

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI

10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2

tel. (89) 533 18 37

PROJEKT BUDOWLANY i WYKONAWCZY

Obiekt : Rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w Ochudnie

Kategoria: XXX

KOD CPV: 45232430-5

Branża : Konstrukcyjno -budowlana,.....

Adres : Ochudno, gmina Rząśnik, jednostka ewidencyjna: Rząśnik,
obręb Ochudno, działki nr 151/1, 151/4

Inwestor : Gmina Rząśnik, ul. Jesionowa 3, 07-205 Rząśnik

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował: mgr inż. Renata Glińska- Panfilow	77/85/OL - spec. konstrukcyjno - budowlana	
Kierownik Pracowni: mgr inż. Stefan Pokorski		

Olsztyn, 10 września 2019 r.

OPIS TECHNICZNY

zamierzenia budowlanego p.n.

Rozbudowa stacji uzdatniania wody – CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

A. Część opisowa

Opis techniczny

- 1.0. Dane ogólne
 - 2.0. Opinia geotechniczna
 - 3.0. Charakterystyka budynku SUW
 - 4.0. Stan techniczny elementów budynku istniejącego
 - 5.0. Opinia techniczna
 - 6.0. Roboty w budynku SUW
 - 6.1. Roboty rozbiórkowe i demontażowe
 - 6.2. Otwory w ścianach zewnętrznych
 - 6.3. Roboty wewnętrzne konstrukcyjne
 - 6.3.1. Montaż nadproży stalowych w agregatorni i nad drzwiami do rozdzielni
 - 6.3.2. Montaż prefabrykowanego nadproża w ścianie sanitariatu
 - 6.3.3. Ściany i ławy fundamentowe magazynku i rozdzielni
 - 6.3.4. Podniesienie posadzki w agregatorni i rozdzielni
 - 6.4. Fundamenty pod urządzenia technologiczne, kanał technologiczny
 - 6.5. Wentylacja
 - 6.5.1. Kominy murowane
 - 6.5.2.. Wentylacja pomieszczeń
 - 6.6. Roboty wykończeniowe wewnętrzne
 - 6.6.1. Montaż stolarki
 - 6.6.2. Posadzki
 - 6.7. Roboty zewnętrzne
 - 6.7.1. Schody wejściowe do części socjalnej budynku
 - 6.7.2. Wykończenie ścian zewnętrznych i obłożenie gresem schodów wejściowych
 - 6.7.3. Drabiny
 - 6.7.4. Opaska wokół budynku
 - 6.7.5. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe
 - 6.7.6. Kolorystyka elewacji /sugerowana/
 - 6.8. Ochrona cieplna
 - 6.9. Instalacje
 - 6.10. Ogrzewanie
 - 6.11. Charakterystyka energetyczna
 - 7.0. Roboty na terenie SUW
 - 7.1. Roboty rozbiórkowe
 - 7.2. Roboty ziemne
 - 7.3. Fundament pod zbiornik wyrównawczy
 - 7.3.1. Izolacja fundamentu
 - 7.3.2. Izolacja termiczna zbiornika
 - 7.3.3. Utwardzenie terenu wokół zbiorników
 - 7.4. Drogi wewnętrzne i chodnik
 - 7.5. Ogrodzenie terenu SUW
 8. Realizacja obiektów budowlanych w myśl prawa budowlanego
- Wykaz nadproży prefabrykowanych
- Wykaz nadproży stalowych

Wykaz stali zbrojeniowej i elementów stalowych
Obliczenia statyczne / wyniki /

B. Część graficzna

Budynek SUW :

1. Projekt zagospodarowania terenu SUW	1 : 500
1A. Rzut przyziemia - inwentaryzacja	1 : 50
2. Rzut przyziemia	1 : 50
3. Przekroje I-I i A-A	1 : 50
4. Elewacje	1 : 100
5. Zestawienie stolarki	b.z.
6. Nadproża stalowe, fundamenty ścian rozdzielni i magazynku	1 : 20
7. Fundamenty pod urządzenia technologiczne i agregat prądotwórczy	1 : 20
8. Schody wejściowe	1 : 20

Teren:

9. Fundament pod zbiornik wyrównawczy	1 : 50
---------------------------------------	--------

Przedmiotem opracowania jest wykonanie robót budowlanych wewnętrznych i zewnętrznych na terenie istniejącej Stacji Uzdatniania Wody w Ochudnie, gmina Rząśnik.

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia
- mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500
- wizji w terenie
- inwentaryzacji
- pierwotnego projektu branży architektoniczno- konstrukcyjnej pn. „ Część architektoniczno- konstrukcyjna budynku stacji wodociągowej Ochudno” wykonanej w czerwcu 1992 r przez Biuro Projektowo-Usługowe „Melwodprojekt” Sp.z o.o. z Warszawy
- projektu technologicznego
- uzgodnień międzybranżowych
- norm i literatury technicznej

Rozbudowa polegać będzie na:

- dostosowaniu budynku SUW do potrzeb nowej technologii i nowych funkcji części socjalnej budynku
- dostosowaniu przegród do obowiązujących wymogów przewodności cieplnej
- wykonaniu robót wykończeniowych wewnętrznych i zewnętrznych
- poprawie estetyki i warunków higienicznych budynku.

Budynek SUW- istniejący

Dane ogólne:

Powierzchnia zabudowy :	181,70 m ²
Powierzchnia użytkowa :	147,20 m ²
Kubatura :	803,20 m ³
Długość budynku	21,23 m
Szerokość budynku	8,55 m
Poziom posadowienia posadzki	114,43 mnpm .

Pomieszczenia :

1. Hala technologiczna	100,90 m ²
2. Kotłownia	13,20 m ²
3. Skład opału	9,70 m ²
4. Przedsionek	2,00 m ²

5. Dyspozytornia	6,70 m ²
6. W.C.	3,20 m ²
7. Chlorownia	6,20 m ²
8. Korytarz	5,30 m ²
Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest na działce nr 151.	

