno będzie rozprowadzić. Ziarna kruszywa nie mogą być zbyt duże i ostre, bo mogłyby uszkodzić izolację przeciwwilgociową.

1.5.9 Pierwsza warstwa zaprawy.

Przystępując do prac murarskich postępujemy analogicznie, jak w przypadku murowania z tradycyjnych formatów ceramicznych. Zaczynamy od ułożenia warstwy wyrównawczej, którą wykonujemy z zaprawy murarskiej rozłożonej równomiernie na całej szerokości muru. W przypadku murowania pustaków na fundamencie warstwę wyrównawczą układa się na poziomej izolacji przeciwwilgociowej z papy lub specjalnych folii izolacyjnych. Po wypoziomowaniu podłoża, zwilżeniu pustaków i przygotowaniu zaprawy można przystąpić do murowania.

1.5.10 Zaczynamy murowanie.

Murowanie ścian zewnętrznych rozpoczyna się od narożników. Zależnie od rodzaju pustaków przeznaczonych na ściany jednowarstwowe, narożnik można wykonać tylko z podstawowych elementów pełnowymiarowych albo przy użyciu elementów uzupełniających: połówkowych i narożnikowych. Trzeba pamiętać o naniesieniu zaprawy na boczną powierzchnię bloczka przy zastosowaniu bloczków bez pióra. Po ułożeniu pustaków sprawdza się poziom warstwy i lekko dobija bloczki gumowym młotkiem.

1.5.11 Kolejne warstwy narożników

W każdym narożniku najlepiej jest ułożyć minimum trzy warstwy bloczków zanim wypełni się odcinki ścian pomiędzy nimi. Fachowo określa się to „wyciąganiem narożników”. Bloczki w narożnikach muszą być ułożone naprzemiennie. Należy zadbać o uzyskanie jednakowego poziomu kolejnych warstw pustaków we wszystkich narożnikach

1.5.12 Sprawdzanie pionu

Kontrolę pionowego wykonania muru powinno się przeprowadzać przy użyciu poziomicy, po ułożeniu każdej kolejnej warstwy bloczków w narożniku. Kontrolę poziomego ułożenia bloczków pomiędzy narożnikami, umożliwi rozciągnięcie sznurka murarskiego

1.5.13 Łączenie poziome

Budowanie w systemie „z piórem” nie wymaga wykonywania pionowej spoiny pomiędzy pustakami. Niezbędna jest jedynie spoina pozioma. Zaprawy używa się więc tylko do łączenia kolejnych warstw bloczków, nakładając ją kielnią murarską, koniecznie równomiernie, na całą górną powierzchnię już ułożonej warstwy elementów. Grubość warstwy zaprawy po wmurowaniu pustaków powinna wynosić 8 - 15 mm, optymalnie 12 mm, co pozwala na zachowanie modułu wysokości (wys. pustaka + gr. warstwy zaprawy) równego 250 mm. Za niepoprawne uważa się rozkładanie zaprawy w postaci tzw. „placków”. Rozkładanie zaprawy w postaci pasów wzdłuż krawędzi muru jest dopuszczalne tylko pod warunkiem obliczeniowego sprawdzenia nośności muru z uwzględnieniem rzeczywistej szerokości spoiny. Należy mieć jednak na względzie, iż stosowanie tego sposobu układania zaprawy zmniejsza nośność muru nawet o ponad 50%.

Uwaga! zaprawę należy układać na całej szerokości muru.

1.5.14 Łączenie pionowe

Bloczki kolejno wmurowywane w warstwę łączy się ze sobą tylko na pióro i wpust. Ich boczne powierzchnie są tak wyprofilowane, że połączenie to zapewnia odpowiednią wytrzymałość i szczelność muru. Aby uniknąć zrolowania się zaprawy, pustaki trzeba wsuwać od góry w wyprofilowania już ustawionych elementów i dopiero potem dociskać do zaprawy.

1.5.15 Ustawianie bloczków.

Podczas murowania ścian bardzo przydatny jest sznurek murarski, który rozpina się pomiędzy gotowymi narożnikami. Ułatwia on zachowanie jednego poziomu dla wszystkich bloczków układanych w warstwie. Ustawienie bloczków dopasowuje się do wysokości sznurka i ułożenia innych bloczków, korzystając przy tym z gumowego młotka.

1.5.16 Ściana pomiędzy narożnikami.

Wykonuje się ją dopiero, gdy w narożnikach ułożone są pierwsze warstwy bloczków. Wcześniej trzeba sprawdzić, czy poziom bloczków w narożnikach jest identyczny. Pomóc w tym mogą pionowe łąty z naniesionymi poziomami kolejnych warstw.

Uwaga! Murowanie kolejnych warstw ściany zawsze rozpoczyna się od narożników.

1.5.17 Przewiązania w murze.

Bloczki układa się w kolejnych warstwach w sposób zapewniający prawidłowe ich przewiązanie. Spoiny pionowe w sąsiadujących ze sobą warstwach w żadnym wypadku nie mogą się pokrywać, lecz muszą być przesunięte o co najmniej 0,4 h (gdzie h jest wysokością pustaka) tj. o 10 cm. O ile jest to możliwe, zaleca się wykonanie przewiązania poprzez przesunięcie wynoszące pół pustaka w dwóch sąsiadujących warstwach muru. bloczków

1.5.18 Łączenie ściany zewnętrznej i wewnętrznej nośnej.

Wewnętrzną ścianę nośną z bloczków gazobetonowych najlepiej budować równocześnie ze ścianą zewnętrzną.

1.5.19 Łączenie ściany zewnętrznej i działowej.

Ściany działowe zwykle buduje się po wymurowaniu ścian nośnych (zewnętrznych i wewnętrznych), jednak trzeba pamiętać o wcześniejszym zamontowaniu w nich stalowych kotew ocynkowanych. Posłużą one jako łączniki pomiędzy ścianą nośną a działową. Jednym końcem powinny być zatopione w zaprawie tworzącej poziomą spoinę ściany nośnej, a drugim - w poziomej spoinie ściany działowej. Po wymurowaniu ściany działowej ewentualną szczelinę pomiędzy ścianą a stropem (1 do 2 cm) wypełnia się zaprawą murarską lub pianką montażową.

Uwaga! Ściany wewnętrzne (nośne oraz działowe) muruje się na zaprawie zwykłej.

Po zakończeniu dnia pracy zaleca się zabezpieczenie, np. folią lub papą ostatniej warstwy pustaków i świeżej zaprawy. Zapobiega to rozmywaniu zaprawy przez deszcz. Należy również chronić "koronę" już wykonanego muru przed opadami atmosferycznymi. W szczególności należy unikać sytuacji, w której wody opadowe dostają się w drażnienia pustaków i zawilgacają od wewnątrz ścianę.

1.5.20 Docinanie bloczków.

Jeśli ściany budynku nie mają modułowych rozmiarów pozwalających na wykonanie ich tylko z pełnych elementów, pojedyncze bloczki układane w kolejnych warstwach ściany lub bezpośrednio pod stropem trzeba będzie przyciąć. Do cięcia można użyć ręcznej pilarki brzeszczotowej z napędem elektrycznym lub piły stołowej z tarczą diamentową.

1.5.21 Wmurowanie dociętych elementów.

Bloczki docięte powinno się wmurowywać w środkowej części ściany, możliwie jak najdalej od jej narożników. Układając je w kolejnych warstwach, trzeba pamiętać o przesunięciu spoiny pionowej - w tym wypadku wynosi ono minimum 4 cm względem spoiny w sąsiedniej warstwie bloczków. Niezbędne jest przy tym wypełnienie zaprawą pionowych połączeń pomiędzy bloczkami dociętymi a pełnowymiarowymi.

Uwaga! Przy wykonywaniu zewnętrznych ścian jednowarstwowych nie powinno się uzupełniać przerw bądź ubytków w murze elementami o większej przewodności cieplnej, np. cegłami pełnymi (chyba, że ściana w tym miejscu zostanie docieplona materiałem termoizolacyjnym). Przy murowaniu filarów należy dążyć do stosowania bloczków nieprzycinanych.

1.5.22 Zaprawa w pionie.

Wykonanie pionowych spoin z zaprawy jest konieczne w kilku szczególnych miejscach ściany. Są to nie tylko połączenia dociętych pustaków z pełnowymiarowymi, ale także wszystkie połączenia, w których wyprofilowana na pióro i wpust boczna powierzchnia jednego bloczku musi być zespolona z gładką czołową powierzchnią innego, na przykład w narożach i skrzyżowaniach ścian.

1.5.23 Pustaki połówkowe.

Zastosowanie bloczków połówkowych usprawnia i przyspiesza wykonywanie otworów na okna i drzwi, które zaleca się projektować w module. Eliminuje to konieczność docinania bloczków.

1.5.24 Wiercenie otworów.

W gotowym murze bez problemów można wykonywać otwory, na przykład pod puszkę elektryczną lub na przeprowadzenie rur przez ścianę. Robię się to za pomocą wiertnicy lub wiertarki z przymocowanym wiertłem koronowym.

1.5.25 Spoiny w murach

W zwykłych murach, jeśli nie ma szczególnych wymagań, należy przyjmować grubość normową spoiny:

- a) 12 mm w spoinach wspornych (poziomych), przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- b) 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna — 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokość 5—10 mm (murowanie na tzw. puste spoiny).

1.5.26 Zaprawy cementowo-wapienne

Zaprawy stosowane powszechnie do wznoszenia konstrukcji murowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w aktualnych normach państwowych.

Zaprawę cementowo-wapienną należy przygotować w ten sposób, że do zarobionego wodą ciasta wapiennego wysypuje się uprzednio przygotowaną mieszankę cementu i piasku., następnie przerabia się aż do uzyskania jednolitej zaprawy.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Przygotowanie zapraw do robót murowych z zasady powinno być wykonane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować, w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu; poszczególne rodzaje zapraw powinny być zużyte w ciągu :

- a) zaprawa cementowo-wapienna - 3 godziny,

Do zapraw przeznaczonych do wykonywania robót murowych należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Stosowanie kruszywa pochodzącego z wód słonych, z gruzu ceglanego lub betonowego, żużli itp. dopuszcza się, jeżeli jego przydatność będzie potwierdzona wynikami badań laboratoryjnych. Wymagania techniczne dla piasku powinny być zgodne z obowiązującą normą państwową.

Do przygotowania zapraw można stosować każdą wodę zdatną do picia oraz wody z rzek, jezior i innych miejsc, jeśli woda odpowiada wymaganiom podanym w normie państwowej dotyczącej wody do celów budowlanych. Niedozwolone jest użycie wód morskich, ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje, glony i muł. Niedozwolone jest również użycie wód mineralnych nie odpowiadających warunkom wymienionych w normie państwowej.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że w przypadku użycia cementu hutniczego temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C. W przypadku konieczności uzyskania zaprawy białej lub o wymaganym zabarwieniu można stosować cement portlandzki biały lub dodawać barwniki mineralne.

Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowo-wapiennych dodatków uplastyczniających, odpowiadających wymaganiom obowiązujących norm i instrukcji.

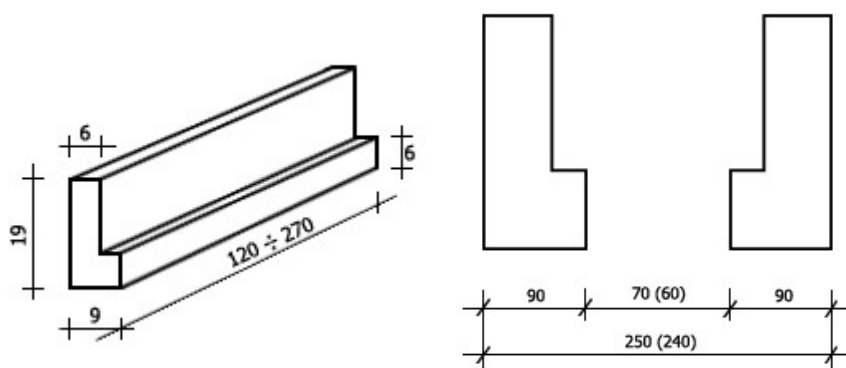
1.6. NADPROŻA

1.6.1 Nadproża prefabrykowane L19

Zaprojektowano nadproża prefabrykowane typu L19

Nadproża typu L-19 to prefabrykowane elementy żelbetowe w kształcie litery L ze stopką dolną o szerokości 9 cm. Po zamontowaniu w ścianie od razu mają pełną nośność.

Nadproża montuje się równocześnie ze wznoszeniem murów. Elementy układa się na murze, na zaprawie cementowej. Oparcie nadproży na murze powinno być nie mniejsze niż 9 cm i nie większe niż 19 cm (zalecane 15 cm). Pustą przestrzeń między nimi wypełnia się betonem. Nadproża tego typu powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. Jeśli pozostała część ściany nie będzie ocieplona, należy obłożyć nadproża warstwą izolacji. Wykonując nadproże, trzeba więc pozostawić miejsce na wykonanie docieplenia od strony zewnętrznej, by ściana miała później równą powierzchnię.



Nadproża produkowane są w wymiarach od 120 do 270 cm (skokowo co 30 cm); waga: 40, 50, 60, 70, 80, 90 kg.

Belki nadprożowe mogą być stosowane w budownictwie ogólnym i przemysłowym. Służą do konstruowania nadproży nad otworami okiennymi i drzwiowymi.

Rozróżniamy trzy typy belek nadprożowych L-19:

N - do ścian nośnych obciążonych stropami,

S - do ścian nośnych nie obciążonych stropami,

D - do ścian działowych.

1.6.2 Nadproża wylewane na mokro

Nadproża obciążone stropami o rozpiętości ponad 4,00 m zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro zgodnie z częścią konstrukcyjną dokumentacji.

1.7. ELEMENTY ŻELBETOWE

Wszystkie elementy żelbetowe: wykonać zgodnie z częścią konstrukcyjną dokumentacji

1.8. NAKRYWY KOMINOWE

Nakrywa kominowa żelbetowa: wykonać zgodnie z częścią konstrukcyjną dokumentacji.

Od spodu płyty należy wykonać kapinos trójkątny szer. 2 cm i wys. 1.5 cm.

1.9. KONSTRUKCJA DACHU

Drewniana konstrukcja dachu: wykonać zgodnie z częścią konstrukcyjną dokumentacji.

1.10. PRZEWODY WENTYLACYJNE

Wykonane z pustaków wentylacyjnych ceramicznych wmurowanych w ściany. Ponad stropem obudowane cegłą ceramiczną pełną na zaprawie cementowo-wapiennej i otynkowane tynkiem kat. III. W części ponad dachem przewody wentylacyjne murowane z cegły ceramicznej pełnej i otynkowane.

1.11. DACH

1.11.1 Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachu drewniana z drewna klasy C 24

Kąt nachylenia połaci dach = 32 0 st.

Pokrycie dachu blacho dachówką powlekaną w kolorze czerwonym.

1.11.2 Impregnacja konstrukcji dachu.

Środek impregnujący do ochrony drewna konstrukcyjnego i tarcicy budowlanej

Przeznaczony do ochrony drewna konstrukcyjnego i tarcicy budowlanej przed działaniem ognia, grzybów domowych, pleśniowych i owadów – technicznych szkodników drewna. Chroni przed rozwojem grzybów niszczących drewno i zabija larwy owadów. Skutecznie zabezpiecza drewno do stopnia niezapalności i nierozprzestrzeniania ognia (klasa NRO). Opóźnia moment zapalenia drewna w sytuacji pożaru i zapobiega rozgorzeniu ognia.

Zawartość substancji biologicznie czynnych:

- tetraboran disodowy [zaw. 2,6% wag.]
- czwartorzędowe związki amoniowe, benzylo-C12-C16- alkilodimetylo, chlorki [zaw. 1,7% wag.]
- butylokarbaminian 3-jodo-2-propynylu [zaw. 0,13% wag.]

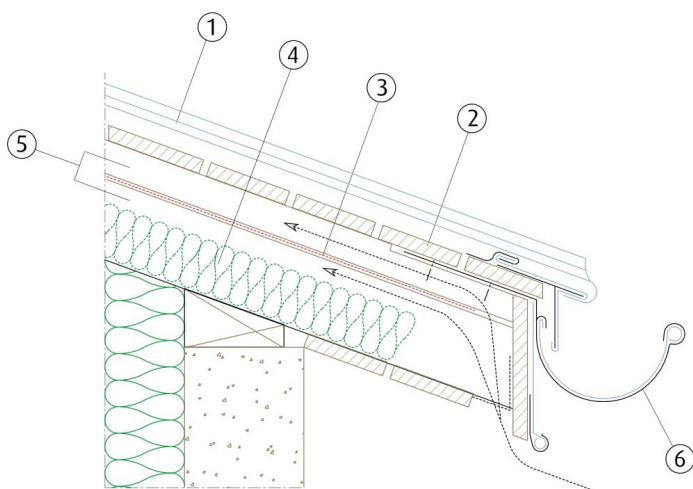
1.11.3 Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie zaprojektowano z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 mm.

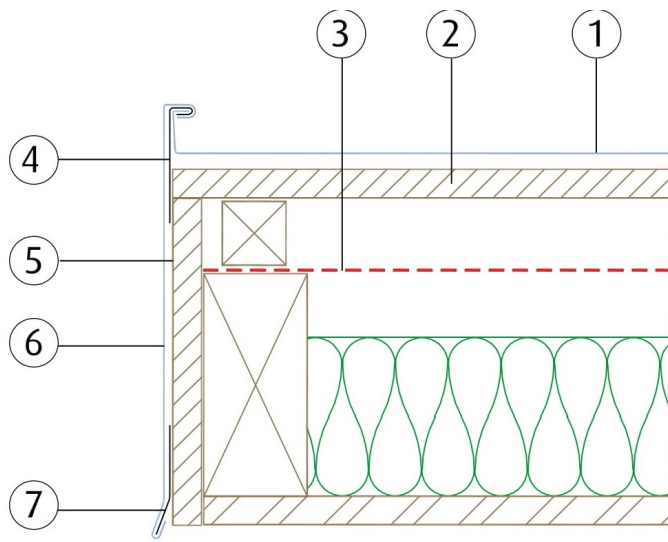
Rynny Φ 150 z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 mm, rury spustowe Φ 120 z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 mm.