2. Opinia geotechniczna

W rejonie posadowienia budynku SUW pod 30 cm warstwą gleby zalega (od 0,3 do 1,90 m) piasek drobny, średnio zagęszczony, poniżej - do 3,2 m glina piaszczysta twardoplastyczna; do 4,0 m piasek drobny średnio zagęszczony. Woda gruntowa do tego poziomu nie została nawiercona. Grunt kat. I-II. Warunki gruntowe proste, obiekt należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej posadowienia. Parametry gruntu:

Piasek drobny

ID = 0,40, $\gamma = 16,5 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 30^\circ$

Dane zaczerpnięto z projektu budowlanego pierwotnego.

3. Charakterystyka budynku SUW

Jest to parterowy budynek wykonany metodą tradycyjną. Składa się z części produkcyjnej i „socjalnej”. Budynek jednotraktowy w części produkcyjnej i dwu i pół traktowy w części socjalnej. Płyty korytkowe stropodachów, ułożone ze spadkiem około 7 % opierają się w części produkcyjnej na dźwigarach stalowych i murowanych ścianach zewnętrznych. W części niższej – na belkach stalowych, na ścianie murowanej wewnętrznej oraz na murowanych ścianach zewnętrznych. Ściany zewnętrzne z bloczków betonu komórkowego odmiany M700 na zaprawie cementowo- wapiennej M5. Pomieszczenia kotłowni i składu opału obniżone w stosunku do ± 0.00 o 62 cm. Konstrukcja budynku prosta.

4. Stan techniczny elementów budynku istniejącego:

Fundamenty i ściany fundamentowe - betonowe, widoczne fragmenty ścian fundamentowych w stanie technicznym dobrym.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne – bez rys i pęknięć - stan techniczny dobry

Stropodachy z płyt korytkowych- bez rys i spękań, widoczne ślady zawilgoceń.

Dźwigary stalowe – stan techniczny dobry.

Posadzki w wc i chlorowni – nieestetyczne - do wymiany

Posadzka cementowa w hali – widoczne ubytki w warstwie wierzchniej.

Pokrycie dachu- nowa warstwa papy zabezpieczająca stropodach przed nieszczelnościami pokrycia.

Komin w kotłowni – rysa pionowa wzdłuż kanału dymowego.

Komin w sanitariacie- rysa pionowa powyżej dachu.

Ogniomurek części niższej - widoczna drobna rysa pozioma na poziomie pokrycia dachu.

Stolarka okienna – wymieniona

Stolarka drzwiowa - stara - do wymiany.

Obróbki blacharskie, rynny, rury spustowe i wywietrzaki dachowe - wymienione

Opaska wokół budynku - z płytek chodnikowych 50x50 cm - zniszczona.

Na ogniomurku części wyższej zainstalowano antenę telefonii komórkowej, zabezpieczoną odciegami mocowanymi w wieńcach budynku.

5. Opinia techniczna

Zastrzeżenia budzi nośność płytek dachowych, nośność belki stalowej w chlorowni oraz nie spełniające obowiązujących norm współczynniki przenikania ciepła przegród.

Nośność płytek korytkowych jest niewystarczająca do przeniesienia ciężaru pokrycia, śniegu II strefy oraz „worka” śnieżnego na niższej części budynku. Pierwotny projekt uwzględniał obciążenie śniegiem wg I strefy.

Inwestor odrzucił sugestię, zawartą w koncepcji, wykonania nad częścią socjalną nowego, lekkiego dachu drewnianego, odciążającego płytki korytkowe i belkę stalową w chlorowni. Budynek będzie można dostosować do potrzeb nowej technologii oraz zmiany funkcji pomieszczeń kotłowni i składu opału, pod warunkiem zapewnienia systematycznego odśnieżania dachów (dopuszczalna ilość śniegu wg poz. 1.2. obliczeń statycznych) oraz ociepleniu przegród. Informacja o konieczności odśnieżania musi znaleźć się w regulaminie obsługi budynku, a wykonanie usługi odśnieżania należy zlecić wyspecjalizowanym i przeszkolonym pracownikom.

Ponadto należy zamontować drabinę łączącą oba poziomy dachów.

6.0. Roboty w budynku SUW

W celu dostosowania budynku do potrzeb nowej technologii i poprawy funkcjonalności części socjalnej należy wykonać:

6.1. Roboty rozbiórkowe i demontażowe

- rozebranie części ścian pod nowymi nadprożami stalowymi(drzwi wejściowe do agregatorni, otwór wyrzutni powietrza, drzwi do nowej rozdzielni)
- rozebranie fragmentu ścianki działowej w sanitariacie w celu poszerzenia otworu drzwiowego
- rozebranie ścianki działowej wewnętrznej w sanitariacie
- zdemontowanie płyt z blachy ryflowanej znad kanałów
- rozebranie góry komina obecnej kotłowni - do poziomu góry warstwy wyrównawczej płytek korytkowych
- rozebranie ponad dachem komina murowanego sanitariatu
- demontaż orynnowania , rur spustowych i podokienników zewnętrznych
- rozebranie lub obniżenie części istniejących fundamentów urządzeń technologicznych wewnętrznych w miejscach przeznaczonych pod projektowane nowe urządzenia
- zdemontowanie starej stolarki drzwiowej
- zdjęcie wykładziny PCV w korytarzu
- demontaż drabiny zewnętrznej (przed robotami ocieplającymi ściany zewnętrzne)
- rozebranie (lub skucie wierzchu) schodków wejściowych i istniejącej opaski wokół budynku

Roboty rozbiórkowe zewnętrzne rozpocząć od rozbiórki obu kominów murowanych ponad dachem obecnej kotłowni. Otwór dymowy zasklepić, a w miejscu zakończenia murowanego przewodu wentylacyjnego zamontować rurę wywiewną. Komin wentylacyjny murowany niższy (wentylujący chlorownię i w.c.) - przemurować i zakończyć nową czapą betonową. Demontaż rynien , rur spustowych , parapetów blaszanych zewnętrznych , nawietrzaków podokiennych oraz drzwi zewnętrznych wykonać przed przystąpieniem do ocieplania ścian. Roboty na dachu wykonywać w suchej porze roku.