Okap

1. Pokrycie dachu
2. Deskowanie
3. Izolacja paroprzepuszczalna
4. Izolacja termiczna
5. Przestrzeń wentylacyjna
6. Rynna

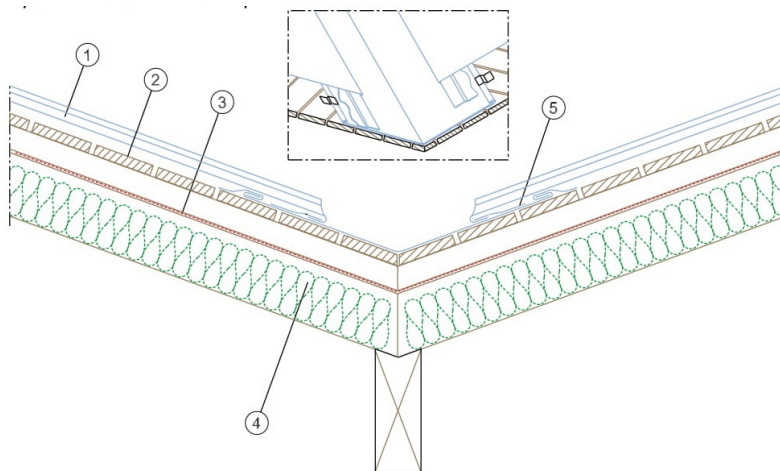


Krawędź szczytowa



1. Pokrycie dachu
2. Deskowanie
3. Izolacja paroprzepuszczalna
4. Element usztywniający
5. Wiatrownica
6. Obróbka
7. Element usztywniający

Kosze



1. Pokrycie dachu
2. Deskowanie
3. Izolacja paroprzepuszczalna
4. Izolacja termiczna
5. Podwójna agrafka

1.11.4 Montaż rynien.

Zastosowano rynny z blachy ocynkowanej gr. 0,55 mm fi 150 i 120 mm,...

Czasami dobrze jest założyć rynnę wstępnie, aby ustalić dokładnie jej długość. Nie należy jej wówczas zatrząskiwać w hakach. Prawidłowa długość rynny powinna wynosić : długość dachu + po 1 cm z każdej strony. Następnie należy wyznaczyć miejsce, gdzie będzie zamocowany wylot otwarty (tzw. sztucer).

Rynny i rury spustowe mogą być cięte za pomocą wyrzynarki do stali lub piły cyrkulacyjnej z tarczą do stali.

Zakończenie rynny.

Zakończenie rynny należy uszczelnić poprzez wyciśnięcie uszczelnacza dekarskiego na rowek wewnątrz zaślepki. Zaślepkę mocujemy, wciskając ją lekko na krawędź rynny i dodatkowo lutując. Podobnie postępujemy przy zastosowaniu zaślepki uniwersalnej. Zaleca się przymocować zaślepki do rynny wkrętami farmerskimi lub nitami.

Montaż wylotu otwartego.

Montaż wylotu otwartego zaczyna się od zaznaczenia miejsca na rurę spustową, używając wyloty rynny - sztucera. Otwór należy wyciąć używając nożyc lub wycinarki otworów. Następnie należy odgiąć krawędzie otworu w dół tak, aby woda spływała do wylotu otwartego. Zahaczyć należy sztucer o wygięty brzeg rynny i obrócić wokół rynny, a następnie owinąć klamry wokół drugiej krawędzi rynny. Zamocować wylot otwarty poprzez zgięcie klamry na tylnym brzegu rynny.

Łączenie rynny.

Łączenie rynny powinno być usytuowane w pobliżu haka rynnowego. Rynny należy łączyć na zakład – min 20 mm lub na styk, pozostawiając ok. 2 mm luzu. Przy łączeniu na styk należy zastosować łącznik.

Użycie łącznika jest konieczne, ponieważ umożliwia on ruch rynny pod wpływem zmiany temperatur.

Należy wycisnąć niewielką ilość uszczelnacza dekarskiego na środkowy rowek uszczelki gumowej, aby zapobiec ewentualnym przeciekom. Łącznik należy założyć na środek złącza rynny zaczynając od tylnej strony rynny. Następnie należy zagiąć przedni zaczepek łącznika w dół i obrócić go do rynny. Zamknąć łącznik małą klamrą. Zabezpieczyć łącznik przed otwarciem, doginając małą klamerkę.

Montaż rury spustowych.

Montaż rury spustowej □ 120 mm należy zacząć od zmierzenia odległości pomiędzy wylotem otwartym a fasadą budynku. Wyznaczyć odległość rury spustowej dochodzącej od sztucera do ściany budynku.

Tabela do wyznaczania długości rury spustowej odchodzącej od sztucera do ściany budynku w mm.

Następnie należy ustalić położenie pierwszej obejmy rury spustowej. Zamocować obejmę z trzpieniem.

Maksymalna odległość między obejmami wynosi 2000 mm. Obejmy owijają rurę spustową. Wylot rury spustowej powinien być zainstalowany około 300 mm od gruntu. Wylot rury spustowej należy zamocować z obu stron do rury, aby nie został uszkodzony zsuwający się śnieg lub lód. Przy ustalaniu długości pionowego odcinka rury spustowej trzeba wziąć pod uwagę, że kolano będzie w nią wsunięte na około 50 mm. Obejma powinna znajdować się w odległości około 40 mm od ściany.

Obróbki blacharskie należy wykonać z blachy ocynkowanej gr. 0,55 mm.

Istniejące obróbki blacharskie na ściankach attykowych szczytowych należy rozebrać.

Obróbki blacharskie należy wykonać w sposób gwarantujący niezaciekanie wody opadowej na ściany.

Odległość kapinos obróbki od ściany wynosić powinna 4 cm.

1.12. WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Garaż – pom nr G.01

Ściany - - tynki cem-wap. kat. II , malowanie ścian farbami silikatowymi w kolorze białym, lamperia matowa do wys.

h = 2,00 m od posadzki.

Sufit - tynki cem-wap. kat. II, malowanie ścian farbami silikatowymi w kolorze białym.

Posadzka – grunt stabilizowany I_s = 0,98 gr. ok. 0,72 m

- podkład betonowe gr. 15 cm z betonu C12/15

- 2 x papa termozgrzewalna gr. 2 x 4 mm

- izolacja styropian EPS 200-032 gr. 12cm

– posadzka betonowa zatarta na ostro gr. 15 cm z betonu C20/25

zbrojona włóknami poliwęglanowymi w ilości 0,6 kg/m³ betonu.

Dla płytek należy przyjąć następujące parametry :

Płytkami mrozoodpornymi, antypoślizgowymi R11/R10 V4 (DIN 51 130).

Odporność na ścieranie 120 mm³. Twardość w skali Mohsa 8.

Wytrzymałość na zginanie > 35N/mm² wg. PN-EN ISO 10545-6.

Pomieszczenie gospodarcze – pom nr G.02

Ściany - tynki cem-wap. kat. II, malowanie ścian farbami silikatowymi w kolorze półpełnym. Kolor należy uzgodnić z użytkownikiem.

Sufit - tynki cem-wap. kat. II , malowanie ścian farbami silikatowymi w kolorze białym.

Posadzka– grunt stabilizowany $I_s = 0,98$ gr. ok. 0,72 m
 - podkład betonowe gr. 15 cm z betonu C12/15
 - 2 x papa termozgrzewalna gr. 2 x 4 mm
 - izolacja styropian EPS 200-032 gr. 12cm
 - posadzka betonowa zatarta na ostro gr. 4 cm z betonu C20/25

Jako wykładzinę przyjęto płytki gres 30x30cm.

Dla płytek należy przyjąć następujące parametry :

Płytkami mrozoodpornymi, antypoślizgowymi R11/R10 V4 (DIN 51 130).

Odporność na ścieranie kl. IV (6000 obr/min). Siła łamiąca dla płytek o gr. < 7,5 mm –

min. 700 N, dla płytek gr. > 7,5 mm – min. 1100 N. Wytrzymałość na zginanie > 30N/mm² wg. PN-EN ISO 10545-6.

1.13. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

Wykładziny posadzkowe

Technologia układania płytek „GRES” obejmuje :

- naprawę powierzchni – uzupełnienie nierówności ;
- ułożenie zaprawy samopoziomującej gr. 3 – 4 mm ;
- układanie płytek metodą nieregularną ;
- spoinowanie płytek ;

Kolorystykę wykładzin i płytek ceramicznych w poszczególnych pomieszczeniach należy ustalić z użytkownikiem.

Układanie płytek ceramicznych na podłożu:

Do wykonywania prac potrzebne będą: poziomica, pion murarski, listwy startowe, metrówka, ołówek, wiertarka wolnobrotowa z mieszadłem, pojemnik 30 l do przygotowania zapraw, paca zębata do nakładania zaprawy klejowej (wielkość zębów należy dobrać do wielkości przyklejonych płytek – tabela poniżej), przecinarka do płytek (najlepiej elektryczna, stolikowa), wycinarka do otworów w płytkach, papier ścierny, krzyżyki dystansowe, szpachelka, szczypce – cęgi glazurnicze, szczotka druciana, szczotka – zmiotka, paca gumowa do spoinowania, gąbka, czyste szmatki bawełniane, pistolet do silikonu, odzież ochronna.

Dobór wielkości zębów pacy w zależności od rozmiaru układanych płytek

Płytki o boku	Wymiar zębów pacy
do 10 cm	4 mm
do 15 cm	6 mm
do 25 cm	8 mm
do 30 cm	10 mm

Do układania płytek wielkowymiarowych (wymiary powyżej 40 cmx40 cm) zalecamy stosowanie pac z półokrągłymi zębami.

Warunki prowadzenia prac:

Temperatura otoczenia i podłoża w trakcie wykonywania prac i przez następne min. 24 godziny powinna wynosić od +5°C do +30°C. Prace na zewnątrz nie powinny być prowadzone w czasie opadów atmosferycznych, przy silnym wietrze oraz dużym nasłonecznieniu.

Układanie płytek należy rozpocząć po zakończeniu robót stanu surowego, instalacyjnych i tynkarskich.

Przygotowanie podłoża

Ogólne zasady

Właściwe przygotowanie podłoża gwarantuje uzyskanie dobrej przyczepności zaprawy klejącej. Sposób przygotowania zależy przede wszystkim od rodzaju materiału, z którego podłoże zostało wykonane. Obowiązują pewne zasady dotyczące przygotowania podłoża, niezależnie od jego rodzaju. Podłoże musi być stabilne, suche, mocne oraz wolne od zanieczyszczeń i warstw słabo związanych z podłożem, nieodpornych na działanie wody lub osłabiających wiązanie (np. tłuszcze, bitumy, pyły, kurz, kleje, resztki farb i zapraw). Podłoże należy naprawić oraz wyrównać. W pomieszczeniach narażonych na zawilgocenie, ściany zaleca się zaimpregnowanie ściany, ewentualnie należy wykonać izolację z membrany wodoszczelnej. Podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone lub mokre.

Przygotowanie zaprawy klejącej

Należy odmierzyć ilość wody podaną na opakowaniu. Do naczynia wlać dolną ilość wody (podaną na opakowaniu) i wsypać 25 kg (worek) suchej mieszanki. Całość dokładnie wymieszać wiertarką wolnoobrotową z mieszadłem, aż do uzyskania jednorodnej masy i pozostawić na ok. 5-10 minut. Ponownie lekko wymieszać, sprawdzić urabialność zaprawy i ewentualnie, mieszając, dodać stopniowo resztę wody. Przygotowywać porcje, które zostaną wykorzystane w ciągu czasu zużycia. Nie dodawać więcej wody, niż podano na opakowaniach, ponieważ obniży to wytrzymałość oraz zwiększy skurcz zaprawy. Niedopuszczalne jest dodawanie piasku, cementu, itp.

Zaprawę klejącą nanosić na podłoże gładką krawędzią pacy, a następnie równomiernie rozprowadzać krawędzią zębatą. Wielkość zębów pacy dobiera się w zależności od wielkości płytek (tabela w rozdziale 2 „Narzędzia i sprzęt”). Pacę należy prowadzić pod kątem 75 -90° do podłoża. Nie nanosić grubszej warstwy kleju niż wynika z wielkości zębów pacy. Maksymalna grubość warstwy zaprawy klejącej pod płytką: 5 mm dla zapraw cienkowarstwowych i 10 mm dla zapraw średniowarstwowych. Płytek nie moczyć w wodzie.

Suche i czyste płytki należy układać na zaprawę przed upływem czasu otwartego klejenia (do momentu pojawienia się na powierzchni nałożonej warstwy zaprawy „naskórka”).

Płytki przyklejać przyciskając mocno do warstwy zaprawy i jednocześnie lekko obracać, co zapewnia przyklejenie płytek na całej ich powierzchni i dobre związanie z podłożem.

Położenie płytki można jeszcze korygować przez pewien czas (w zależności od rodzaju zaprawy i warunków – temperatura, wilgotność itp.). Od czasu do czasu sprawdzać prawidłowość klejenia odrywając świeżo przyklejoną płytkę - płytki ściennie powinny być pokryte zaprawą na co najmniej 80 – 90%, a płytki podłogowe na 100% ich powierzchni.

Przy układaniu wielkowymiarowych płytek podłogowych zalecamy stosowanie półpłynnych zapraw klejących.

Płytek nie układać na styk. W zależności od wielkości płytek, potrzeb i upodobań estetycznych pozostawić spoiny o szerokości 2-8 mm . W celu zachowania jednakowych szerokości spoin stosować odpowiednie krzyżki dystansowe.

Spoinowanie płytek

Krzyżki oraz nadmiar zaprawy należy usunąć spomiędzy płytek przed całkowitym związaniem zaprawy i wyczyścić krawędzie i powierzchnie płytek.

Płytki ułożone na ścianach można spoinować po 2 dniach, a na podłodze po 3 dniach. Do spoinowania należy używać kolorowej zaprawy. Zaprawę dokładnie wciskać w przestrzenie między płytkami gumową pacą, aż do całkowitego ich wypełnienia.

Nadmiar świeżej zaprawy zebrać i wykorzystać ponownie. Powierzchnię spoin można wygładzić zaokrąglonym narzędziem zwilżonym wodą. Nałożoną zaprawę pozostawić do wyschnięcia na około 15-30 minut. Następnie powierzchnię zmyć wilgotną gąbką. Wodę pozostałą po myciu płytek dokładnie usunąć z powierzchni fug. Gdy płytki nie będą już wilgotne, całą powierzchnię należy przetrzeć suchą szmatką bawełnianą. W bardzo suchych pomieszczeniach i na zewnątrz przy wysokiej temperaturze spoiny należy zwilżyć wodą kilka godzin po ułożeniu. Podłogi ogrzewane można zacząć eksploatować po 2 dniach od zakończenia spoinowania.

Dylatacje oraz wewnętrzne połączenia ścian i połączenia ścian z podłogą wypełnić wypełniaczami elastycznymi lub specjalnymi profilami dylatacyjnymi.

Silikonem należy wypełnić również miejsca montażu baterii oraz inne elementy przechodzące przez („przebijające”) płaszczyznę płytek.

Praktyczne wskazówki

Podłoża, do których przyklejane są płytki oraz płytki muszą być suche – płytek nie moczyć.

Zaprawy przed związaniem nie mogą być narażone na opady atmosferyczne, działanie mrozu lub gwałtowne wysychanie

Do przygotowania zapraw należy używać czystej wody oraz czystych narzędzi. Jest to szczególnie znaczące w przypadku kolorowej zaprawy do spoinowania .

Suchą zaprawę należy wsypywać do wody, nigdy odwrotnie.

Nadmierna ilość wody użyta do przygotowania zapraw obniża ich wytrzymałość, zwiększa skurcz.

Stosować pacy zębate o odpowiednich zębach – dostosowanych do wielkości płytek.

Płytek nie przyklejać grubszą warstwą kleju niż wynika z wielkości zębów pacy – ew. wyrównanie podłoża należy wykonać min. dobę wcześniej

Zawilgocenie podłoża pod płytkami (np. zbyt wczesne rozpoczęcie spoinowania), różnice w dozowaniu wody oraz warunkach wysychania mogą powodować różnice w odcieniu kolorów spoin.

Dla płytek należy przyjąć następujące parametry :

Płytkami mrozoodpornymi, antypoślizgowymi R11/R10 V4 (DIN 51 130).

Odporność na ścieranie kl. IV (6000 obr/min). Siła łamiąca dla płytek o gr. < 7,5 mm –

min. 700 N, dla płytek gr. > 7,5 mm – min. 1100 N. Wytrzymałość na zginanie > 30N/mm² wg. PN-EN ISO 10545-6.

Nasiąkliwość płytek 0,5% < E < 3 % wg. PN-EN ISO 10545-4.

Odporność chemiczna dla płytek wg. PN-EN ISO 10545-13:

chlorek amonu	-	UA
podchlórek sodu	-	UA
kwas solny L	-	ULA
kwas cytrynowy	-	ULA
wodorotlenek potasu	-	ULA

Wykończenie ścian i sufitów

Podkład pod malowanie farbami silikonowymi

Środek gruntujący jest preparatem silikonowym przeznaczonym do gruntowania podłoża pod farby silikonowe, szczególnie pod farby X N. Można go stosować na podłożach cementowych, cementowo-wapiennych, betonowych, gipsowych, ceglanych oraz podłożach wykonanych z cienkowarstwowych tynków mineralnych i akrylowych oraz płyt cementowo-azbestowych. Służy również do gruntowania przed malowaniem surowych powierzchni wykonanych z cegieł, bloczków, pustaków i innych tego typu materiałów ceramicznych lub wapienno-piaskowych. Preparat może być stosowany wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Silikonowy preparat gruntujący X NX produkowany jest na bazie specjalnie wyselekcjonowanej dyspersji krzemooorganicznej. Jego działanie polega na wyrównaniu chłonności podłoża oraz zwiększeniu przyczepności farb silikonowych X N. X NX tworzy powłokę o mikroporowatej strukturze, dzięki czemu możliwy jest swobodny transport pary wodnej przez materiał, na którym preparat został zastosowany. Warstwa preparatu po wyschnięciu jest przezroczysta. X NX posiada właściwości hydrofobowe. Preparat jest niepalny, można go stosować w pomieszczeniach bez okien.

Podłoże powinno być suche, stabilne, równe i nośne, tzn. odpowiednio mocne i oczyszczone z warstw mogących osłabić przyczepność farby, zwłaszcza z kurzu, brudu, wosku oraz tłuszczów. Stare powłoki malarskie i inne warstwy o słabej przyczepności do podłoża należy dokładnie usunąć. Drobne uszkodzenia (np. pęknięcia lub ubytki) należy naprawić i zaszpachlować.

X NX produkowany jest jako preparat gotowy do bezpośredniego użycia.

Nie wolno go rozcieńczać ani łączyć z innymi materiałami.

X NX należy nanosić na podłoże wałkiem lub pędzlem, tworząc cienką i równomierną warstwę. Na podłożach bardzo chłonnych gruntowanie można powtórzyć, poprzecznie do pierwszej warstwy. Drugą warstwę preparatu należy nanieść minimum po 4 godzinach od pierwszego gruntowania. Czas wysychania silikonowego preparatu gruntującego X NX zależy od podłoża, temperatury oraz wilgotności względnej powietrza i wynosi ok. 30 min. Gruntowanie podłoża pod malowanie farbami silikonowymi należy wykonać min. 4 godzin wcześniej.

Farby silikonowe

Farba X jest farbą silikonową (modyfikowaną) przeznaczoną do malowania tynków cementowych, cementowo-wapiennych, cienkowarstwowych tynków mineralnych i dyspersyjnych, powierzchni gipsowych, betonowych, oraz płyt cementowo-azbestowych. Służy także do malowania surowych powierzchni wykonanych z cegieł, bloczków, pustaków i innych tego typu materiałów ceramicznych lub wapienno-piaskowych. Doskonale nadaje się do użycia na budynkach mieszkalnych, jedno- i wielorodzinnych, budynkach gospodarczych, przemysłowych a także na innych budynkach i elementach budowlanych szczególnie narażonych na niszczące działanie czynników atmosferycznych i zabrudzenia powierzchni. Farba X może być stosowana do malowania pierwotnego i renowacyjnego, wewnątrz bądź na zewnątrz budynku.

Farba X jest farbą produkowaną na bazie specjalnie wyselekcjonowanej dyspersji polimerowej oraz wysokogatunkowych wypełniaczy i pigmentów. Zapewniają one farbie bardzo dobre właściwości kryjące, doskonale oddające fakturę malowanej powierzchni oraz powodują, że pomalowana powierzchnia jest odporna na zabrudzenia. Hydrofobowość powłoce nadają polimery siloksanowe, dzięki którym powłoka nie jest nasiąkliwa, posiada zdolność „samoczyszczenia” i ogranicza możliwość rozwoju na malowanym podłożu glonów i grzybów. Farba X jest odporny na zwiertzenie, zmienne warunki atmosferyczne, czynniki chemiczne oraz promieniowanie

UV. Farba X dostępna jest w 695 kolorach.

Podłoże powinno być suche, stabilne i nośne, tzn. odpowiednio mocne i oczyszczone z warstw mogących osłabić przyczepność farby, zwłaszcza z wykwitów, kurzu, brudu, wosku oraz tłuszczów. Stare powłoki malarskie i inne warstwy o słabej przyczepności do podłoża należy dokładnie usunąć. Drobne uszkodzenia (np. pęknięcia lub ubytki) należy naprawić i zaszpachlować. Podłoża chłonne należy bezwzględnie zagruntować środkiem silikonowym X NX. Uwaga. Tradycyjne tynki cementowe i

cementowe-wapienne można malować po ich całkowitym wyschnięciu, a więc nie wcześniej niż po upływie 2+4 tygodni od ich nałożenia. Przewidziane do malowania świeżo wykonane cienkowarstwowe tynki mineralne w sprzyjających warunkach atmosferycznych (temperatura powyżej +5°C, wilgotność poniżej 65%) dojrzewają w ciągu minimum 5 dni. Zachowanie odpowiednio długiego okresu dojrzewania tynku pozwoli na odparowanie nadmiaru obecnej w nim wody, która zamknięta zbyt wcześnie powłoką z farby transportuje ku elewacji roztwory soli, a wysychając pozostawia je na powierzchni w postaci wykwitów. Dla tynków akrylowych okres między ich nałożeniem a malowaniem wynosi minimum 7 dni. W przypadku malowania tynków wcześniej eksploatowanych należy zapewnić im co najmniej 48 godzinny okres schnięcia od momentu zakończenia opadów atmosferycznych (im większa wilgotność powietrza, tym okres ten powinien być dłuższy).

Farba X jest dostarczana w postaci gotowej do użycia. Przed użyciem należy ją koniecznie dokładnie wymieszać celem wyrównania konsystencji, stosując wolnoobrotową wiertarkę z mieszadłem. Do pierwszego malowania można dodać maksymalnie 2% czystej wody (jedna szklanka o pojemności 200 ml na opakowanie 10 litrów farby). Przyjęte proporcje rozcieńczania należy zachować na całej malowanej powierzchni.

Na przygotowane podłoże należy nanieść cienką, równomierną warstwę farby X. Farbę można nanosić wałkiem, pędzlem lub metodą natryskową, nie wcześniej niż przed upływem 6 godzin po gruntowaniu podłoża. Ilość nakładanych warstw farby zależy od chłonności i struktury podłoża (zalecane jest malowanie w dwóch warstwach). Kolejną warstwę należy nakładać poprzecznie do poprzedniej po min. 6 godzinach. Przerwy technologiczne podczas malowania należy z góry zaplanować, np. w narożnikach i załamaniach budynku, pod rurami spustowymi, na styku kolorów itp. Nanoszenie farby na tak zaplanowaną powierzchnię należy prowadzić w sposób ciągły (stosując technologię „mokre na mokre”), unikając przerw w pracy. Prac malarskich nie wolno prowadzić w warunkach wysokiej wilgotności i niskich temperatur (poniżej +5°C). Malowaną powierzchnię należy chronić, zarówno w trakcie prac jak i w okresie wysychania farby, przed bezpośrednim nasłonecznieniem, działaniem wiatru i opadów atmosferycznych. W przypadku malowania świeżego tynku zaleca się, aby elewacja chroniona była siatkami nieprzerwanie od chwili rozpoczęcia prac tynkarskich, aż do momentu, w którym upłynie doba od zakończenia prac malarskich. Czas wysychania farby zależy od podłoża, temperatury i wilgotności względnej powietrza wynosi ok. 30 minut. Czas ten zależy również od intensywności koloru stosowanej farby. Jednorodność kolorystyczna wymalowanej powierzchni zależy w dużej mierze od stopnia wyschnięcia podłoża. Uwaga: Niezastosowanie się do wymagań producenta, zwłaszcza w zakresie przygotowania podłoża, sposobu użycia i ochrony elewacji przed wpływem warunków atmosferycznych, może spowodować zachodzenia naturalnego zjawiska, jakim jest powstawanie przebarwień i wykwitów solnych. Aby uniknąć różnic w odcieniach barw przy zastosowaniu kolorowych farb, należy na jedną powierzchnię nakładać farbę o tej samej dacie produkcji. W wyniku malowania następuje w sposób naturalny nieznaczne wygładzenie faktury podłoża. Malowanie powierzchni różniących się między sobą fakturą i parametrami technicznymi może powodować efekt różnych odcieni danego koloru farby. Niniejsze informacje stanowią podstawowe wytyczne, dotyczące stosowania wyrobu i nie zwalniają z obowiązku wykonywania prac zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przepisami BHP. Dopuszcza się zastosowania innych podkładów i farb silikatowych o podobnych właściwościach niż wyżej opisane przykładowe emulsje podkładowe i farby.

Układanie płytek na ścianie.

W pomieszczeniach sanitarnych płytki należy układać na pełną wysokość.

Przy układaniu płytek na ścianie kierujemy się kilkoma podstawowymi zasadami:

1. Jeśli wysokość glazury w pomieszczeniu jest ściśle określona i nie jest wielokrotnością całej płytki, układanie zaczynamy od góry, a przycięte płytki kładziemy tuż przy podłodze. Tak samo postępujemy, obudowując np. wannę. Jeśli wysokość glazury na ścianie może być dowolna, wtedy rozpoczynamy układanie od dołu.
2. W miejscach takich jak ościeżnica drzwi czy obrzeże wanny lepiej docinać do odpowiedniego kształtu i wymiaru całe płytki, niż pokrywać te miejsca wąskimi paskami, które są trudne w obróbce i mają słabszą przyczepność.
3. Wycinając w płytce otwór dowolnego kształtu, trzeba umieścić go tak, aby przy cięciu jak najmniej narażać płytkę na zniszczenie.
4. Lepiej wygląda ściana o symetrycznie dociętych płytkach, dlatego należy układać je symetrycznie względem jej środka - tak aby skrajne płytki miały co najmniej połowę szerokości płytki.
5. Jeśli płytki ściennie i podłogowe mają ten sam wymiar, to ich spoiny powinny się spotykać.
6. Układając płytki na załamaniach ścian i słupach, należy je tak rozmieścić, aby całe płytki wypadały na narożnikach zewnętrznych, zaś docięte - w narożnikach wewnętrznych.
7. Jeśli układamy płytki na powierzchniach maskujących przyłącza sanitarne czy liczniki wody, trzeba

pamiętać o zostawieniu dostępu do obsługi i naprawy tych urządzeń; podobnie rzecz ma się z zabudową wanny, gdzie powinien być taki otwór, aby można było swobodnie stanąć przy wannie i jednocześnie pozostawić dostęp do rur.

8. Trzeba uważnie policzyć, ile metrów bieżących listew do wykańczania narożników wewnętrznych i zewnętrznych, otworów drzwiowych, okiennych, pólek itp. jest nam potrzebne. Listwy te przyspieszają i ułatwiają układanie glazury, chronią krawędzie płytek przed wyszczerbieniem i maskują krawędzie już przycięte. Ich kolor dobieramy zazwyczaj do koloru fugi, a szerokość dopasowujemy do szerokości spoin.

9. Nie wolno zapomnieć o zaplanowaniu rozmieszczenia płytek dekoracyjnych, czyli tzw. dekorów. Jeśli chcemy zrobić z nich np. szlaczek ozdobny wzdłuż ściany lub obramowanie lustra - musimy dokładnie ustalić ich liczbę.

Podłoże pod płytki ceramiczne musi być równe i mocne, oczyszczone z brudu, kurzu i resztek starej farby. Luźne fragmenty tynku trzeba skuć, a ubytki wypełnić.

Trzeba sprawdzić też, czy ściana "trzyma pion" - w tym celu przykładamy do niej łatę o długości dwóch metrów i poziomice. Jeśli jest krzywa, a odchylenia są większe niż 5 mm - trzeba je zniwelować (służą do tego specjalne zaprawy wyrównujące).

Jeśli ściany są pyłące albo bardzo chłonne, trzeba je zagruntować. Służą do tego specjalne, gotowe preparaty, które nanosi się pędzlem lub wałkiem.

Układanie glazury

Najpierw "na sucho" trzeba sprawdzić, czy wymiar ściany jest dokładną wielokrotnością wymiaru płytek, czy nie. Rzadko się zdarza, żeby płytki idealnie mieściły się na ścianie, bez potrzeby przycinania ich. Lepiej wygląda ściana, na której płytki rozłożone są symetrycznie tzn. "wyśrodkowane" (ułożone w taki sposób, aby z obydwu stron układać płytki docinane) niż "wyrównane" do jednej strony (a z drugiej uzupełniane docinanymi).

Przyklejanie glazury zaczyna się od dołu ściany, od drugiego rzędu - pierwszy ułożony na końcu, po przyklejeniu terakoty! Dlatego, zostawiając miejsce na pierwszy rząd, trzeba uwzględnić oprócz wysokości płytki także szerokość dwóch spoin i - ewentualnie - grubość płytek terakoty (jeśli zamierzamy układać ją do samej ściany).

Dzięki takiej kolejności prac, pierwszy rząd płytek zasłoni brzegi terakoty, która - ponieważ jest bardziej twarda - jest trudniejsza do przycinania.

Przed rozpoczęciem klejenia do ściany trzeba zamocować długą i równą łatę (drewnianą lub aluminiową). Na niej oprze się pierwszy układany rząd płytek. Łata musi być dokładnie i równo zamocowana, bo od tego zależy, czy płytki będą "trzymały poziom".

Po przygotowaniu zaprawy klejowej (czyli rozmieszaniu jej z wodą według instrukcji) nanosi się na ścianę gładką stroną pacy, po czym rozprowadza stroną z zębami. Uwaga! W sklepach znajdziemy pacy z zębami różnej wielkości; trzeba pamiętać, że nie jest to obojętne. Ich wielkość dopasowuje się do wielkości płytek - im większa płytka, tym większe muszą być zęby pacy.

Zaprawa nałożona na ścianę szybko wysycha i traci swoje właściwości (10-30 minut). Dlatego należy ją nakładać na niewielką powierzchnię - zwłaszcza gdy nie mamy wprawy i przyklejanie płytek idzie nam bardzo wolno. Zaprawę, która zaschnie na ścianie, trzeba zeszkrobać i nałożyć w to miejsce nową warstwę. Nie można przywrócić zaschniętej zaprawie jej właściwości klejących, na przykład zraszając ją wodą!

Pierwszą płytkę zazwyczaj przykleja się w narożniku (obojętnie, czy z prawej czy lewej strony) - jeśli układanie zaczyna się od płytki pełnej. Jeśli z obu stron ścian będą przyklejane docinane **płytki, układanie zaczyna się od pierwszej pełnej i kończy na ostatniej pełnej, po czym tak samo mocuje kolejne rzędy. Docinane przykleja się na końcu, po zamocowaniu listew wykończeniowych. Między płytki wstawia się krzyżyki dystansowe pomagające utrzymać taką samą szerokość spoin**

1.14. UWAGI KOŃCOWE.

- Roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej.
- Ewentualne odstępstwa od projektu budowlanego mogą być wprowadzone po akceptacji przez Projektanta.
- Wymagane materiały budowlane powinny posiadać certyfikat względnie aprobaty techniczne.

1.15. UWAGI DOTYCZĄCE DOPUSZCZALNYCH ZMIAN.

Wszystkie zmiany odnośnie zastosowań materiałowych i rozwiązań konstrukcyjnych wymagają uzgodnienia z autorem opracowania.

Powyższe opracowania przeznaczone jest wyłącznie do zastosowania jednorazowego na budynku

przy Złe Mięso 13A, 89-652 Złe Mięso, nie może być adaptowane na inne obiekty.
Kopiowanie bądź przedrukowane

II. PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

2. INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotem opracowania jest Rozbudowa budynku remizy OSP Złe Mięso zlokalizowanego Złe Mięso 13A, 89-652 Złe Mięso.

Projektowany garaż przeznaczony do parkowania średniego wozu bojowo gaśniczego.

Na każdej kondygnacji należy umieścić apteczkę wyposażoną zgodnie z wymogami.

III. OPIS TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

Instalacja elektryczna.

2.1. DANE WYJŚCIOWE

Podstawą opracowania niniejszego projektu instalacji elektrycznej jest projekt Rozbudowa budynku remizy OSP Złe Mięso adres: Złe Mięso 13A, 89-652 Złe Mięso.

Budynek projektowany na pobyt czasowy do 10 osób.

- obowiązujące normy i przepisy
- projekt budowlany przebudowy

2.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt niniejszy obejmuje następujące elementy:

- instalację elektryczną oświetlenia
- instalację elektryczną oświetlenia opraw awaryjnych,
- instalacja elektryczna gniazd wtykowych 220V
- instalacja elektryczna gniazd wtykowych 380V

Opis techniczny

Budynek posiada istniejące przyłącze elektroenergetyczne i z informacji uzyskanych od inwestora z moc przyłączeniowa jest wystarczająca do realizacji potrzeb planowanej inwestycji.

Funkcja budynku nie uległa zmianie po jego remoncie a zarazem zapotrzebowanie na energię elektryczną nie wzrosło.

Wzł oraz tablica zabezpieczeń TR-G

Wykonać wewnętrzną linię zasilającą z istniejącej linii zasilającej budynek z istniejącego przyłącza przy głównej tablicy zabezpieczeń z licznikiem i wprowadzić do projektowanej tablicy rozdzielczej TR-G projektowanej w pomieszczeniu garażu. Tablicę TR-G zabudować oraz wyposażać zgodnie z rysunkami branży elektrycznej.

W tablicy zabudować główny wyłącznik prądu z cewką nadmiarową 230 V prądu zmiennego.

2.3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA

Wykonać instalację oświetlenia elektrycznego budynku zgodnie z rysunkiem nr E-01 oraz E-02.

Instalację wykonać przewodami YDYżo 3x1,5; YDYżo 4x1,5; YDYżo 4x1,5, jako podtynkową.

Oprawy oświetleniowe zgodnie z opisem na rysunku E-01 oraz E-02.