Rozbiórkę fragmentów ścian zewnętrznych i ściany wewnętrznej w agregatorni - pod nowymi , stalowymi nadprożami wykonać wg opisu dotyczącego montażu nadproży w istniejących ścianach.

Rozbiórkę ścianek w sanitariacie rozpocząć od demontażu istniejących tam starych drzwi a następnie poszerzyć (do 90 cm) otwór drzwiowy wg opisu w poz. 6.3.2.

UWAGA

Roboty demontażowe prowadzić pod stałym nadzorem technicznym osoby uprawnionej. Załoga musi być przeszkolona i wykwalifikowana. Opracowanie szczegółowej instrukcji demontażu w zakresie technicznym oraz warunków BHP należy do obowiązków Wykonawcy.

6.2. Otwory w ścianach zewnętrznych

W ścianach zewnętrznych, nośnych obecnej kotłowni i składu opału projektowane są nowe otwory na drzwi wejściowe i na wyrzutnię powietrza. Przed wycięciem nowych otworów należy zamontować nad nimi nadproża z dwóch ceowników UPN140 skręcanych śrubami M12 co 35 cm. Nadproża wykonać wg rysunku nr 6.

Kolejność robót przy montażu nadproży:

- podeprzeć elementy stropu obciążającego ścianę (podparcie tymczasowymi stemplami umieszczonymi w odległości 60 cm od lica ściany; stemple w rozstawie około 1m)
- po jednej stronie ściany wykuć poziomą bruzdę o wysokości około 4 cm wyższej niż montowana belka i głębokości minimum 12 cm.
- w miejscu oparcia belki poza licem przyszłego otworu wykonać poduszkę betonową o długości 30 cm i wysokości 10(20) cm z betonu C16/20. Głębokość poduszki 2x połowa grubości muru.
- bruzdę przemyć mleczkiem cementowym
- osadzić belkę i zagwarantować jej równomierne oparcie w miejscu podparcia nadproża na murze (20 cm).
- belkę zaklinować
- przestrzeń za belką wypełnić rzadką zaprawą cementową ,a nad górną półką silną zaprawą cementową z silnym ubiciem. Zaleca się użycie zaprawy niekurczliwej, szybkosprawnej.
- po osiągnięciu przez zaprawę około 75 % wytrzymałości(minimum 5 dni) procedurę powtórzyć po drugiej stronie ściany.
- po osadzeniu obu belek i osiągnięciu przez zaprawę 75 % wytrzymałości belki przewiercić i skrócić śrubami w celu zabezpieczenia ich przed zwichrzeniem
- po osiągnięciu przez zaprawę pełnej wytrzymałości zdjąć stemplowanie.
- wyciąć piłą elektryczną krawędzie otworu, a rozkucia dokonywać ostrożnie , lekkimi młotami , nie dopuszczając do popękania ściany.
- wewnątrz ceowników wypełnić ceglami; całość osiatkować siatką stalową, obrzucić zaprawą M15 i otynkować.

Uwaga:

Przy montowaniu nadproża nad drzwiami wejściowymi do agregatorni:

- podeprzeć belkę stalową dźwigającą płyty stropodachu w obecnej kotłowni
- uzupełnić zamurowanie projektowanego pierwotnie kanału „zetki” w obecnej kotłowni (obok podparcia belki stropowej).

6.3. Roboty wewnętrzne konstrukcyjne**6.3.1. Montaż nadproży stalowych w agregatorni i nad drzwiami do rozdzielni**

Wykonać wg rysunku nr 6 oraz opisu poz.6.2. , z tym, że grubość poduszki ma wynosić 20 cm.

Podeprzeć belki stalowe stropodachu obciążające projektowane nadproże na wejściu do rozdzielni.

6.3.2. Montaż prefabrykowanego nadproża w ścianie sanitariatu

Przed wykonaniem nowego otworu wejściowego do sanitariatu, należy rozebrać ścianę nad projektowanym poziomem góry drzwi. Rozbiórkę zacząć od góry ściany i wykonać ją na

szerokość większą od długości belki nadproża. Nadproże układać na murze na zaprawie cementowej 1:4; o grubości 12 mm. Oparcie belki na murze winno być równomierne po obu stronach otworu. Następnie uzupełnić wymurowanie ścianki działowej nad nadprożem baczając, aby nie dochodziła ona do stropu. Szczelinę pod stropem wypełnić materiałem elastycznym.

6.3.3. Ściany i ławy fundamentowe magazynku i rozdzielni

Ściany zaprojektowano z cegły pełnej klasy 10 MPa i na zaprawie cementowo- wapiennej M5. Ściany łączone ze ścianami istniejącymi na zasadzie wklejania w ściany istniejące zabezpieczonych antykorozyjnie prętów \varnothing 8 mm w spoiny poziome po 2 pręty co około 22,5 cm. Ścianę magazynku od strony agregatorni ocieplić płytami wełny mineralnej grubości 10 cm ($\lambda = 0,039$, stelaż 10 cm), zabezpieczonej ognioodpornymi płytami k- g grubości 1,25 mm. Ścianka działowa od góry zabezpieczona materiałem elastycznym, a płyta g-k powinna kończyć się 1 cm poniżej sufitu.

Ławy fundamentowe betonowe, zbrojone konstrukcyjnie 4 \varnothing 12 cm; strzemiona \varnothing 6 co 25 cm. Pręty główne połączone z istniejącymi fundamentami poprzez wklejenie w fundamenty prostopadłe prętów 4 \varnothing 12. Wymiary ław: 25x36 i 38x36 cm. Ścianki fundamentowe z bloczków fundamentowych betonowych 38x25x14 cm. Zaprawa cementowa M8.

Roboty fundamentowe w pobliżu ścian zewnętrznych prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

6.3.4. Podniesienie posadzki w agregatorni i rozdzielni

Posadzka w kotłowni znajduje się około 62 cm poniżej aktualnego poziomu $\pm 0,00$. Projektowany nowy poziom $\pm 0,00$ będzie podniesiony o 2 cm (warstwa gresu). Po wykonaniu fundamentów ścian rozdzielni na istniejące podłoże wyłożyć warstwę podsypki piaskowej o wysokości (po zagęszczeniu) 47 cm. Podsypkę układać warstwami, uwzględniając wykonanie w agregatorni fundamentu pod agregat prądotwórczy - pod nim podsypka 32 cm. Na podsypce:
betonu C16/20 - 15 cm
gres na kleju - 2 cm.

6.4. Fundamenty pod urządzenia technologiczne, kanał technologiczny

Projektuje się wykorzystanie części istniejących w hali fundamentów pod usytuowanie nowych zbiorników i wykonanie nowego pod aerator oraz fundamentu pod agregat prądotwórczy w agregatorni. Fundamenty wykonać z betonu C16/20 i zbroić obustronnie prętami \varnothing 12 co 20 cm ze stali AIIIIN RB 500. Po wykonaniu fundamentów, wierzch wyłożyć 2 cm warstwą gresu na kleju.

Części nowych fundamentów zagłębionych w ziemi izolować 2 warstwami emulsji asfaltowo-kauczukowej i oddzielić od konstrukcji posadzki dylatacją wypełnioną kitem asfaltowym. Istniejący główny kanał technologiczny w hali przykryć kratkami pomostowymi 25 mm. Pozostałe kanały zasypać (wykorzystać gruz z robót instalacyjnych w hali) i ułożyć w nich warstwę betonu - 15 cm i gres na warstwie kleju.

6.5. Wentylacja

Nowe przewody wentylacyjne instalować w miejscach wskazanych na rysunku „Rzut przyziemia”, oraz wg poniższego opisu. Zachowuje się istniejące podstawy pod wywietrzaki dachowe, komin wentylacyjny w chlorowni, otwory instalacji ściennych oraz rurę wywiewną w chlorowni.

6.5.1. Kominy murowane

Komin w obecnej kotłowni rozebrać od góry do poziomu góry płytek korytkowych; otwór dymowy zaślepić, a w miejscu usytuowania przewodu wentylacyjnego pozostawić obmurowanie o grubości ścianek 12 cm i wysokości 5 warstw cegły pełnej. Komin zakończyć czapą ze zbrojonego betonu o wymiarach zewnętrznych 45x38 cm (na warstwie papy). Na czapie zainstalować rurę wywiewną Ø 160 wyprowadzoną ponad ogniomurek hali produkcyjnej. W rozdzielni wnekę za kominem dymowym zamurować cegłą pełną klasy 150 na zaprawie cementowo-wapiennej M5. Pionowe rysy komina dymowego „zszyć”, umieszczając w co trzeciej spoinie zabezpieczony antykorozyjnie pręt Ø 6 mm.

Kolejność wykonania robót:

- usunąć tynk po obu stronach rysy na całej szerokości komina i po ok. 33 cm po jego bokach
- usunąć zaprawę ze spoin poziomych na głębokość 3 cm
- dokładnie oczyścić spoiny i powierzchnię ścian z resztek zaprawy i zmyć je wodą
- wypełnić spoiny zaprawą cementową min. M-7 i wcisnąć w zaprawę pręty Ø 6 mm o długości $l = 1,27$ m. Pręt w kształcie litery C; zagięte końce o długości 30 cm.
- uzupełnić zaprawę w spoinach po wcisnięciu prętów
- otynkować ponownie ścianę po związaniu zaprawy w spoinach

Komin sanitariatu ponad dachem przemurować w części zarysowanej, pozostawiając w ścianach podłużnych 2 otwory wentylacyjne 14x14 cm. Całość przykryć nową czapą betonową o wymiarach 54x80x10/15/ cm. Czapę umieścić na kominie na warstwie papy asfaltowej na lepiku, a w odległości 2 cm od brzegów czapy wykonać wgłębienia 2 cm tworzące kapinosy. Górne 5 cm czapy wykonać ze skosem. Ściany komina otynkować. Poziom góry komina pozostanie bez zmian. W sanitariacie zainstalować wentylator w otworze wentylacyjnym komina.

6.5.2. Wentylacja pomieszczeń

Hala - 4 wywietrzaki dachowe na istniejących podstawach + 3 nawietrzaki podokienne

Magazynek- wykonać kanał wywiewno- nawiewny „zetkę” o przekroju 14x20 cm.

Rozdzielnia - kanał wywiewny 14 x14 cm; ponad kominem rura wywiewna Ø160mm

+ istniejące przejście wentylacyjne w ścianie zewnętrznej

Agregatornia- 1 wywietrzak na istn. podstawie dachowej oraz czerpnia i wyrzutnia powietrza

Korytarz - 1 wywietrzak na istniejącej podstawie dachowej

Dyżurka - 1 wywietrzak na istn. podstawie dachowej+ istniejąca wentylacja mechaniczna + nawietrzak podokienny

WC - kanał wentylacyjny 14x14 cm , murowany, z wentylatorem+ drzwi z otworami went.

Chlorownia - kanał wentylacyjny 14x14 cm + istniejąca rura wywiewna i nawietrzak podokienny

6.6. Roboty wykończeniowe wewnętrzne

- naprawa ubytków w istniejących tynkach

- wyłożenie ścian hali technologicznej, chlorowni i sanitariatu glazurą do wysokości 2,0 m

- pomalowanie ścian korytarza - do wysokości 2 m farbą akrylowo- lateksową- zmywalną.

- pomalowanie ścian powyżej wykładzin i sufitów tynkowanych- farbami akrylowymi - na biało

- ułożenie gresu na posadzkach.

Kolor glazury - biały lub jasno błękitny.

W korytarzu całkowicie usunąć lamperię, stosując dowolnie wybraną metodę / odpowiednie preparaty chemiczne lub zdzieranie farby olejnej mechanicznie - szczotką drucianą/.