W oznaczonych miejscach [rys E-01 oraz E-02] zabudować oprawy oświetleniowe z wbudowanym modułem zasilania awaryjnego o czasie pracy min. 1 h. Osprzęt podtynkowy. W miejscach oznaczonych zabudować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

2.4. INSTALACJA ELEKTRYCZNA GNIAZD WTYKOWYCH 230V

Wykonać instalację gniazd wtykowych 230V w budynku zgodnie z rysunkiem nr E-01 oraz E-02.
 Instalację wykonać jako podtynkową, przewodami YDYżo 3x2,5. Osprzęt podtynkowy.
 Gniazda wtykowe podwójne, mocować na wysokości 1,2m od posadzki.
 W sanitariatach, kuchniach, kotłowniach i miejscach mokrych montować dedykowany osprzęt na wysokości 1,20m od posadzki.
 W miejscach oznaczonych zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

2.5. INSTALACJA ELEKTRYCZNA GNIAZD WTYKOWYCH 380V

Wykonać instalację gniazd wtykowych 380V w budynku zgodnie z rysunkiem nr E-01 oraz E-02.
 Instalację wykonać jako podtynkową, przewodami YDYżo 5x4.
 Gniazda wtykowe natynkowe, mocować na wysokości 1,2m od posadzki.
 W miejscach oznaczonych zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44.

Ochrona przeciwporażeniowa

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- izolowanie części czynnych
- użycie obudowy

Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym $\Delta I=30$ mA

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- samoczynne wyłączenie napięcia
- połączenie wyrównawcze główne
- wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym $\Delta I=30$ mA
- Obliczenia

- 1 Obliczenie rezystancji uziomu otokowego wg PN-86/E-05003/01
- 2 Rezystancja uziomu otokowego

gdzie:

R - rezystancja uziomu otokowego w [Ω]

A - powierzchnia objęta obrysem uziomu otokowego w [m²]

ρ - rezystywność gruntu w [Ω m]

Wartości przyjęte do obliczeń:

R - ? [Ω]

A - 170 [m²]

ρ - 100 [Ω m]

R =

Obliczona rezystancja uziomu otokowego wynosi R 4,61 Ω

Obliczona rezystancja uziomu jest znacznie mniejsza od wymaganej $R < 15 \Omega$

Wszystkie elementy instalacji elektrycznej dobrano do przewidywanych obciążeń prądowych.

Uwagi końcowe

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i warunkami technicznymi.

Po wykonaniu instalacji wykonać stosowne pomiary elektryczne.

Odbiór instalacji wyłącznie przez uprawnionego inspektora nadzoru branży elektrycznej.

Według informacji otrzymanych od użytkownika ilość mocy jest wystarczająca do realizacji projektu.

IV. OPIS TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ

OPIS TECHNICZNY do projektu budowlanego zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych

1.0 ADRES ZADANIA

Obiekt, w którym projektowane są instalacje sanitarne zlokalizowany jest w Złym Mięsie na działce nr 118/7 obręb Łąg Lipki, powiat Chojnicki.

2.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie na wykonanie prac projektowych
- Projekt architektoniczno-budowlany; opracowywany równolegle
- Uzgodnienia międzybranżowe, projektowe
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- Obowiązujące normy i przepisy związane z tematem.

3.0 ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Zakres opracowania wynika ze zlecenia Inwestora oraz obowiązujących przepisów dotyczących formy i zakresu projektu budowlanego. Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań technicznych w zakresie wymaganym dla prawidłowej realizacji inwestycji.

Zakres opracowania obejmuje następujące instalacje:

- wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej oraz wody zimnej i ciepłej
- wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania z technologią kotłowni
- wewnętrzna instalacja gazowa
- zewnętrzna instalacja gazu wraz ze zbiornikiem podziemnym

4.0 DANE OGÓLNE – CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Budynek, dla którego projektuje się instalacje sanitarne jest obiektem istniejącym, który będzie rozbudowany o pomieszczenia garażowe. Rozbudowa zostanie wykonana w technologii tradycyjnej.

5.0 INSTALACJE ZEWNĘTRZNE **SZCZEGÓŁOWY OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

5.1 INSTALACJA ZBIORNIKOWA GAZU PŁYNNEGO

Budynek będzie ogrzewany z kotłowni gazowej dwufunkcyjnej - dla c.o. i przygotowania c.w.u. Miejscowość Złe Mięso nie posiada instalacji gazu ziemnego, w związku z tym inwestor zdecydował o budowie kotłowni na gaz płynny. Propan w postaci płynnej jest magazynowany w zbiorniku, którego wielkość została dobrana na podstawie poboru gazu w kg/h oraz rocznego zużycia. Dobrano zbiornik o pojemności 2700dm³, zgodnie ze standardami firm dystrybucyjnych, o typowej pojemności mający

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „BENBUD” inż. Benedykt Reder, tel .kom. 0 609 06 57 62 / tel. kom. 0 603 79 86 82

zastosowanie dla potrzeb komunalno-bytowych. Zbiornik należy posadowić na płycie betonowej o wymiarach 2,5x1,3 m i grubości 20 cm, wg rysunków. Miejsce lokalizacji zbiornika zapewnia dogodny dojazd drogą autocysterny oraz pojazdów Straż Pożarnej. Droga pożarowa powinna posiadać szerokość i nośność odpowiednią dla dróg pożarowych i umożliwiać szybki dojazd nawet w trudnych warunkach atmosferycznych. Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym wykonanym wg projektu konstrukcyjnego. Ciśnienie robocze wynosi 1,56MPa a temp. obliczeniowa-20°C + +40°C. Konstrukcja zbiornika powinna spełniać warunki techniczne Urzędu Dozoru Technicznego DT-UC-90/ZS opracowane przez UDT. Zbiornik winien być dostarczony z kompletem zaworów odcinających i bezpieczeństwa, poziomowskazów i manometrów oraz reduktora I-go stopnia umożliwiających zachowanie bezpieczeństwa eksploatacji. Opis armatury zamontowanej na zbiorniku znajduje się w paszporcie zbiornika dostarczanym przez producenta, którego jeden egz. pozostaje w UDT, a drugi jest przekazany klientowi. Zbiornik musi być zamontowany zgodnie z zaleceniami inspektora ds. ochrony p.poż. Zbiornik powinien być wyposażony w instalację odgromową i uziemiającą. Uziomy muszą być układane na głębokości min. 0,6 m w odległości 1, 0 m od zbiornika. Uziom otokowy wykonać wg PN-4 86/E-05003/01 oraz PN-86/E05003/03. Obiekty wyposażone w instalację odgromową winny mieć sporządzone metryki urządzenia piorunochronnego oraz protokoły z badania urządzenia piorunochronnego. Instalację zbiornikową obowiązkowo zaopatrzyć w zacisk do uziemienia autocysterny. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez inspektora Dozoru Technicznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami poddawany jest okresowej rewizji wewnętrznej, oględzinom zewnętrznym oraz przeprowadzane są badania zaworu bezpieczeństwa. W czasie eksploatacji zbiornika max napełnienie nie może przekroczyć 85% jego całkowitej objętości. Dostawca gazu powinien przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi instalacji. Instalacja zbiornikowa jak i wewnętrzna instalacja gazowa powinny być dopuszczone do eksploatacji protokółarnie przy udziale przedstawiciela dostawcy gazu. Całość instalacji zbiornikowej wykonać zgodnie z „Wymaganiami technicznymi i użytkowymi dla instalacji zbiornikowych na gaz płynny propanowy” opublikowane przez MGPIB Dz.U nr 1 z 20.10.1993 r. oraz Rozporządzenie MPiH nr 576 z 30.08.1996 r. (Dz.U nr 122).

5.2 OPIS PRZYŁĄCZA GAZU PŁYNNEGO

Od zbiornika gazu do ściany budynku zaprojektowano przyłącze gazu propan. Instalację od zbiornika wykonać za pomocą rur stalowych pionowych, złączek PE/stal w rurach ochronnych, rury 32x3,0 PE ułożonej w ziemi aż po rurociąg stalowy na ścianie proj. budynku zakończony kulowym zaworem odcinającym DN20 pełniącym funkcję kurka głównego, reduktorem II-go stopnia i gazomierzem G-4. Kurek, reduktor i gazomierz umieścić w szafce gazowej wentylowanej na ścianie budynku w odległości 0,5 m od otworów budowlanych. Wykop pod przyłącze gazowe powinien mieć głębokość min. 0,8 m i szerokość min. 0,25 m. Dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i innych części stałych. Pod gazociąg wykonać podsypkę z piasku gr. 20 cm, a nad gazociąg nadsypkę gr. 20 cm. Po ułożeniu gazociągu należy dokonać nadsypki z piasku zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni gruntem rodzimym do wysokości 30-40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o gr. nie przekraczającej 15 cm. Następnie ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szer. 0,1-0,2 m z wtopioną wkładką stalową i zasypać wykop do końca. Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R i R35 (rury stalowe bez szwu dla mediów palnych kl. A wg PN-EN 10208- 1:2000), łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane dopuszcza się wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie używać taśmy teflonowej do gazu. Na przyłącze ułożone w wykopie projektuje się rury polietylenowe PE SDR11 32x3,0 mm, łączone za pomocą muf elektrooporowych. Przyłącze układać ze spadkiem w kierunku zbiornika gazu.

PRÓBY SZCZELNOŚCI I ROZRUCH INSTALACJI

Próbie szczelności przeprowadzić w oparciu o normę PN-92. M-34503. Próbie

szczelności wysokociśnieniowej części instalacji - od zbiornika do reduktora I-go stopnia należy przeprowadzić gazem obojętnym na ciśnienie 1,56MPa. Próbę szczelności przyłącza wykonać na ciśnienie próbne 0,4MPa gazem obojętnym. Czas trwania próby dla pojedynczego przyłącza - 60 min. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia podczas trwania próby. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności.

Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić, czy do instalacji włączono wszystkie odbiorniki gazu. Następnie instalację napełnić gazem przez otwarcie zaworu poboru fazy gazowej na zbiorniku oraz pozostałych zaworów. Odpowietrzenie instalacji wykonuje się dwuetapowo. Najpierw odpowietrza się część zewnętrzną instalacji poprzez wykręcenie korka zaślepiającego przed kurkiem głównym. Drugi etap to część wewnętrzną instalacji, który został omówiony w PB Instalacji wewnętrznych. Podczas przedmuchiwania przewodów zabrania się używania otwartego ognia oraz uruchamiania wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych.

6.0 INSTALACJE WEWNĘTRZNE SZCZEGÓŁOWY OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

6.1 INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACYJNEJ

RUROCIĄGI

Wodę zimną i ciepłą rozprowadza się pod posadzką na poziomie parteru do punktów czerpalnych w pomieszczeniach sanitarnych. Projektuje się wykonanie instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej z rur wielowarstwowych (PE-RT/Al/PE-RT). Do połączeń stosować złączki systemowe. Połączenia: zaprasowywane (dla średnic od 14 do 75 mm); zaciskowe gwintowane (dla średnic od 14 do 25 mm). Wykonanie instalacji z innych materiałów (posiadających aprobaty techniczne) jest możliwe pod warunkiem uzgodnienia zmian materiałowych i kosztowych z Inwestorem. Armatura czerpalna i wodociągowa typowa na ciśnienie 1,0 [MPa]. Jako zawory odcinające przelotowe stosować zawory kulowe.

Przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane bez klasy odporności ogniowej wykonać w rurach osłonowych z elastycznym wypełnieniem (dopasowanych do średnicy przewodów). Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. stosować uszczelnienia systemowe w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla danej przegrody.

Przed zakryciem przewodów wierzchnią warstwą posadzki lub glazurą, należy przeprowadzić próbę szczelności, po czym wszystkie przewody rozprowadzające (woda zimna i ciepła) prowadzone w posadzce lub w bruzdach w ścianie, należy zaizolować osłoną z pianki poliuretanowej.

Przy określaniu średnic rur przyjęto, że prędkość przepływu wody w poziomach i pionach w.z. i c.w.u. nie przekracza 1,2 m/s.

UWAGA! Wszystkie podejścia do baterii i zaworów czerpalnych należy zakończyć kolankiem naściennym. Kolanko to powinno być przymocowane do listwy przyłączeniowej w celu wykonania punktu stałego oraz zapewnieniu odpowiedniego odstępu pomiędzy wyjściami.

IZOLACJA TERMICZNA

Rurociągi stalowe, polietylenowe i polipropylenowe poziome prowadzone w posadzkach i pionowe prowadzone w bruzdach ściennych należy izolować termicznie, na całej długości

Jako izolację zastosować otuliny izolacyjne dopuszczone do stosowania w budownictwie spełniające warunki normy PN-B-02421 (2000).

Przewody izolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda=0,035$ [W/(mK)] z płaszczem PE o grubości:

Średnica rurociągu [mm]	Grubość izolacji [mm]	
	w.z.	w.c. i cyr.
do 22	10	20
22-35	15	30
35-100	równa ½ średnicy wewnętrznej rury	równa ½ średnicy wewnętrznej rury

BADANIE SZCZELNOŚCI I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Rurociągi wodne po zmontowaniu systemu, przed wykonaniem izolacji termicznej i zalaniem podłóg lub zamurowaniem bruzd należy poddać próbie szczelności dla ciśnienia 0,9 [MPa]. Ze względu na prace termiczną rury oraz odkształcenia spowodowane ciśnieniem, podczas próby szczelności mogą występować spadki ciśnienia. Próbę należy prowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 [min] wytworzyć ciśnienie próbne w odstępach, co 10 [min]. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 [min] ciśnienie nie może się obniżyć więcej niż 0,6 [bara]. Próba zasadnicza przeprowadzana jest po wstępnej i trwa 2 godz. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia nie może być większy od 0,2 [bara]. Podczas próby należy optycznie stwierdzić szczelność łącz. Po zakończeniu pozytywnym prób, rury podczas zakrywania powinny pozostawać pod ciśnieniem 3 [bary]. Wymaganie to jest podyktowane łatwym wykryciem ewentualnego uszkodzenia mechanicznego w fazie wykonywania prac budowlanych. Usytuowanie rur wodociągowych oraz ich średnice przedstawiono w części rysunkowej.

Próby w instalacji z rur PE wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” wydanymi przez P.K.T.S.G.G. i K. oraz wytycznymi producenta rur. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji całość dokładnie dwukrotnie przepłukać.

6.2 INSTALACJA KANALIZACYJNA

RUROCIĄGI

W budynku projektuje się instalację kanalizacyjną ścieków bytowo – gospodarczych. Projektowaną kanalizację sanitarną należy włączyć do istniejącego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na działce Inwestora. Główne poziome przewody odpływowe prowadzone są w posadzce parteru. Poziomy i podejścia pod przybory sanitarne układać ze spadkiem zgodnym z PN-EN 12056-2, tj. $i=0,5[\%]$ (DN200), $i=1,5[\%]$ (DN160), $i = 2[\%]$ (DN110), $i = 2,5[\%]$ (DN75), $i = 3[\%]$ (DN50).

Poziomy wykonać z rur PVC kielichowych dla kanalizacji zewnętrznej klasy "S". Piony oraz podejścia do przyborów wykonać z rur PVC kielichowych dla instalacji wewnętrznych PVC lub PP. Zaleca się wykonanie instalacji w systemie kanalizacji niskoszumowej. Łączenie rur w kielichach przy pomocy uszczelek gumowych. U dołu pionów na wysokości 50 [cm] nad posadzką zamontować czyszczaki. Na przewodach poziomych wykonać rewizje wg schematu instalacji kanalizacyjnej.

Przewody prowadzone pod posadzką układać w wykopach na podsypce piaskowo-żwirowej o grubości 10 [cm] i w obsypce 20 [cm]. Połączenia kielichowe rur przed zasypaniem owinać folią PE. W miejscach prowadzenia poziomów na głębokości mniejszej niż 30 [cm], posadzkę należy wzmocnić siatką z prętów stalowych. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez posadzki uszczelnić przy pomocy potrójnej warstwy taśmy „Denso” o szerokości 10 [cm] (lub pianki poliuretanowej) i starannie obetonować.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane bez klasy odporności ogniowej wykonać w rurach osłonowych z elastycznym wypełnieniem (dopasowanych do średnicy przewodów). Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. stosować uszczelnienia systemowe w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla danej

przegrody. Wyjścia przewodów kanalizacyjnych z posadzki i ścian należy uszczelnić pianką PU i zaprawą cementową lub wykonać w szczelnych tulejach systemowych. Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone pod posadzką należy poddać próbie szczelności poprzez zalanie ich wodą o ciśnieniu 2,0 [m] słupa wody.

ARMATURA SANITARNA

Do projektowanej instalacji dobrano ceramikę sanitarną typową dostępną na rynku polskim. Montaż oraz połączenia urządzeń sanitarnych do instalacji wody i kanalizacji wykonać należy zgodnie z DTR producentów armatury.

Przybory do podłączenia:

- umywalka ceramiczna Ø 32-40
- zlewozmywak ze stali nierdzewnej Ø 32-40
- miska ustępowa ceramiczna Ø 100
- pisuar ceramiczny Ø 50
- wpust podłogowy wewnętrzny Ø 75-100 (nierdzewny)

6.3 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INSTALACJI

- | | |
|--|---------------------------|
| • obliczeniowe zapotrzebowanie na moc: | Q=23 178 [W] |
| • rodzaj ogrzewania: | wodne pompowe |
| • strefa klimatyczna II | T _e = -18 [°C] |
| • temperatura obliczeniowa wewnętrzna | T _i = 20 [°C] |

OPIS INSTALACJI

Obiekt będzie ogrzewany przez instalację dwururową, niskoparametrową zasilaną z kotłowni opalanej gazem. Instalacja posiadać będzie jeden obieg grzewczy, który będzie obsługiwał wszystkie pomieszczenia ogrzewane.

Instalacja składać się będzie z następujących elementów:

źródło ciepła – kocioł kondensacyjny gazowy o mocy grzewczej nominalnej: 24[kW], grzejniki płytowe, armatura (pompy, zawory regulacyjne, zawory termostatyczne, zawory spustowe, zawory odcinające, odpowietrzenia) PN 10, rury rozprzewadzające.

ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła będzie kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 24kW z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej o pojemności minimum 120dm³. Zestaw urządzeń ustawić na cokole o wysokości 5cm ponad poziom posadzki.

Instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym. Napełnianie zładu odbywa się wodą wodociągową poprzez zawór napełniania instalacji. Zastosowanymi pompami obiegowymi, sterować będzie regulator pogodowy w zależności od temperatury zewnętrznej (regulacja pogodowa) pozwalając na płynne dostosowanie mocy grzewczej obiegu do zapotrzebowania ciepła. Zanieczyszczenia i osady wytrącające się z wody krążącej w zładzie wychwytywane będą przez filtr siatkowy instalowany na powrocie z instalacji c.o.

RUROCIĄGI

Główne poziomy prowadzone na parterze oraz piony w bruzdach i odgałęzienia wykonać z wielowarstwowych rur PE z wkładką aluminiową i osłoną antydyfuzyjną typ PE-RT/AL/PE-RT (T=95°C, PN10) łączonych przez zaprasowanie (Ø16÷Ø63) lub złączki zaciskowe skręcane (Ø25÷Ø110). Do połączeń rurociągów PE-RT/AL/PE-RT z armaturą i rurociągami stalowymi stosować złączki systemowe z gwintem. W najwyższych miejscach oraz zasyfonowaniach montować automatyczne urządzenia odpowietrzające zgodnie z PN-91/B-02420. Odwodnienie w najniższym punkcie instalacji (kotłownia) przez kurki spustowe ze złączką do węża

Rurociągi prowadzone poziomo lokalizować w warstwie posadzki (możliwy kanał betonowy). Piony umieścić w bruzdach ściennych (grubość zaprawy zakrywającej bruzdę ≥ 3cm, bruzda zazbrojona siatką Rabitza), a pod trójnikami przy odgałęzieniu

czynnika grzewczego wykonać punkty stałe (rozstaw podpór przesuwnych w zależności o średnicy wg wytycznych producenta).

Przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane bez określonej klasy odporności ogniowej wykonać w rurach osłonowych z elastycznym wypełnieniem. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. stosować uszczelnienia systemowe w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla danej przegrody.

Wykonanie instalacji z innych materiałów (posiadających aprobaty techniczne) jest możliwe pod warunkiem uzgodnienia zmian materiałowych i kosztowych z Inwestorem.

ELEMENTY GRZEJNE

Grzejniki płytowe: typ V lub C - podejścia od dołu oraz wbudowany zawór termostatyczny, podejścia z boku bez zaworu termostatycznego

Grzejniki montować do ścian lub podłogi za pomocą konsol.

Każdy grzejnik typu V wyposażać w korek z ręcznym odpowietrznikiem.

Każdy grzejnik typu C wyposażać w korek z ręcznym odpowietrzeniem oraz zawór termostatyczny z głowicą regulacyjną

Wymagane ciśnienie robocze PN6, ciśnienie próbne PN10

ARMATURA

Przy grzejnikach typu V:

- wbudowane zawory termostatyczne z nastawą wstępną;
- zawory przyłączeniowe kątowe Multiflex z nastawą wstępną (podejścia od strony ściany)

Przy grzejnikach typu C:

- zawór termostatyczny z nastawą wstępną;
- głowica termostatyczna
- zawory przyłączeniowy kątowny z nastawą wstępną (podejścia od strony ściany)
- Przy grzejnikach łazienkowych:
- zawory termostatyczne z nastawą wstępną
- zawory powrotne z nastawą wstępną

Na przewodach: zawory odcinające kulowe PN16, T=120°

Przed rozdzielaczami mieszkaniowymi: regulatory różnicy ciśnienia PN16, T=120°

Przy rozdzielaczach mieszkaniowych: zawory kulowe, zawory zwrotne, filtry siatkowe

REGULACJA INSTALACJI

Wyrównanie nadmiaru ciśnienia w instalacji odbywa się przy pomocy nastaw na zaworach powrotnych przy grzejnikach płytowych. Opcjonalnie można stosować (do regulacji temperatury) bezprzewodowe regulatory pokojowe.

ARMATURA ODCINAJĄCA, REGULACYJNA I KONTROLNO-POMIAROWA

Montaż zaworów odcinających przewidziano na rozgałęzieniach instalacji przed rozdzielaczami lub urządzeniami. W całej instalacji należy stosować zawory odcinające kulowe - do wody gorącej o połączeniach gwintowanych, na ciśnienie PN6.

IZOLACJA TERMICZNA

Rurociągi stalowe, polietylenowe i polipropylenowe poziome prowadzone w posadzkach i pionowe prowadzone w bruzdach ściennych należy izolować termicznie, na całej długości.

Jako izolację zastosować otuliny izolacyjne dopuszczone do stosowania w budownictwie spełniające warunki normy PN-B-02421 (2000).

Przewody izolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda=0,035$ [W/(mK)] z płaszczem PE o grubości:

Średnica rurociągu [mm]	Grubość izolacji [mm]	
	zasilanie	powrót

15÷22	20	20
22÷35	30	30
35÷100	równa średnicy wewnętrznej rury	

NAPEŁNIANIE, ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI

Napełnianie instalacji grzewczej wodą zimną z sieci miejskiej.

Odpowietrzenie instalacji poprzez automatyczne zawory odpowietrzające przy pionach oraz zawory odpowietrzające przy rozdzielaczach ogrzewania podłogowego.

PRÓBY INSTALACJI RUROWEJ

Po zmontowaniu instalacji C.O., przed zalaniem podłóg i zamurowaniem bruzd oraz przed założeniem izolacji termicznej należy przeprowadzić próbę szczelności dla ciśnienia 4,5 bar. Ze względu na pracę termiczną rur oraz odkształcenia spowodowane ciśnieniem, podczas próby szczelności mogą występować spadki ciśnienia. Próbę należy prowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 min. wytworzyć ciśnienie próbne w odstępach, co 10 min. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 min. ciśnienie nie może się obniżyć więcej niż 0,6 bara. Próba zasadnicza przeprowadzana jest po wstępnej i trwa 2 godz. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia nie może być większy od 0,2 bar. Podczas próby należy optycznie stwierdzić szczelność złącz. Po zakończeniu pozytywnym prób, rury podczas zakrywania powinny pozostawać pod ciśnieniem 3 bar. Wymaganie to jest podyktowane łatwym wykryciem ewentualnego uszkodzenia mechanicznego w fazie wykonywania prac budowlanych.

Próby wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” wydanymi przez P.K.T.S.G.G. i K. oraz wytycznymi producenta rur.

Po uruchomieniu instalacji należy dokonać pomiaru temperatur w pomieszczeniach zgodnie z PN-82/B-02402, oraz dokonać ewentualnej korekty nastawy wstępnej zaworów.

OCHRONA ANTYKOROZYJNA INSTALACJI

Dla zapewnienia ochrony przed korozją instalacji c.o. woda służąca do napełniania i uzupełniania zładu musi spełniać wymagania normy PN-93/C-04607 – Woda w instalacjach c.o.

Woda do napełniania i uzupełniania:

- twardość węglanowa $\leq 4 \text{ mval/dm}^3$ (11,2 °n)
- zawartość jonów agresywnych $\text{mg/dm}^3 \leq 50[\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}]$, w tym $< 30 \text{ Cl}^-$
- zawartość amoniaku $\text{mg/dm}^3 \text{ NH}_4^+ \leq 0,5$
- pH 8,0÷9,0
- zawartość tlenu $\text{mg/O}_2 \leq 0,1$

Nie przewiduje się zabezpieczenia antykorozyjnego przewodów c.o. z zewnątrz. Konstrukcje wsporcze przewodów zabezpieczyć przez nałożenie powłok malarskich.

Przygotowanie powierzchni do malowania:

- odtłuścić (benzyną lakową)
- odrdzewić
- oczyścić do stopnia czystości Sa3/St3 wg PN-ISO 8501-1

Malowanie powierzchni:

- malowanie farbą podkładową do gruntowania $\times 2$
- malowanie farbą nawierzchniową $\times 1$

OBLICZENIA INSTALACJI GRZEWCZEJ

Zapotrzebowanie na energię cieplną potrzebną do pokrycia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na potrzeby dogrzania powietrza wentylacyjnego ustalono na podstawie Polskich Norm:

- PN-82/B-02402 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach;

- PN-82/B-02403 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne;
- PN-91/B-02420: Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych;
- PN-83/B-03430/Az3 (z późniejszymi zmianami) Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej;
- PN-EN ISO 6946:2004 Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła;
- PN-EN 12381:2006 Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku.

6.4 INSTALACJA GAZU

PRZEWODY GAZOWE

Przewody gazowe instalacji gazu powinny być wykonane z rur stalowych wg PN-EN 10208-2. Średnice przewodów gazowych są tak dobrane tak, aby przy najniższym ciśnieniu roboczym ciśnieniu roboczym i maksymalnym przepływie prędkość przepływu paliwa gazowego nie przekraczała 20m/s w części wejściowej i 10m/s w części wyjściowej instalacji gazu. Przy prowadzeniu przewodów gazowych trzeba uwzględnić trasy pozostałych instalacji (c.o., wod., kanal., elektr., teletech., odgromowej itp.), tak by zapewnić bezpieczeństwo użytkowników i umożliwić okresowe wykonywanie prac konserwacyjnych. Zgodne z przepisami odległości od przewodów innych instalacji:

- - 15 cm od poziomych przewodów wod.-kan. (gaz wyżej);
- - 15 cm od poziomych przewodów cieplnych (gaz wyżej);
- - 10 cm od pionowych przewodów wymienionych instalacji i innych z wyjątkiem przewodów instalacji elektrycznych;
- - 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- - 10 cm od uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej (gaz nad puszkami);
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników) jeśli nie są umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiału niepalnego.

KOŁNIERZE

Należy stosować kołnierze okrągłe z szyjką do przyspawania według PN-EN 1092-1:2006.

USZCZELNIENIA

Uszczelnienia w połączeniach rozłącznych wykonane będą z materiałów odpornych na działanie paliwa gazowego, zachowujących właściwości uszczelniające i umożliwiające rozłączenie połączenia (konopie + pasta uszczelniająca).

KSZTAŁTKI DO ZMIANY ŚREDNIC PRZEWODÓW GAZOWYCH I KIERUNKÓW PRZEPŁYWU.

Mogą być wykonane ze stali jako kute lub ciągnione, można również zastosować kształtki odlewane z żeliwa sferoidalnego, ciągliwego lub mosiądzu. Kształtki winny posiadać łagodne łuki i przejścia wg. PN-EN 10222-1, PN-EN 1563.

ARMATURA ZAPOROWA

Armatura gazowa wchodząca w skład instalacji pomiaru gazu będzie mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcyjną umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń wywołanych głównie ciśnieniem paliwa gazowego,

działaniem sił spowodowanych zmianami temperatury i mocowaniem urządzeń. Armatura zaporowa będzie mieć obustronne (niezależnie od kierunku przepływu) zamknięcie oraz posiadać klasę szczelności zamknięcia A zgodnie z PN-EN 13709. Organ odcinający w kurku głównym DN15 winien być wykonany zgodnie z PN-EN 1775. Korpusy armatury mogą być wykonane ze stali, staliwa, żeliwa sferoidalnego, żeliwa ciągliwego albo ze stopów miedzi. Dopuszczone są również korpusy armatury wykonane ze stopów aluminium pod warunkiem, że wytrzymałość tych stopów na rozciąganie będzie od 220 N/mm² do 350 N/mm².

7.0 OCHRONA PPOŻ PROJEKTOWANYCH INSTALACJI

Zaprojektowane instalacje sanitarne wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami rozdział 6 Wymagania przeciwpożarowe dla palenisk i instalacji.

Izolacje ciepłochronne należy wykonać z materiałów nierozprzestrzeniających ognia. Materiały powinny posiadać atesty odporności ogniowej.

W miejscach przekraczania stref pożarowych należy stosować tuleje ochronne lub przepustnice przeciwpożarowe w kanałach instalacji wentylacji mechanicznej. Przejścia należy uszczelniać masą plastyczną o odporności ogniowej, co najmniej równej odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą tuleje.

Przejścia rur instalacyjnych należy zabezpieczyć w następujący sposób:

- Przejścia rurami palnymi o średnicy zewnętrznej do 50mm – ogniochronna pęczniająca masa uszczelniająca
- Przejścia rurami stalowymi – ogniochronna elastyczna masa uszczelniająca

Instalacje i urządzenia techniczne należy użytkować i utrzymywać w stanie zgodnym z warunkami technicznymi i wymaganiami ustalonymi przez producenta, w szczególności należy poddać je okresowym przeglądom i konserwacji.

8.0 UWAGI KOŃCOWE

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, zeszyt 5, Warszawa wrzesień 2002r,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, zeszyt 6, Warszawa maj 2003r.,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, zeszyt 7, Warszawa lipiec 2003r.,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- dokumentacją techniczną,
- wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

Użyte wyroby muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie tj. posiadać cechy określone w Ustawie z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych

(Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dn. 30.04.2004 r.).

Przed przystąpieniem do robót należy szczegółowo zapoznać się z pozostałymi projektami branżowymi i wszelkie zastrzeżenia lub wątpliwości zgłosić inspektorowi nadzoru przed przystąpieniem do prac.

Wszelkie roboty mogą być prowadzone jedynie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje w zakresie odpowiadającym niniejszemu projektowi oraz pod nadzorem

osób posiadających właściwe uprawnienia do nadzoru.

Podczas montażu urządzeń przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcjach montażu dostarczonych wraz z urządzeniami.

Roboty wykonawcze, bez uzgodnień autorskich z odstępstwem od dokumentacji mogą zmienić założone parametry użytkowe instalacji oraz być powodem zakłóceń w jej eksploatacji.

Zastosowanie innych rozwiązań technicznych lub materiałowych, jest możliwe pod warunkiem zachowania założonych parametrów technicznych i eksploatacyjnych instalacji oraz uzgodnienia zmian z autorem projektu i Inwestorem.

II. INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1.0 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniająca specyfikę robót montażowych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

2.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- Projekt budowlany zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych: wod.-kan., c.o. i gaz
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).

3.0 ZAKRES ROBÓT

Zakres robót objętych całym zamierzeniem budowlanym obejmuje:

- montaż instalacji c.o.
- montaż instalacji wod.-kan.
- montaż instalacji gazowej

4.0 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Budynek, w którym prowadzone będą prace jest obiektem istniejącym rozbudowywanym. Zlokalizowany jest w zabudowie wolnostojącej, na terenie miejscowości Złe Mięso.

5.0 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Dla zakresu prac objętego niniejszym projektem nie występują zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi ze strony elementów zagospodarowania terenu. Należy jednak zwrócić uwagę na organizację placu budowy ze względu na konieczność zachowania ciągłości pracy pozostałych.

Składowisko materiałów, zaplecze robót i plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uzgodnić i sporządzić z uwzględnieniem wytycznych organizacyjnych Inwestora.

6.0 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

W „Planie BiOZ” należy uwzględnić specyfikę robót budowlanych występujących przy realizacji projektowanego zamierzenia budowlanego, których charakter, organizacja i miejsce prowadzenia stwarzają szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Prowadzenie i wykonywanie prac instalacyjno-montażowych w zakresie objętym niniejszym projektem stwarza następujące zagrożenia:

- możliwość upadku przy pracy z wysokości powyżej 1,0 m
- możliwość zerwania się ciężkich elementów z zawiesia podczas transportu lub podczas demontażu
- możliwość porażenia prądem
- możliwość poparzenia podczas prac spawalniczych
- możliwość odniesienia urazów mechanicznych
- możliwość potrącenia przez samochód dostawczy

Prowadzenie i wykonywanie powyższych robót może stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi na całym terenie objętym pracami budowlanymi i przez cały czas ich trwania.

7.0 INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Przed przystąpieniem do robót instalacyjnych wszyscy pracownicy powinni zostać zapoznani z Planem Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia (Plan BiOZ), co poświadczają pisemnie na liście dołączonej do Planu BiOZ. Kierownik robót jest zobowiązany zapewnić przeszkolenie pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz rodzajem występujących robót, z określeniem podczas szkolenia:

- rodzajów możliwych występujących zagrożeń
- zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- konieczności i zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń
- zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

Ponadto pracodawca powinien:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych lub uciążliwych dla zdrowia

- opracować instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje prowadzenia prac niebezpiecznych
- zapewnić pracownikom informację o istniejących zagrożeniach, przed którymi chronić ich będą środki ochrony indywidualnej oraz informacje o tych środkach i zasadach ich stosowania
- poinformować pracowników o rodzajach ręcznych i słownych sygnałów bezpieczeństwa

8.0 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE WYSTĘPUJĄCYM ZAGROŻENIOM

Należy uzgodnić z inwestorem obszar terenu niezbędny do prowadzenia robót oraz składowania materiałów niezbędnych do realizacji prac w sposób umożliwiający funkcjonowanie obiektu i prowadzenie pozostałych robót modernizacyjnych.

Zorganizować drogę ewakuacyjną i miejsce ewakuacji z terenu budowy.

Wydzielony teren budowy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi oraz zakazem wstępu osób nieupoważnionych. Zaopatrzyć pracowników w odzież roboczą i ochronną zgodnie z wymogami przepisów BHP.

Prace budowlane i instalacyjne prowadzić wyłącznie pod nadzorem wykwalifikowanej kadry technicznej o odpowiednich uprawnieniach.

Kierownik budowy jest zobowiązany do opracowania Planu BiOZ, wykonania projektu organizacji budowy i harmonogramu robót budowlano-montażowych.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów bhp, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285 z 1996 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. nr 191, 2002 r. poz. 1596)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.99 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. nr 80 z 08.10.99 r. poz. 912.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263 z 2001 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40, poz. 470 z 2000 r.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000 r.w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 z 2000 r.) (zmiana Dz. U. Nr 82, poz. 930)

- Rozporządzenie Rady ministrów z dnia 1 grudnia 1990 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym (Dz. U. Nr 85, poz. 500) (zmiany: Dz. U. Nr 1, poz. 1 z 1992 r; Dz. U. Nr 105, poz. 658 z 1998 r; Dz. U. Nr 127, poz. 1091 z 2002 r.)