Na ścianach / z lamperią/, na których będzie układana glazura ,wykonać bruzdowanie około 60 % powierzchni ścian. Wykonać bruzdy o głębokości około 5 mm i pokryć je dwukrotnie

środkiem gruntującym. Następnie wypełnić zagłębienia elastyczną zaprawą klejową i po jej związaniu wyłożyć ściany glazurą na takiej samej zaprawie.

Przed przystąpieniem do ewentualnego bruzdowania sprawdzić stan lamperii- jeśli składa się z wielu warstw i się łuszczy - usunąć ją całkowicie.

6.6.1. Montaż stolarki

- montaż drzwi wewnętrznych w przygotowanych otworach
- montaż nowych drzwi zewnętrznych pod istniejącym nadprożami i pod nowym nadprożem w agregatorni

W drzwiach do sanitariatu zainstalować kratki wentylacyjne o powierzchni otworów min. 0,022 m² / np. 5 tulei o średnicy 75 mm/

Drzwi do chlorowni wyposażać w blokadę umożliwiającą otwieranie drzwi od wewnątrz bez klucza.

6.6.2. Posadzki

We wszystkich pomieszczeniach wyłożyć na istniejące posadzki i podłoga gres. W korytarzu zerwać wykładzinę PCV, a w hali gres układać po wykonaniu wszystkich robót konstrukcyjnych (ściany magazynku) oraz po wykonaniu robót instalacyjnych(wg projektów branżowych) i rozbiórkowych (fundamenty pod urządzenia instalacyjne).

Gres musi być antypoślizgowy, o niskiej nasiąkliwości i ścieralności(klasy min. IV). W chlorowni płytki chemiodporne. Przed ułożeniem gresu w hali, posadzkę cementową należy naprawić. Wykruszona jest posadzka na zachowywanych fundamentach pod urządzenia technologiczne oraz w miejscu, gdzie powstanie magazynek. Naprawę wykonywać partiami wykorzystując gotowe , systemowe produkty do napraw i wykonywania posadzek cementowych.

Usunąć wszelkie luźno związane fragmenty gładzi, usunąć pył i oczyszczone powierzchnie zwilżyć. Nałożyć warstwę szepną z cementu montażowego szybkowiążącego. Następnie wypełnić ubytki gotową zaprawą cementową. Postępować wg instrukcji producenta.

6.7. Roboty zewnętrzne

- wyłożenie ścian zewnętrznych styropianem o współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ - 10 cm w części socjalnej i 5 cm w części produkcyjnej
- wyłożenie dolnej części (60 cm) ścian styrodurem o współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$
- pomalowanie elewacji budynku
- wykonanie schodów wejściowych do części socjalnej SUW
- wyłożenie schodów wejściowych gresem mrozoodpornym i antypoślizgowym
- zainstalowanie drabin zewnętrznych
- wykonanie opaski wokół budynku

6.7.1. Schody wejściowe do części socjalnej budynku

Wykonać betonowe schody wejściowe z betonu C16/20, zbrojone konstrukcyjnie(stal AIIIIN Ø 10mm) i oddzielone od ściany fundamentowej budynku warstwą papy. Grubość płyty schodów 15 cm, grubość podkłady z chudego betonu – 10 cm. Powierzchnia płyty i stopnia ułożona ze spadkiem 1,5%. Części zanurzone w ziemi zaizolować 2 x emulsją asfaltową.

6.7.2. Wykończenie ścian zewnętrznych i obłożenie gresem schodów wejściowych

Projektuje się ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem o grubości 10 i 5 cm. Na części socjalnej wymagany współczynnik $\lambda \leq 0,031 \text{ W/mK}$; na części produkcyjnej wartość współczynnika λ może wynosić 0,041 W/mK , z tym , że ścianę szczytową ponad dachem części socjalnej (grubość ściany 24 cm) wyłożyć dodatkowo styropianem (3 cm o

współczynnika $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Dół ścian, przy ziemi (60 cm) ,wyłożyć płytami polistyrenu ekstrudowanego XPS (styrodurem) o $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$.
Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku SUW metodą ETICS (lekką moką).

Przygotowanie podłoża:

Powierzchnię ściany do ocieplenia należy oczyścić szczotką drucianą z kurzu , brudu i pyłu; zmyć wodą pod ciśnieniem - myjką ciśnieniową. Podłoże pod styropian musi być czyste i suche. Nierówności do 2 cm można pozostawić. Do oczyszczonego podłoża przykleić styropian na zaprawie klejowej. Na styropian nakleić zaprawą klejową siatkę tynkarską z włókna szklanego. Na dolnej części ściany- do wysokości 2,0 m siatka podwójna. Następnie nałożyć warstwę preparatu gruntującego oraz tynk mineralny grubości 3-5 mm. Pomalować . Ponieważ roboty ociepleniowe będą prowadzone na „ starym „ budynku z betonu komórkowego, styropian mocować dodatkowo kołkami w ilości 6-8 kołków na 1 m². Zagłębienie kołka w murze - $8 \div 9 \text{ cm}$.

Schody wejściowe do budynku wyłożyć mrozoodpornym i antypoślizgowym gresem , dobierając kolor z palety odcieni beżów. Przed wyłożeniem schodów zewnętrznych gresem zabezpieczyć powierzchnię schodów przed działaniem wody. Na nawierzchnię nałożyć elastyczną, mineralną powłokę uszczelniającą o grubości 2-2,5 mm, wzmocnioną w narożach za pomocą taśmy uszczelniającej. Postępować wg instrukcji producenta.

6.7.3. Drabiny

Drabiny aluminiowe na dach zamówić u wyspecjalizowanego producenta wraz z akcesoriami do mocowania ich do ściany z betonu komórkowego

Szerokość zewnętrzna drabiny - 55 cm

Szerokość szczebli - 50 cm

Szczeble antypoślizgowe

Kosz ochronny od wysokości 2,70 m

Słupki zejścia proste

Dodatkowe wyposażenie:

Blokada dostępu na drabinie głównej

Zejścia proste z przejściem nad attyką

Drabinę główną zamocować w miejscu drabiny aktualnej; drugą drabinę zamontować przy ścianie szczytowej hali od strony dachu części socjalnej.

6.7.4. Opaska wokół budynku

Opaska wokół budynku- o szerokości 70 i 125 cm .

Warstwy opaski:

- kostka betonowa wibroprasowana - 6 cm

- podsypka cementowo- piaskowa - 4 cm.

Spadek 2% od budynku; ograniczenie - obrzeża betonowe 6x20 cm. Pod rurami spustowymi wykonać spływy 50x 8 cm z kostki betonowej 8 cm na podsypce cementowo - piaskowej 5 cm o długości dostosowanej do szerokości opaski.

6.7.5. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe

W związku z projektowanym ociepleniem ścian budynku należy wymienić rynny , rury spustowe oraz obróbki blacharskie ogniomurków ścian szczytowych i parapety podokienne.

- rynny i rury spustowe - z blachy ocynkowanej grubości 0,6 mm; rynny Ø 125mm, rury spustowe Ø 90 mm

- obróbki blacharskie i parapety zewnętrzne - z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo, o grubości 0,7 mm

6.7.6. Kolorystyka elewacji / sugerowana/

- parapety podokienne zewnętrzne - kolor brązowy / RAL 8017/
- kolory elewacji - wg schematu przedstawionego na rysunkach elewacji:
- (1) NCS S0500-N - biały, (2) NCS S1505-Y10R - beżowy,
- gres na schodach- w odcieniach beżu

6.8. Ochrona cieplna

Ze względu na obowiązujące normy cieplne projektuje się ocieplenie ściana zewnętrznych budynku.

- ściany zewnętrzne:

- część socjalna - styropian 10 cm ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$)
- część produkcyjna- styropian 5 cm ($\lambda = \text{min. } 0,041 \text{ W/mK}$)
- cokół - polistyren ekstrudowany / styrodur/ -10 i 5 cm ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$)
- ściana zewnętrzna hali ponad stropem części socjalnej – styropian dodatkowy 3 cm ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$)

Ze względu na przejście rur spustowych przez istniejące otwory gzymsu projektuje się ściany podłużne części socjalnej (wieniec i część nadokienną) ocieplić warstwą 5 cm styropianu od wewnątrz . Pozostawić wykonane niedawno obróbki gzymsów.

Współczynniki U wyniosą:

- | | |
|--|---|
| - ściany zewnętrzne : | |
| - część socjalna | $U = 0,227 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{max.}} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| - część produkcyjna | $U = 0,416 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{max.}} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| - ściana dzieląca agregatornię i rozdzielnię | $U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{max.}} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| - śc. szczytowa hali od strony cz. socj. | $U = 0,390 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{\text{max.}} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

6.9. Instalacje

- technologiczne
 - wodociągowe
 - kanalizacyjne
 - elektryczne i sterownicze
- Instalacje wykonać wg projektów branżowych

6.10. Ogrzewanie

Ogrzewanie budynku projektuje się piecami elektrycznymi wg branży elektrycznej.

6.11. Charakterystyka energetyczna

Źródłem dostarczenia ciepła do budynku, oprócz ogrzewania elektrycznego są zyski ciepła z pracy urządzeń technologicznych. Zapotrzebowanie ciepła wynosi poniżej $50 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$, a zatem wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (DzU z 2014 r., poz. 888). nie jest wymagane dla obiektu świadectwo energetyczne. Zwolnione są z tego obowiązku budynki przemysłowe i gospodarcze o zapotrzebowaniu na energię cieplną $< 50 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$. Praca stacji uzdatniania wody jest zautomatyzowana i nie wymaga stałej obecności obsługi. Dozór techniczny urządzeń SUW sprawowany jest do 1 godziny dziennie.

Budynek SUW- po rozbudowie**Dane ogólne:**

Powierzchnia zabudowy :	185,90 m ²
Powierzchnia użytkowa :	141,10 m ²
Kubatura :	799,40 m ³
Długość budynku	21,38 m
Szerokość budynku:	
- część socjalna	8,75 m
- część produkcyjna	8,65 m
Wysokość pomieszczeń	cz. wyższa 4,28 - 4,58 m (spód dźwigara + 3,98 m)
	cz. niższa 2,68 - 2,98 m
Poziom posadowienia posadzki	114,45 mnpm .

Pomieszczenia :

1. Hala technologiczna	86,60 m ²
2. Magazynek	8,30 m ²
3. Rozdzielnia	7,30 m ²
4. Agregatornia	15,50 m ²
5. Przedsionek	2,00 m ²
6. Dyżurka	6,70 m ²
7. W.C.	3,20 m ²
8. Chlorownia	6,20 m ²
9. Korytarz	5,30 m ²

7.0. Roboty na terenie SUW

- demontaż siatki istniejącego ogrodzenia
- pomalowanie bramy i słupków ogrodzeniowych
- rozpięcie nowej siatki ogrodzeniowej
- wykonanie fundamentu pod zbiornik wyrównawczy

7.1. Roboty rozbiórkowe

- rozbiórka siatki ogrodzenia

Teren budynku SUW otacza ogrodzenie z siatki na słupkach stalowych. Zniszczoną siatkę o wysokości 150 cm należy wymienić na nową , a słupki ogrodzenia i bramę oczyścić i pomalować dwukrotnie farbami do metalu stosowanymi na zewnątrz.

- demontaż zachowanych fragmentów obrzeży chodnikowych przy wejściu do chlorowni

7.2. Roboty ziemne

W ramach robót ziemnych należy wykonać:

- zdjęcie warstwy ziemi roślinnej z terenu pod projektowane fundamenty zbiorników
 - plantowanie ręczne nadmiaru gruntu z wykopów oraz roboty ziemne z przerzutem gruntu lub przewozem i rozplantowaniem gruntu z wykopów po terenie Stacji.
 - rozplantowanie uprzednio zebranej ziemi humusowej warstwą o grubości min. 10 cm.
 - wyłożenie pod fundamentami zbiornika /oraz zagęszczenie/ dowiezionnej z zewnątrz podsypki żwirowej.
 - zasypanie fundamentu zbiornika - gruntem piaszczystym i zagęszczenie go warstwami
- Wykop pod projektowane fundamenty zbiorników należy wykonać sposobem mechanicznym koparką z odkładem gruntu na miejscu oraz odwiezieniem nadmiaru gruntu z wykopów poza obrys obiektu taczakami. Ostatnie 30 cm od poziomu posadowienia zbiornika wykopać ręcznie.