V. KONSTRUKCJA

I. OPIS DO PROJEKTU KONSTRUKCJ

2 Opis techniczny konstrukcyjny

2.1 Inwestor.

Urząd Miejski w Czersku, ul. Kościuszki 27 89-650 Czersk

2.2 Jednostka projektowania.

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „BENBUD” inż. Benedykt Reder
ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27 86-300 Grudziądz

2.3 Lokalizacja inwestycji.

projektowany budynek zlokalizowany zostanie na działce nr na działce 118/7 obręb Łąg
Lipki, położonej w
m. Złe Mięso.

2.4 Akty normatywne.

- Ustawa z dnia 07-07-1994 r Prawo Budowlane (Dz.U. 2019 r. poz. 1186)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 07 czerwca 2019 r w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity – Dz. U. 2019 r poz. 1065).

2.5 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje budynek gospodarczego do istniejącego budynku OSP w miejscowości Złe Mięso.

2.6 Opis proponowanych rozwiązań konstrukcyjnych

2.6.1 Fundamenty

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C25/30, (klasa ekspozycji XC2), zbrojone prętami ze stali A-III N (BST500S).

2.6.2 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe do wys. 30 cm ponad poziom projektowanego terenu zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych gr. 24 cm z betonu C 30/37 na zaprawie cementowo-wapiennej M 8.
Klasa ekspozycji XC4, XF1, XA1.

2.7 Ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne gr. 24 cm proponuje się wykonać cegły wapienno-piaskowej kl. 20, na zaprawie cementowo-wapiennej kl. M 8

2.8 Nadproża

2.8.1 Nadproża prefabrykowane typu L-19

Zaprojektowano nadproża prefabrykowane typu L19

Nadproża typu L-19 to prefabrykowane elementy żelbetowe w kształcie litery L ze stopką dolną o szerokości 9 cm. Po zamontowaniu w ścianie od razu mają pełną nośność.

Nadproża montuje się równocześnie ze wznoszeniem murów. Elementy układa się na murze, na zaprawie cementowej. Oparcie nadproży na murze powinno być nie mniejsze niż 9 cm i nie większe niż 19 cm (zalecane 15 cm). Pustą przestrzeń między nimi wypełnia się betonem. Nadproża tego typu powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. Jeśli pozostała część ściany nie będzie ocieplona, należy obłożyć nadproża warstwą izolacji. Wykonując nadproże, trzeba więc pozostawić miejsce na wykonanie docieplenia od strony

zewnątrznej, by ściana miała później równą powierzchnię. Nadproża produkowane są w wymiarach od 120 do 270 cm (skokowo co 30 cm); waga: 40, 50, 60, 70, 80, 90 kg. Belki nadprożowe mogą być stosowane w budownictwie ogólnym i przemysłowym. Służą do konstruowania nadproży nad otworami okiennymi i drzwiowymi.

Zestawienie belek prefabrykowanych „L 19” dla nadproży okiennych typu „N” , w ścianach obciążonych stropem																	
Lp.	Typ nadproża	Długość nadproża [cm]	Wysokość nadproża [cm]	Moment przenoszony przez belkę kNm	Wymiary okna w świetle ościeży [cm]												
					61	81	91	111	121	141	151	171	181	211	241	249	262
1	N/120	119	19	2,64		X	X										
2	N/150	149	19	2,64				X	X								
3	N/180	179	19	2,64						X	X						
4	N/210	209	19	4,41								X	X				
5	N/240	239	19	5,32										X			
6	N/270	269	19	8,05											X	X	

2.8.2 Nadproża wylewane na mokro

Nadproże żelbetowe z betonu C 30/37 zbrojone stalą klasy A-III N (BST500S). Klasa ekspozycji XC4, XF1,

2.9 Elementy żelbetowe

Wszystkie elementy żelbetowe:, wieńce, belki wylewane na mokro, zbrojone prętami ze stali klasy A-III N (BST500S) – wg projektu konstrukcji. Klasy ekspozycji dla poszczególnych elementów podano na rysunkach konstrukcyjnych. W betonowanych elementach nie przewiduje się przerw technologicznych.

2.10 Nakrywy kominowe

Nakrywy kominowe żelbetowe gr. 7 cm, zbrojone stalą wg projektu konstrukcyjnego. Od spodu płyty należy wykonać kapinos trójkątny szer. 2 cm i wys. 1.5 cm. Klasa ekspozycji XC4, XF1.

2.11 Połączenia konstrukcji drewnianych

W celu usztywnienia połączeń przyjęto wzmocnienie za pomocą łączników do drewna:

- Połączenie słupów z płatwią należy wzmocnić za pomocą płaskiego łącznika do drewna - KP 4 oraz łącznika płaskiego ŁP 6. W przypadku występowania różnicy w grubości poszczególnych elementów należy zastosować podkładki dystansowe z drewna. Zamocowanie łącznika do elementów za pomocą gwoździ karbowanych. Głębokość wbicia gwoździ powinna wynosić nie mniej niż 12 x średnica nominalna gwoźdźnia. Rozstaw gwoździ określa łącznik i jest on zgodny z normą DIN 1052. Przy konstruowaniu połączenia należy uwzględnić warunki określone w PN-81/B03150/03.
- Połączenie słupów z mieczem należy wzmocnić za pomocą płaskiego łącznika do drewna - KG. W tym przypadku należy zastosować obustronne podkładki dystansowe z drewna gr. około 20 mm. Długość podkładki około 50 mm. Zamocowanie łącznika do elementów za pomocą gwoździ karbowanych. Głębokość wbicia gwoździ powinna wynosić nie mniej niż 12 x średnica nominalna gwoźdźnia. Rozstaw gwoździ określa łącznik i jest on zgodny z normą DIN 1052. Przy konstruowaniu połączenia należy uwzględnić warunki określone w PN-81/B03150/03.
- Połączenie miecza z płatwią należy wzmocnić za pomocą płaskiego łącznika do drewna - KG. W tym przypadku należy zastosować obustronne podkładki dystansowe z drewna gr. około 20 mm. Długość podkładki około 50 mm. Zamocowanie łącznika do elementów za pomocą gwoździ karbowanych. Głębokość wbicia gwoździ powinna wynosić nie mniej niż 12 x średnica nominalna gwoźdźnia. Rozstaw gwoździ określa łącznik i jest on zgodny z normą DIN 1052. Przy konstruowaniu połączenia należy uwzględnić warunki określone w PN-

81/B03150/03.

- Połączenie krokwi z płatwią i murlatą należy wzmocnić za pomocą płaskiego łącznika do drewna - ŁK 1. Zamocowanie łącznika do elementów za pomocą gwoździ karbowanych. Głębokość wbicia gwoździ powinna wynosić nie mniej niż 12 x średnica nominalna gwoździa. Rozstaw gwoździ określa łącznik i jest on zgodny z normą DIN 1052. Przy konstruowaniu połączenia należy uwzględnić warunki określone w PN-81/B03150/03.
- Połączenie krokwi w kalenicy należy wzmocnić za pomocą płaskiego łącznika do drewna - PP 7. Zamocowanie łącznika do elementów za pomocą gwoździ karbowanych. Głębokość wbicia gwoździ powinna wynosić nie mniej niż 12 x średnica nominalna gwoździa. Rozstaw gwoździ określa łącznik i jest on zgodny z normą DIN 1052. Przy konstruowaniu połączenia należy uwzględnić warunki określone w PN-81/B03150/03.

Ilość otworów i ich średnice oraz schematy poszczególnych typów łącznika określone są w „Katalogu łączników do drewna”

Złącza należy zamontować obustronnie do konstrukcji

2.12 Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachu drewniana w układzie krokwiowo-kleszczowym. W projekcie przewidziano drewno kl. C24. Jako łączniki dodatkowa przewidziano sworznie M 16 kl. 4.6.

II. OBLICZENIA STATYCZNE

3 Założenia projektowe

OPINIA GEOTECHNICZNA - dla projektowanej dobudowy budynku gospodarczego do budynku OSP w miejscowości Złe Mięso gm. Czersk opracowana przez EnviGeo – pracownia geologiczno-środowiskowa

Artur Adamczewski Oś. Bolesława Śmiałego 26/12 60-682 Poznań.

Podstawa opracowania

Projekt branży architektonicznej i instalacyjnej

Strefy klimatyczne i obciążenia

Strefa obciążenia śniegiem III	-	S_k	=	1,34 kN/m ²
Strefa obciążenia wiatrem I	-	q_k	=	0,30 kN/m ²
Obciążenie zmienne	-	q_k	=	0,50 kN/m ²
Ciężar świeżej masy betonowej	-	g	=	25,0 kN/m ³

Założenia materiałowe

Klasa betonu	-	C20/25	dal klasy ekspozycji XC1
Klasa betonu	-	C25/30	dal klasy ekspozycji XC2
Klasa betonu	-	C30/37	dal klasy ekspozycji XC3, XC4, XF3, XA1
Klasa betonu komórkowego	-	6-700	
Klasa cegły ceramicznej	-	20	
Klasa zaprawy cem.-wap.	-	M 8	
Drewno	-	C24	
Klasa stali zbrojeniowej	-	A-III N (BST500S)	
Klasa stali zbrojeniowej pomocniczej	-	A-I (St3SX-b)	

Normy i normatywy

PN-80/B-0210/Az1	– obciążenie śniegiem
PN-B-0211 : 1977/Az1	– obciążenie wiatrem
PN-82/B-02001	– obciążenie stałe
PN-82/B-02003	– obciążenie zmienne
PN-88/B-02014	– obciążenie gruntem
PN-B-03264 : 20002	– konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
PN-90/B-03200	– konstrukcje stalowe
PN-B-3002 : 2007	– konstrukcje murowe

Posadowienie budynku

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) projektowaną inwestycję zalicz się do I kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowo – wodne na badanym terenie określono jako proste.

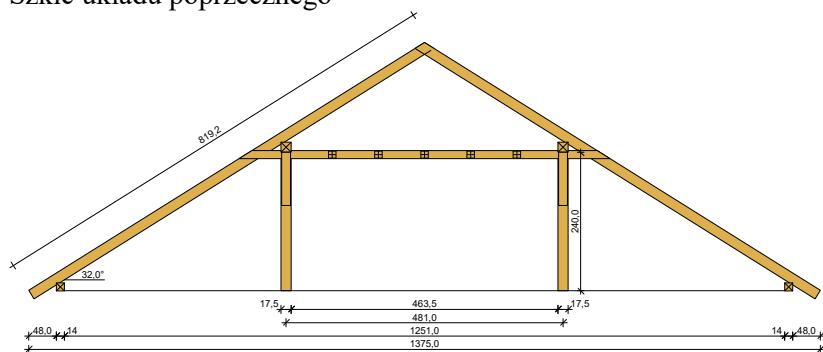
3.1 poz. 1.0 Konstrukcja dachu

poz. 1.1 Konstrukcja dachu

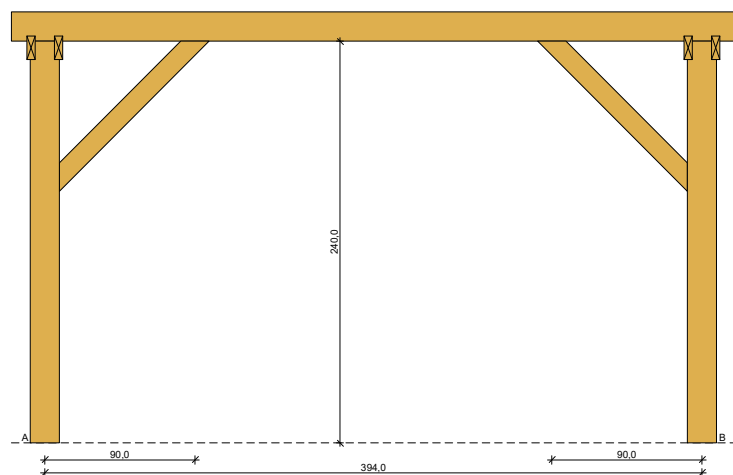
Zaprojektowano konstrukcję dachu drewnianą w układzie krokwiowym. Drewno klasy C24.

Rozstaw krokwi co 80 cm. Pokrycie dachu blachą dachówkową na deskowaniu.

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 32,0^\circ$

Rozpiętość wiaźara $l = 13,75$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 12,51$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 4,81$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatew pośrednia złożona z jednego odcinka:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 3,94$ m

lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m

prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 2,40$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,00$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 11,5/17,5cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 17,5/17,5 cm z drewna C24

- słup 17,5/17,5 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 5/14 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 11,5 cm, z przewiązkami co 81 cm z drewna C24
- murlata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):
 - $g_k = 0,490 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,588 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=120 m n.p.m., nachylenie połaci 32,0 st.):

- na połaci lewej $s_{kl} = 1,344 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 2,016 \text{ kN/m}^2$
- na połaci prawej $s_{kp} = 0,896 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,344 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku z=10,0 m):

- na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,194 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,292 \text{ kN/m}^2$
- na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,151 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,227 \text{ kN/m}^2$
- na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,216 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,324 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 11,5/17,5 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 91,5 < 150$$

$$\lambda_z = 139,2 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 3,43 \text{ kNm}, \quad N = 7,44 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,84 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,37 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,365, \quad k_{c,z} = 0,166$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,474 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,568 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (pławie)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = -3,54 \text{ kNm}, \quad N = 4,33 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,77 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,26 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,594 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a pławią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 9,06 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 4622 / 200 = 23,11 \text{ mm} \quad (39,2\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 5,90 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 649 / 200 = 6,49 \text{ mm} \quad (91,0\%)$$

Pławie 17,5/17,5 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 15,8 < 150$$

$$\lambda_z = 15,8 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 13,16 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,45 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$N = 7,48 \text{ kN}$$

$$M_y = 7,59 \text{ kNm},$$

$$M_z = 0,78 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,24 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,49 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,88 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,617 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,462 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 9,63 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 10,70 \text{ mm} \quad (90,0\%)$$

Słup 17,5/17,5 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 71,9 < 150$$

$$\lambda_z = 47,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = -11,22 \text{ kNm},$$

$$N = 25,92 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,56 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,85 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,554, \quad k_{c,z} = 0,876$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,968 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,925 < 1$$

Kleszcze 2x 5/14 cm o prześwicie gałęzi 11,5 cm, z przewiązkami co 81 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 119,0 < 150$$

$$\lambda_z = 125,1 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,60 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,89 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,241 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 11,61 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 4810 / 200 = 24,05 \text{ mm} \quad (48,3\%)$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 7,62 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,39 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,60 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,30 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,078 < 1$$

3.2 poz. 2.0 Nadproża

poz. 2.1 Nadproża prefabrykowane typu L19.

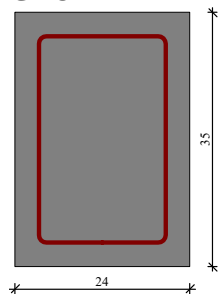
Zaprojektowano nadproża prefabrykowane typu L19

Nadproża typu L-19 to prefabrykowane elementy żelbetowe w kształcie litery L ze stopką dolną o szerokości 9 cm. Po zamontowaniu w ścianie od razu mają pełną nośność. Nadproża montuje się równocześnie ze wznoszeniem murów. Elementy układa się na murze, na zaprawie cementowej. Oparcie nadproży na murze powinno być nie mniejsze niż 9 cm i nie większe niż 19 cm (zalecane 15 cm). Pustą przestrzeń między nimi wypełnia się betonem.

poz. 2.2 Nadproże żelbetowe wylewane na mokro L = 4,01 m.

Nadproże żelbetowe z betonu C30/37 zbrojone stalą klasy A-III N (BST500S). Klasa ekspozycji XC4, XF1,

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

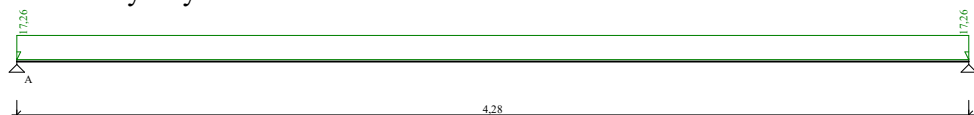
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 1.1	5,12	1,20	6,14	cała belka
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 24 cm i szer. 1,20 m $[25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 1,20 \text{ m}]$	7,20	1,10	7,92	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 1,20 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 1,20 \text{ m}]$	0,68	1,30	0,88	cała belka
4.	Ciężar własny belki $[0,24 \text{ m} \cdot 0,35 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	15,10	1,14	17,26	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,80$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4, XF1

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

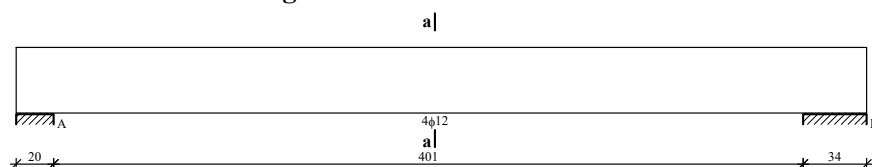
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 39,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,76 \text{ kNm}$ (72,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 29,89 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 29,89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 64,39 \text{ kN}$ (46,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 34,58 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,14 \text{ mm} < a_{lim} = 4280/200 = 21,40 \text{ mm}$ (66,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 30,80 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

3.3 poz. 3.0 Płyty żelbetowe

poz. 3.1 Płyta żelbetowa L = 4,11 m

Płyta żelbetowa wylewana na mokro z betonu C 25/30, zbrojona prętami ze stali A-IIIN (BST500S).