Uwagi

Wykopy pod fundamenty zewnętrzne wykonywać w suchej porze roku.

W przypadku natrafienia na grunty nienośne, należy je wymienić na chudy beton lub podsypkę stabilizowaną cementem w ilości 150 kg cementu na 1m³ podsypki.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych oznaczyć istniejące uzbrojenie podziemne. Roboty wykonywać pod stałym nadzorem osoby uprawnionej, z zachowaniem warunków technicznych prowadzenia i odbioru robót i BHP w budownictwie.

7.3. Fundament pod zbiornik wyrównawczy

Wg dokumentacji technologicznej przyjęto dwa zbiorniki wyrównawcze pionowe, stalowe o pojemności 100 m³ każdy. Zbiornik zamontować na zbrojonej płycie fundamentowej o średnicy 465 cm i wysokości 100 cm. Posadzić na gruncie rodzimym za pośrednictwem podbudowy betonowej o wysokości 20 cm z betonu C8/10 i na zagęszczonej podsypce żwirowej średnioziarnistej o wysokości po zagęszczeniu 30 cm. Beton płyty - C16/20, stal A-IIIIN RB500. Zbrojenie górą i dołem Ø 10 krzyżowo w rozstawie co 25 cm. Otulenie poziome prętów zbrojenia 7,5 cm. Kobyłki dystansowe Ø 14.

7.3.1. Izolacja fundamentu

Części fundamentu zagłębioną w gruncie zabezpieczyć izolacją powłokową - 2 warstwy izolacji na bazie asfaltu. Powierzchnię górną fundamentu zaizolować masą asfaltowo-żywiczną o grubości 1-3 cm /przed montażem zbiornika/.

7.3.2. Izolacja termiczna zbiornika

Izolacja termiczna dachu i wjazdu górnego- 10 cm warstwy styropianu wykonana będzie przez Wytwórcę zbiorników „na gotowo”. Izolację płaszcza zbiornika w postaci 10 cm warstwy wełny mineralnej i założenie płaszcza zabezpieczającego izolację należy wykonać po zainstalowaniu zbiornika i po sprawdzeniu przez Wytwórcę jego szczelności. Wg DTR wełna mineralna zawieszana będzie do specjalnych prętów rozmieszczonych na zewnętrznych ścianach stalowych zbiornika. Płaszcz zabezpieczający wełnę mineralną z blachy trapezowej, będzie przymocowany do płaszcza głównego zbiornika poprzez obręcze dystansów-blachowkrętami.

Montaż zbiornika wykonać żurawiem samochodowym o odpowiednim udźwigu.

Opracowanie szczegółowej instrukcji montażu w zakresie technologicznym jak też warunków BHP należy do obowiązków wykonawcy.

7.3.3. Utwardzenie terenu wokół zbiorników

Wokół zbiorników i pomiędzy nimi utwardzić teren poprzez wyłożenie go betonową kostką o grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej 4 cm. Spadek 1,5 %. Kształt utwardzenia wokół zbiorników według projektu zagospodarowania terenu. Minimalna szerokość opaski zewnętrznej zbiorników - 0,7 m. Obramowanie z krawężników 6x20 cm.

7.4. Drogi wewnętrzne i chodnik

Zgodnie z decyzją Inwestora pozostawia się istniejące na terenie SUW drogi gruntowe. Fragmenty naruszone poprzez przejścia pod nimi instalacji, należy odtworzyć, zgodnie z pierwotnym projektem

Układ konstrukcyjny dróg wewnętrznych (istniejących):

- górna warstwa nawierzchni żwirowej gr. 6 cm, stabilizowana gliną (spoiwo) w proporcji 1 : 5
- dolna warstwa żwirowa (gruboziarnista)- 14 cm,

- warstwa odsączająca- zagęszczona podsypka piaskowa - 15 cm

Drogi ograniczone są krawężnikami drogowymi 15x30x100 cm na ławach żwirowych 25x15 cm. Krawężniki: „wtopiony” z niższej strony drogi, a po wyższej stronie drogi wyniesiony maksymalnie o 4,5 cm. Spadek dróg- jednostronny 2%.

Chodnik o szerokości 1,20 m (od drogi do schodów wejściowych do chlorowni):

- kostka betonowa - 6 cm

- podsypka cementowo- piaskowa- 4 cm

- zagęszczona podsypka z piasku – min. 10 cm

Spadek poprzeczny chodnika 2 % . Ograniczenie krawężnikami chodnikowymi 6x20 cm

Rolę chodnika pomiędzy wejściami do części socjalnej pełnić będzie opaska chodnikowa .

Długość chodnika wejściowego około 1,20 m.

7.5. Ogrodzenie terenu SUW

W istniejącym ogrodzeniu należy wymienić siatkę ogrodzeniową (150 cm), oczyścić i pomalować istniejące bramę, furtkę i słupki ogrodzeniowe. Farbę podkładową i nawierzchniową do metalowych ogrodzeń stosować od jednego producenta. Sugeruje się pomalować ogrodzenie (na warstwie podkładowej) farbą chlorokauczukową w kolorze zielonym

Brama o szerokości w świetle 4,00 m, furtka o szerokości w świetle 1,0 m. Długość ogrodzenia terenu SUW – 231,00 m; /łącznie z bramami i furtką/.

8. Realizacja obiektów budowlanych w myśl prawa budowlanego

Projektowane obiekty budowlane zawarte w niniejszym projekcie są prostej konstrukcji i nie wymagają sprawdzenia projektu.

Na wykonanie całego przedsięwzięcia wymagane jest pozwolenie na budowę.