Klasa ekspozycji XC1.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

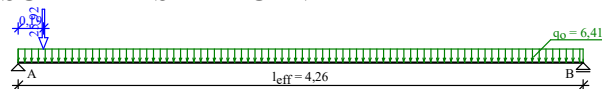
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 3.1	1,72	1,33	2,29
2.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3,75	1,10	4,13

	Σ :	5,47	1,17	6,41
--	------------	------	------	------

Obciążenia liniowe [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	F _k	x [m]	γ _f	F _d
1.	obc. z poz. 1.1	21,60	0,19	1,20	25,92

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,26$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,11$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,55$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,55$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 38,42$ kN/m

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 14,81$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,40$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 15,0 cm** o $A_s = 7,54$ cm²/mb ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,11$ kNm/mb < $M_{Rd} = 36,26$ kNm/mb (47,2%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,122$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (40,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,08$ mm < $a_{lim} = 21,30$ mm (99,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 38,42$ kN/mb < $V_{Rd1} = 101,59$ kN/mb (37,8%)

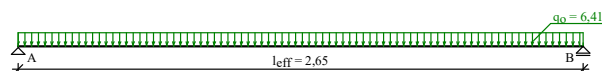
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 8$ co max.30,0 cm** o $A_s = 1,68$ cm²/mb

poz. 3.2 Płyta żelbetowa L = 2,50 m

Płyta żelbetowa wylewana na mokro z betonu C 25/30, zbrojona prętami ze stali A-IIIN (BST500S).
Klasa ekspozycji XC1.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 3.1	1,72	1,33	--	2,29
2.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
	Σ :	5,47	1,17		6,41

SCHEMAT STATYCZNY

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,65$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 5,63$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 4,80$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 4,80$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,50$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,69$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 18,0 cm** o $A_s = 4,36$ cm²/mb ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 5,63$ kNm/mb $< M_{Rd} = 21,90$ kNm/mb (25,7%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,40$ mm $< a_{lim} = 13,25$ mm (10,5%)

Podpora:

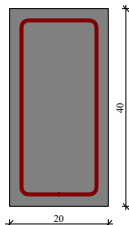
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,50$ kN/mb $< V_{Rd1} = 98,33$ kN/mb (8,6%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

3.4 poz. 4.0 Podciąg

Podciąg żelbetonowy wylewany na mokro z betonu C 25/30, zbrojona prętami ze stali A-IIIN (BST500S).

Klasa ekspozycji XC1.

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

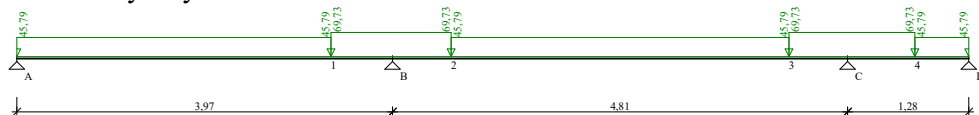
Szerokość przekroju $b_w = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1	11,68	1,17	13,67	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 5,20 m [19,000kN/m ³ · 0,24m · 5,20m]	23,71	1,10	26,08	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 5,20 m [19,0kN/m ³ · 0,03m · 5,20m]	2,96	1,30	3,85	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,20m · 0,40m · 25,0kN/m ³]	2,00	1,10	2,20	cała belka
5.	Obc. z poz. 3.1	19,95	1,20	23,94	przęsło B-C od pocz. do 0,50
6.	Obc. z poz. 3.1	19,95	1,20	23,94	przęsło A-B od 3,20 do końca
7.	Obc. z poz. 3.1	19,95	1,20	23,94	przęsło B-C od 4,07 do końca
8.	Obc. z poz. 3.1	19,95	1,20	23,94	przęsło C-D od pocz. do 0,59

Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,09$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

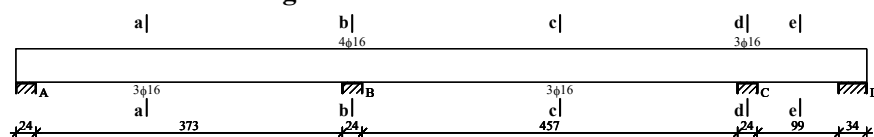
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 49,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 82,59 \text{ kNm}$ (59,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)96,29 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 120 mm** na odcinku 120,0 cm przy

prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)96,29 \text{ kN} < V_{Rd3} = 115,27 \text{ kN}$ (83,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,59 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,02 \text{ mm} < a_{lim} = 3970/200 = 19,85 \text{ mm}$ (35,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 106,61 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (86,9%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)98,67 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,40 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)98,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 105,84 \text{ kNm}$ (93,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)86,73 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)86,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,235 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 51,38 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,58 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 51,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 82,59 \text{ kNm}$ (62,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 96,51 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **120 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 108,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 96,51 \text{ kN} < V_{Rd3} = 115,27 \text{ kN}$ (83,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 45,25 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 45,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,10 \text{ mm} < a_{lim} = 4810/200 = 24,05 \text{ mm}$ (42,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 106,82 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,297 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)73,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,27 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)73,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 82,59 \text{ kNm}$ (88,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)64,36 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)64,36 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,1%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 65,07 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **170 mm** na odcinku 68,0 cm przy

lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 65,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 81,37 \text{ kN}$ (80,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)64,36 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)64,36 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-)0,69 \text{ mm} < a_{lim} = 1280/200 = 6,40 \text{ mm}$ (10,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 79,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,0%)

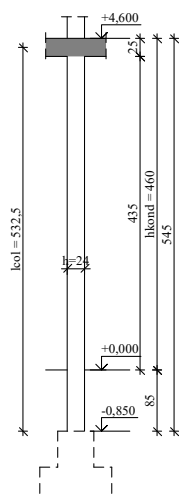
3.5 poz. 5.0 Słupy

Słupy żelbetowy wylewany na mokro z betonu C 30/37, zbrojona prętami ze stali A-IIIN (BST500S).

Klasa ekspozycji XC4, XF1.

poz. 5.1 Słupy w ścianie

SKZIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $25,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $25,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 4,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu $@H_0 = -0,85 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 5,32 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,70$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	25,97	65,25	0,00	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 10,54 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

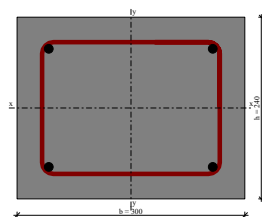
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$
 Zbrojenie podłużne:
 Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Zbrojenie wzdłuż boku "b"
 Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$
 Zbrojenie wzdłuż boku "h"
 Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$
 Strzemiona:
 Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$
 Zbrojenie montażowe:
 Klasa stali A-I (**St3SX-b**)
 Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$
 Otulenie:
 Klasa środowiska: XC4
 Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$
ZAŁOŻENIA
 Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:
 Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":
 Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$
 Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":
 Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$
 Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,63\%$)
 Warunek nośności:
 - dla $N_d = 36,51 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,37 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 19,56 \text{ kNm}$
 - dla $M_{d,x} = 0,37 \text{ kNm}$: $N_d = 36,51 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1593,66 \text{ kN}$
 Strzemiona konstrukcyjne:
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi
 - poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm
 - na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm
 SGU:
 Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)
 Uwaga:
 Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa
 Wartości ekstremalne wykresu M-N:
 $M_{Rd,x,max} = 54,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 640,77 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,min} = -54,85 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 640,77 \text{ kN}$

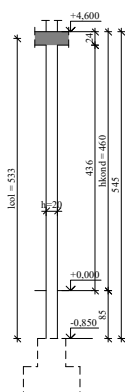
$$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}; N_{Rd,max} = 1598,34 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}; N_{Rd,min} = -158,34 \text{ kN}$$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	25,97	0,26	-156,15	1595,01	-18,61	18,61
1	31,24	0,32	-155,64	1594,23	-19,09	19,09
1(d)	36,51	0,37	-155,27	1593,66	-19,56	19,56

poz. 5.2 Słupy pod podciąg poz. 4.0
SZKIC SŁUPA

**GEOMETRIA SŁUPA**

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 20,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego $20,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $24,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 4,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,85 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 5,33 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,70$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

typ	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	$M_{1Sd,x}$	$M_{3Sd,x}$	$M_{2Sd,x}$
-----	----------	-------------	-------------	-------------	-------------

	wykresu	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1.	krzywoliniowy	260,30	295,27	0,00	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,86 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 2,64$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (BST500S)** → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**

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

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

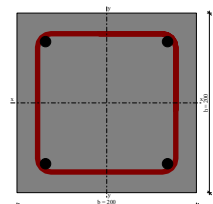
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,13\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 263,23 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 4,49 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 28,42 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 4,49 \text{ kNm}$: $N_d = 263,23 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 901,37 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

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

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

SGU:

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

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,\max} = 30,53 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 356,31 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,\min} = -30,53 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 356,31 \text{ kN}$

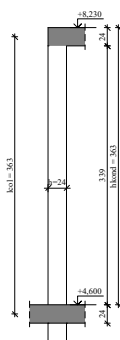
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,\max} = 958,34 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,\min} = -158,34 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kNm]	$N_{Rd,\min}$ [kN]	$N_{Rd,\max}$ [kN]	$M_{Rd,x,\min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,\max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	260,30	2,60	-129,19	921,32	-28,32	28,32
1	263,23	4,49	-106,24	901,37	-28,42	28,42
1(d)	266,16	2,66	-128,48	920,71	-28,52	28,52

poz. 5.3 Słupy w ścianie szczytowej SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 20,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego $24,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 8,23 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 4,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $24,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,63 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	295,27	295,27	0,00	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 4,79$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,60$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

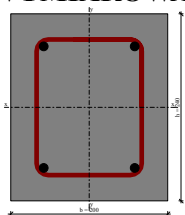
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

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 **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm²

Łącznie przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,94\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 297,67$ kN : $M_{d,x} = 4,30$ kNm < $M_{Rd,x,odp,max} = 39,24$ kNm

- dla $M_{d,x} = 4,30$ kNm : $N_d = 297,67$ kN < $N_{Rd,odp,max} = 1097,19$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

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

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

SGU:

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

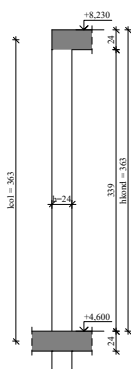
Wartości ekstremalne wykresu M-N:

 $M_{Rd,x,\max} = 42,51 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 385,64 \text{ kN}$ $M_{Rd,x,\min} = -42,51 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 385,64 \text{ kN}$ $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,\max} = 1140,96 \text{ kN}$ $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,\min} = -190,00 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kN]	$N_{Rd,\min}$ [kN]	$N_{Rd,\max}$ [kN]	$M_{Rd,x,\min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,\max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g))	295,27	2,95	-161,58	1112,15	-39,12	39,12
1)	297,67	4,30	-148,23	1097,19	-39,24	39,24
1(d))	300,06	3,00	-161,11	1111,53	-39,36	39,36

poz. 5.4 Słupy w ścianie szczytowej SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

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 prawego $24,00 \text{ cm}$ Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 8,23 \text{ m}$ Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 4,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $24,00 \text{ cm}$ - Wysokość rygla lewego $24,00 \text{ cm}$ - Wysokość rygla prawego $24,00 \text{ cm}$ → przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,63 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

OBciążENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	260,30	260,30	0,00	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,75$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,56$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

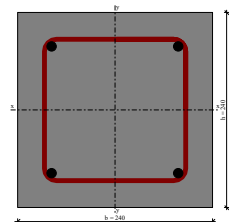
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ 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 **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm²

Łącznie przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 263,17$ kN : $M_{d,x} = 3,47$ kNm < $M_{Rd,x,odp,max} = 38,79$ kNm

- dla $M_{d,x} = 2,66 \text{ kNm}$: $N_d = 266,05 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1307,89 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

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

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

SGU:

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

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 48,08 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 493,01 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -48,08 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 493,01 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 1332,96 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -190,00 \text{ kN}$

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	260,30	2,60	-165,48	1308,63	-38,60	38,60
1	263,17	3,47	-157,13	1297,58	-38,79	38,79
1(d)	266,05	2,66	-164,93	1307,89	-38,97	38,97

3.6 poz. 6.0 Wieńce żelbetowe

Na obrzeżach stropów, na ścianach konstrukcyjnych i ścianach równoległych do belek należy wykonać w poziomie stropu wieńce żelbetowe o wysokości nie mniejszej niż wysokość konstrukcyjna stropu i szerokości co najmniej 100 mm. Zbrojenie wieńców powinno składać się co najmniej z trzech prętów, zaleca się stosowanie czterech prętów o średnicy 12 mm ze stali klasy A-IIIN (BST500S). Strzemiona o średnicy 6 mm powinny być rozmieszczone co 250 mm. Zbrojenie wieńców należy wykonać tak, aby górne podłużne pręty wieńca znajdowały się około 30 mm poniżej górnej powierzchni stropu. Umożliwi to ułożenie zbrojenia podporowego i właściwe jego otulenie betonem. Wieńce należy betonować równocześnie z betonowaniem stropu, zwracając szczególną uwagę na staranne wypełnienie mieszanką betonową wszystkich przestrzeni, w tym – w przypadku wieńców opuszczonych – przestrzeni pod belkami stropowymi opuszczonych.

Zaprojektowano wieńce żelbetowe wylewaną na mokro z betonu C30/37, zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali

A-IIIN (BST500S). Strzemiona ϕ 6 ze stali A-I St co 250 mm. Klasa ekspozycji XC4, XF1.

W-1 - 24/48 - wieńce na ścianach gr. 25 cm, zbrojenie 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 co 25 cm.

W-2 - 24/24 - wieńce na ścianach gr. 25 cm, zbrojenie 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 co 25 cm.

3.7 poz. 7.0 Nakrywy kominowe

Nakrywy kominowe żelbetowe gr. 7 cm, zbrojone stalą wg projektu konstrukcyjnego. Od spodu płyty należy wykonać kapinos trójkątny szer. 2 cm i wys. 1.5 cm. Klasa ekspozycji XC4, XF1. Beton C30/37.

3.8 poz. 8.0 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe do wys. 30 cm ponad poziom projektowanego terenu zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych gr. 38 cm z betonu C 30/37 na zaprawie cementowo-wapiennej M 8. Klasa ekspozycji XC4, XF1, XA1.

3.9 poz. 9.0 Ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne gr. 38 cm proponuje się wykonać cegły wapienno-

piaskowej pełnej kl. 20, na zaprawie cementowo-wapiennej kl. M 8

3.10 poz. 10.0 Fundamenty

3.10.1 Warunki gruntowo-wodne

W czasie wykonanych wierceń w kwietniu 2020 panowały średnie stany wód gruntowych. Warunki wodne kształtuje mało zróżnicowana litologia terenu. Na dokumentowanym terenie wody gruntowa została nawiercona w postaci napiętego zwierciadła na głębokości 3,0 m p.p.t (w otworze O-1), które stabilizowało się na głębokości 2,60 m p.p.t. W otworze O-2 zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 2,0 m p.p.t i miało charakter swobodny.

3.10.2 Charakterystyka geotechniczna gruntów

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne w oparciu o wydzielenia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko – mechaniczne własności gruntów.

W podłożu stwierdzono występowanie utworów wieku: holocen, plejstocen.

Parametry geotechniczne gruntów określono przy zastosowaniu metody B wg PN – 81/B-03020, przyjmując dla gruntów spoistych interpretację zależności korelacyjnych

Z
krzywych B (inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane). Współczynniki przepuszczalności gruntów przyjęto według Z. Wilun (2000). Z podziału na warstwy wyłączono warstwę gleby, gleby próchnicznej.

PAKIET I – stanowią grunty niespoiste pochodzenia fluwioglacjalnego. Wyodrębniono 1 warstwę geotechniczną gruntów o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

WARSTWA Ia – Piaski średnie z domieszką piasków drobnych, piaski średnie z domieszką piasków grubych przewarstwione piaskiem pylastym, wilgotne, mokre o stopniu zagęszczenia o $I_D \approx 0,53$

Parametry tej warstwy są następujące:
 $w_n = 14 \%$; $p_s = 2,65 \text{ g/cm}^3$; $\rho = 1,85 \text{ g/cm}^3$
Współczynnik filtracji: $k \approx 10^{-4} \text{ m/s}$.

PAKIET II – stanowią grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Wyodrębniono 1 warstwę geotechniczną gruntów o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Symbol geologicznej konsolidacji gruntów określono jako B – „inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane”.

WARSTWA IIa – Gliny piaszczyste zwięzłe na pograniczu ilów piaszczystych, wilgotne, szaro-zielone o stopniu plastyczności $I_L \approx 0,30$

Parametry tej warstwy są następujące:
 $w_n = 20 \%$; $p_s = 2,68 \text{ g/cm}^3$; $\rho = 2,05 \text{ g/cm}^3$
Współczynnik filtracji: $k \approx 10^{-7} \text{ m/s}$

Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się I kategorię geotechniczną dla projektowanego zadania dobudowy budynku gospodarczego z uwagi na rodzaj konstrukcji.

Poziom posadowienia ław fundamentowych należy dowiązać do poziomu posadowienia istniejących ław fundamentowych budynku OSP.

W przypadku stwierdzenia występowania posadowienia istniejących ław fundamentowych na poziomie płydszym niż 1,20 m poniżej istniejącego poziomu terenu należy dokonać podchwycenia tych ław i posadowienia ich na poziomie 1,20 m poniżej istniejącego terenu.

poz. 10.1 Ława fundamentowa F-1

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C 25/30. Stal A-IIIIN (BST500S)
Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [23.0 kN/m ³ ·0,25 x1.15 m]	6,61	1,10	7,27
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.9,70 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·9,70m]	44,23	0,90	39,81
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,70 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·9,70m]	5,53	1,30	7,19
4.	Obc. z poz. 3.1	12,66	1,17	14,81
5.	Obc. z poz. 5.1	34,97	1,20	41,96
	Σ:	104,00	1,07	111,04

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,60 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m e_B = 0,00 m

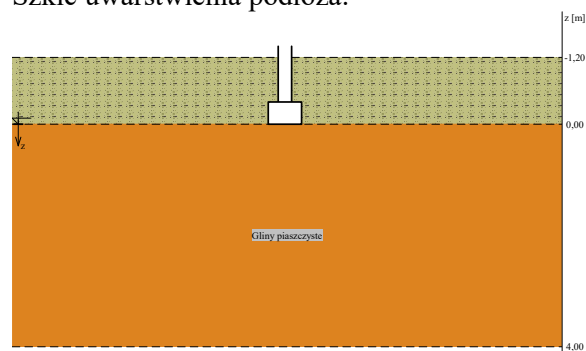
Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 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 ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	4,00	nie	2,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	111,04	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

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

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

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

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

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 319,3 \text{ kN/mb}$

$N_r = 124,3 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 319,3 \text{ kN/mb} = 258,6 \text{ kN/mb} \quad (48,1\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 48,5 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 48,5 \text{ kN/mb} = 34,9 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 36,42 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 36,4 \text{ kNm/mb} = 26,2 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,38 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,44 \text{ cm}$

$s = 0,44 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (43,9\%)$

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 (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,37 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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

poz. 10.1.1 Dodatkowe zbrojenie pod słupy S-1

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C 25/30. Stal A-IIIN (BST500S)

Klasa ekspozycji XC2.

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $L = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,30 \text{ m}$ $L_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

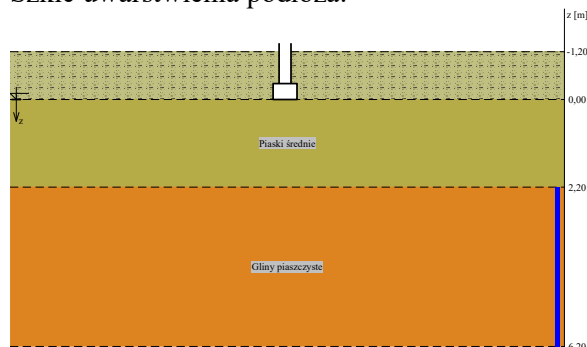
Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	2,20	nie	1,70	0,90	1,10	29,86	0,00	99736	110818
2	Gliny piaszczyste	4,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	53,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

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

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

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 10 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

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

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

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

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

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FN} = 370,0 \text{ kN}$

$N_r = 63,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{FN} = 0,81 \cdot 370,0 \text{ kN} = 299,7 \text{ kN} \quad (21,1\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FT} = 30,6 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 30,6 \text{ kN} = 22,0 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 18,35 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 18,4 \text{ kNm} = 13,2 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,06 \text{ cm}$

$s = 0,06 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (6,3\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebiecie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,16 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów $\phi 10 \text{ mm}$** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,19 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów $\phi 10 \text{ mm}$** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2$

poz. 10.2 Ława fundamentowa F-2

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C 25/30. Stal A-IIIN (BST500S)

Klasa ekspozycji XC2.

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,50 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

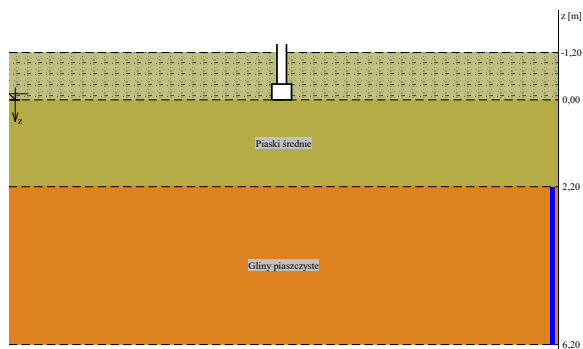
Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaszki średnie	2,20	nie	1,70	0,90	1,10	29,86	0,00	99736	110818
2	Gliny piaszczyste	4,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	48,89	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWspółczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mmMaksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 223,3 \text{ kN/mb}$

$$N_r = 59,2 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 223,3 \text{ kN/mb} = 180,8 \text{ kN/mb} \quad (32,7\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 28,5 \text{ kN/mb}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 28,5 \text{ kN/mb} = 20,5 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 14,24 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 14,2 \text{ kNm/mb} = 10,3 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,07 \text{ cm}$

$$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (6,6\%)$$

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 (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,13 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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

poz. 10.3 Ława fundamentowa F-3

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C 25/30. Stal A-IIIIN (BST500S)

Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [23.0 kN/m ³ × 0,25 × 1.15 m]	6,61	1,10	7,27
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 8,10 m [19,0 kN/m ³ × 0,24 m × 8,10 m]	36,94	1,10	40,63
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 8,10 m [19,0 kN/m ³ × 0,03 m × 8,10 m]	4,62	1,30	6,01
	Σ:	48,17	1,12	53,91

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,50 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

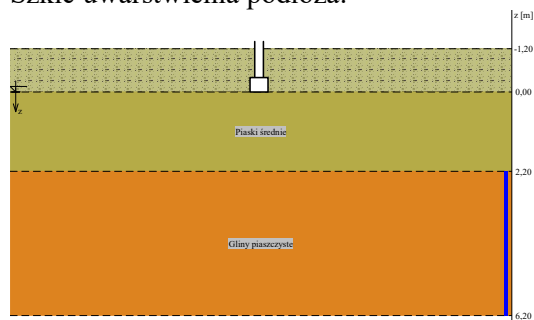
Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	2,20	nie	1,70	0,90	1,10	29,86	0,00	99736	110818
2	Gliny piaszczyste	4,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	53,91	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

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

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 223,3 \text{ kN/mb}$

$$N_r = 64,2 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 223,3 \text{ kN/mb} = 180,8 \text{ kN/mb} \quad (35,5\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 31,0 \text{ kN/mb}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 31,0 \text{ kN/mb} = 22,3 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 15,49 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 15,5 \text{ kNm/mb} = 11,2 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,06 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,07 \text{ cm}$

$$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (7,5\%)$$

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 (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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

poz. 10.4 Ława – belka pod szereg słupów - F-4

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C 25/30. Stal A-IIIIN (BST500S)

Klasa ekspozycji XC2.

Fundamenty

Klasa fundamentu: **ława**,

Typ konstrukcji: **rząd słupów prostokątnych**,

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu: $B = 0,95 \text{ m}$, $L = 11,30 \text{ m}$,

Współrzędne końców osi fundamentu:

$$x_{0f} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{0f} = 0,25 \text{ m},$$

$$x_{1f} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{1f} = 9,57 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,0^\circ$.

Podłoże gruntowe

Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00 \text{ m}$,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00 \text{ m}$.

Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	2,20	Piasek drobny	brak wody
2	2,20	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	brak wody

Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol	I_D	I_L	ρ	stopień	c_u	Φ_u	M_0	M
gruntu	[-]	[-]	[t/m ³]	wilgotn.	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
Pd	0,53		1,65	m.wilg.	0,00	30,6	65456	81820
Gp		0,30	2,10		35,10	19,8	36039	40043

Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **rząd słupów prostokątnych**

Liczba słupów: $n = 3$,

Odległość skrajnych słupów: $s = 9,32$ m,

Współrzędne środka skrajnych słupów:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, \quad y_1 = 0,00 \text{ m}, \quad x_2 = 0,00 \text{ m}, \quad y_2 = 9,32 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

Wymiary pojedynczego słupa:

$$l = 0,20 \text{ m}, \quad b = 0,24 \text{ m}.$$

Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość: $h = 0,60$ m,

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{ww \text{ char}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$.

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,60$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D+K	217,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

Material

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B30, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 14,0$ mm, na kierunku y: $d_y = 14,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 0,60$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,95$ m, $L = 11,30$ m,

Wysokość: $H = 0,60$ m, mimośród: $E = 0,25$ m.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D+K	0,60	0,94	0,86
	D+K	2,20	0,13	0,23

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,95$ m, $L = 11,30$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 0,60$ m.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E_x	γ	Obc. obl. G	Mom. obl. M_G
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]

Fundament	13,98	0,00	1,1 (0,9)	15,38	0,00
-----------	-------	------	-----------	-------	------

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 57,61 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,25 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,00 \text{ m}$,

moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (57,61 + 15,38 + 12,58) \cdot 11,30 = 824,76 + 793,17 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-57,61 \cdot 0,25 + 0,00 + 0,00) \cdot 11,30 = -162,75 + -162,75 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 162,75 / 793,17 = 0,21 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,21 \text{ m} < 0,24 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,95 - 2 \cdot 0,20 = 0,56 \text{ m}, \quad L' = L = 11,30 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,48 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 0,60 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 0,60 = 8,74 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 30,60 \cdot 0,90 = 27,54^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \cdot 0,90 = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_B = 5,08 \quad N_C = 24,92, \quad N_D = 14,00.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 11,30 / 824,76 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,5215 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,65 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 14,57 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,99, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,01, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,07.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{INB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 1079,22 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 824,76 \text{ kN} < m \cdot Q_{INB} = 0,81 \cdot 1079,22 = 874,17 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności dla fundamentu zastępczego

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego: $B = 2,02 \text{ m}$, $L = 12,37 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 2,20 \text{ m}$.

Ciężar fundamentu zastępczego: $G_z = 57,45 \text{ kN/m}$.

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego (L_0 – długość fundamentu rzeczywistego):

$$N_r = (N + G) \cdot L_0 + G_z \cdot L = (57,61 + 15,38) \cdot 11,30 + 57,45 \cdot 12,37 = 1535,24 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L_0 = (-57,61 \cdot 0,25 + 0,00) \cdot 11,30 = -162,75 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 162,75/1535,24 = 0,11 \text{ m.}$$

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 2,02 - 2 \cdot 0,11 = 1,80 \text{ m, } L' = L = 12,37 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,48 \text{ t/m}^3, \text{ min. wysokość: } D_{\min} = 2,20 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 2,20 = 32,05 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 19,80 \cdot 0,90 = 17,82^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 35,10 \cdot 0,90 = 31,59 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 1,00 \quad N_C = 12,96, \quad N_D = 5,17.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L/N_r = 0,00 \cdot 12,37/1535,24 = 0,00, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,3214 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'/L' = 0,96, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'/L' = 1,04, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'/L' = 1,22.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{\text{fNB}} = B' \cdot L' \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 14764,79 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 1535,24 \text{ kN} < m \cdot Q_{\text{fNB}} = 0,81 \cdot 14764,79 = 11959,48 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 4.0 - N1	56,10	1,20	67,32
2.	Obc. z poz. 4.0 - N2	216,92	1,20	260,30
3.	Obc. z poz. 4.0 - N3	152,10	1,20	182,52

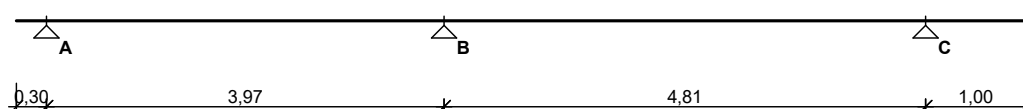
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Odpór gruntu	- -201,0	1,0	-201,0	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,60m·25,0kN/m3]	6,00	1,10	6,60	cała belka
	Σ :	-195,0	-	-194,40	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	N-1	-56,10	0,40	1,20	-67,32
2.	N-2	-216,92	4,57	1,20	-260,30
3.	N-3	-182,10	9,58	1,20	-218,52

SCHEMAT BELKI



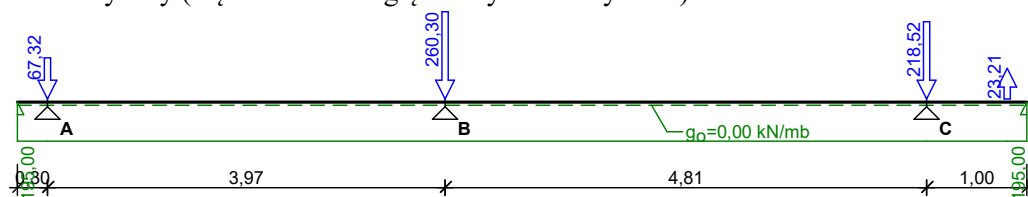
Parametry belki

- moment bezwładności przekroju $J_x = 1,0 \text{ cm}^4$; moduł sprężystości podłużnej $E = 205 \text{ GPa}$;

- masa belki $m = 0,0 \text{ kg/m}$; współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_r = 1,1$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

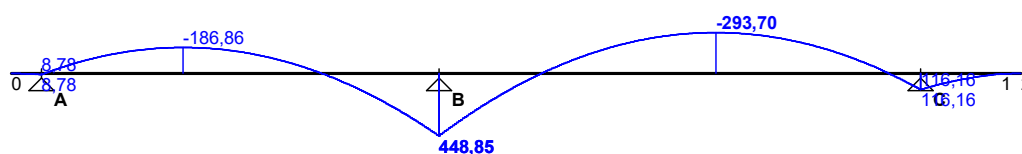


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki $g_0 = 0,00 \text{ kN/m}$)

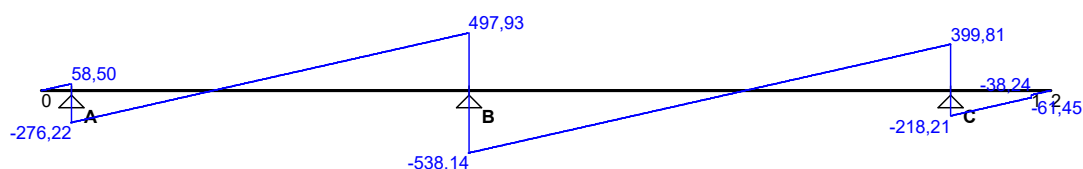
Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
0.	0,00	--	-195,00	0,00	0,00
A.	0,30	-195,00	-195,00	67,32	0,00
B.	4,27	-195,00	-195,00	260,30	0,00
C.	9,08	-195,00	-195,00	218,52	0,00
1.	9,88	-195,00	-195,00	-23,21	0,00
2.	10,08	-195,00	--	0,00	0,00

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



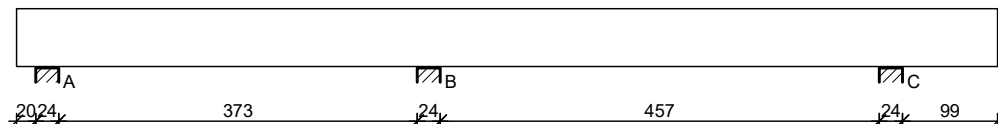
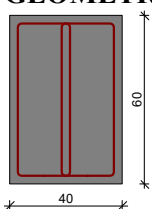
Siły poprzeczne [kN]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

L.p.	z [m]	M_l [kNm]	M_p [kNm]	V_l [kN]	V_p [kN]
Lewy wspornik ($l_0 = 0,30 \text{ m}$)					
0.	0,00	--	0,00	--	0,00
A.	0,30	8,78	--	58,50	--
Przęsło A - B ($l_0 = 3,97 \text{ m}$)					
A.	0,30	--	8,78	--	-276,22
1.	1,71	-186,86	-186,86	-0,57	-0,57
2.	1,85	-185,00	-185,00	26,95	26,95
3.	4,03	335,87	335,87	451,52	451,52
B.	4,27	448,85	--	497,93	--
Przęsło B - C ($l_0 = 4,81 \text{ m}$)					
B.	4,27	--	448,85	--	-538,14
4.	6,91	-292,42	-292,42	-22,39	-22,39
5.	7,04	-293,70	-293,70	1,20	1,20

C.	9,08	116,16	--	399,81	--
Prawy wspornik ($l_0 = 1,00 \text{ m}$)					
C.	9,08	--	116,16	--	-218,21
6.	9,88	3,75	3,75	-61,45	-38,24
7.	10,08	0,00	--	0,00	--
Reakcje podporowe: $R_A = -267,40 \text{ kN}$, $R_B = -775,77 \text{ kN}$, $R_C = -399,50 \text{ kN}$					

ŁAWA-BELKA - szkic**GEOMETRIA BELKI**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 40,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 60,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Odpór gruntu	201,00	1,00	201,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,60m·25,0kN/m ³]	6,00	1,10	6,60	cała belka
	Σ :	207,00	1,00	207,60	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	N-1	-56,10	0,32	1,20	-67,32
2.	N-2	-216,92	4,29	1,20	-260,30
3.	N-3	-182,10	9,10	1,20	-218,52

DANE MATERIAŁOWE Parametry betonu:Klasa betonu: **C30/37 (B37)** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęczania (obliczono) $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych $\phi_g = 22 \text{ mm}$ Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC2

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

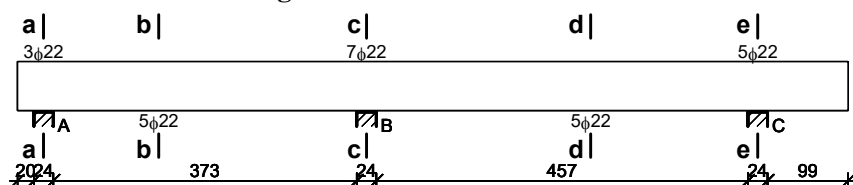
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)10,63 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **3φ22** o $A_s = 11,40 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)10,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 251,97 \text{ kNm}$ (4,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)41,50 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)41,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 152,25 \text{ kN}$ (27,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)10,60 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)10,60 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-)0,81 \text{ mm} < a_{lim} = 320/150 = 2,13 \text{ mm}$ (37,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 41,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 198,63 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **5φ22** o $A_s = 19,01 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 198,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 404,01 \text{ kNm}$ (49,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)389,07 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 100 mm** na odcinku 170,0 cm przy

prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)389,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 845,14 \text{ kN}$ (46,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 198,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 198,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,64 \text{ mm} < a_{lim} = 3970/200 = 19,85 \text{ mm}$ (18,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 503,02 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,252 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)476,41 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dołem $A_{s1} = 22,87 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 22** o $A_s = 26,61 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)476,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 543,32 \text{ kNm}$ (87,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)475,03 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)475,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,4%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 310,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górą $A_{s1} = 14,27 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 22** o $A_s = 19,01 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 310,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 404,01 \text{ kNm}$ (76,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 431,40 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 100 mm** na odcinku 190,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 431,40 \text{ kN} < V_{Rd3} = 845,14 \text{ kN}$ (51,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 309,98 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 309,98 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,29 \text{ mm} < a_{lim} = 4810/200 = 24,05 \text{ mm}$ (42,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 545,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,1%)

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)127,89 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5 ϕ 22** o $A_s = 19,01 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)127,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 404,01 \text{ kNm}$ (31,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 90,10 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 400 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 90,10 \text{ kN} < V_{Rd1} = 167,06 \text{ kN}$ (53,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)127,52 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)127,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,103 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (34,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)6,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1110/150 = 7,40 \text{ mm}$ (86,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 204,91 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