Projektant:

mgr inż. Renata Glińska-Panfilow
upr. NR-77/85/OL
par. 13. ust. 1. p. 2.

WYKAZ NADPROŻY PREFABRYKOWANYCHL19/N-150 149x12x19 **szt.2**L19/N-120 129x12x19 **szt.1****WYKAZ BELEK NADPROŻOWYCH STALOWYCH**

UPN 140 1 = 170 szt.2 2 x 1,70 = 3,40 m

UPN 140 1 = 310 szt.2 2 x 3,10 = 6,20 m

UPN 140 1 = 130 szt.2 4 x 1,30 = 5,20 m

Razem **14,80 m** x 16,0 kg = **236,80 kg**
WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ I ELEMENTÓW STALOWYCH

Ławy

Beton C16/20

Stal A IIIIN RB500

Kotwienie prętów w narożach i na połączeniach min. 0,6m

Ławy ścian rozdzielni

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość	Długość
	mm	cm	szt.	m	m
1	12	handlowa		13,60	
2	6	96	15		14,40
3	12	100	8	8,00	
		Razem m		21,60	14,40
		Cieężar j. kg/m		0,888	0,222
		Cieężar kg		19,18	3,20
		Ogółem kg		22,38	

Ławy ścian magazynku

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość	Długość
	mm	cm	szt.	m	m
1	12	handlowa		30,40	
2	6	112	30		33,60
3	12	100	8	8,00	
		Razem m		38,40	33,60
		Cieężar j. kg/m		0,888	0,222
		Cieężar kg		34,10	7,46
		Ogółem kg		41,56	

Fundament pod agregat prądotwórczy
Beton C16/20
Stal A IIIIN RB500

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m
1	12	296	14	41,44
2	12	161	7	11,27
3	12	256	14	35,84
4	12	121	7	8,47
5	12	126	7	8,82
		Razem m		105,84
		Ciężar j. kg/m		0,888
		Ciężar kg		93,99
		Ogółem kg		93,99

Fundament pod aerator
Beton C16/20
Stal A IIIIN RB500

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m
1	12	146	5	7,30
2	12	145	5	7,25
3	12	86	5	4,30
4	12	85	5	4,25
5	12	148	2	2,96
		Razem m		26,06
		Ciężar j. kg/m		0,888
		Ciężar kg		23,14
		Ogółem kg		23,14

Pręty do naprawy rys komina w kotłowni

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m
1	6	127	16	20,32
		Razem m		20,32
		Ciężar j. kg/m		0,222
		Ciężar kg		4,51
		Ogółem kg		4,51

Pręty zabezpieczyć antykorozyjnie

Schody zewnętrzne**Beton C16/20****Stal A-III RB500****Schody zewnętrzne do agregatorni**

Nr	Ø	Długość 1 szt.		Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m	
1	10	173	7	12,11	
2	10	172	2	3,44	
3	10	171	2	3,42	
4	10	170	2	3,40	
5	10	494	3	14,82	
6	10	344	4	13,76	
7	10	342	1	3,42	
8	10	340	1	3,40	
9	10	338	1	3,38	
		Razem	m		61,15
		Ciężar j.	kg/m		0,617
		Ogółem	kg		37,73

Schody zewnętrzne do korytarza części socjalnej

Nr	Ø	Długość 1 szt.		Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m	
1	10	173	5	8,65	
2	10	172	2	3,44	
3	10	171	2	3,42	
4	10	170	2	3,40	
5	10	454	3	13,62	
6	10	304	4	12,16	
7	10	302	1	3,02	
8	10	300	1	3,00	
9	10	296	1	2,96	
		Razem	m		53,67
		Ciężar j.	kg/m		0,617
		Ogółem	kg		33,11

Schody zewnętrzne do chlorowni

Nr	Ø	Długość 1 szt.		Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m	
1	10	173	6	10,38	
2	10	172	1	1,72	
3	10	171	1	1,71	
4	10	170	1	1,70	
5	10	361	3	10,83	
6	10	215	4	8,60	
7	10	274	1	2,74	
8	10	269	1	2,69	
9	10	262	1	2,62	
		Razem	m		42,99
		Ciężar j.	kg/m		0,617
		Ogółem	kg		26,52

Fundamenty pod zbiorniki wyrównawcze
Beton C16/ 20
Stal A-III RB400

Nr		Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość	Długość
		mm	cm	szt.	m	m
1	G	10	450	1	4,50	
		10	390	1	3,90	
2		10	447	2	8,94	
		10	389	2	7,78	
3	Ó	10	439	2	8,78	
		10	385	2	7,70	
4		10	424	2	8,48	
		10	377	2	7,54	
5	R	10	403	4	16,12	
6		10	374	4	14,96	
7		10	335	4	13,40	
8		10	283	3	8,49	
	A	10	54	2	1,08	
9		10	206	3	6,18	
		10	16	2	0,32	
xxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxx	xxxxxxxxxx	
10	D	10	449	2	8,98	
		10	390	2	7,80	
11		10	444	2	8,88	
		10	387	2	7,74	
12	Ó	10	430	2	8,60	
		10	380	2	7,60	
13		10	415	4	16,60	
14		10	390	4	15,60	
15	Ł	10	356	4	14,24	
16		10	311	4	12,44	
17		10	249	3	7,47	
		10	37	2	0,74	
18		10	148	3	4,44	
xxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	xxxxxx	xxxxxxxxxx	
19		10	1539	4	61,56	
20		10	146	52	75,92	
21		10	265	4	10,60	
22		14	262	21		55,02
			Razem m		387,38	55,02
			Ciężar j. kg/m		0,617	1,21
			Ciężar kg		239,01	66,57
			Ogółem kg		305,58	

2 fundamenty 2 x 305,58 kg = 611,16 kg

Uwagi

Pręty obwodowe nr 19 łączone na zakład o długości 2x2x50 cm

Wokół obwodu fundamentu rozmieścić pręty montażowe – nr 20 w rozstawie 30 cm

OBLICZENIA STATYCZNE- WYNIKI**Obiekt : Stacja Uzdatniania Wody we wsi Ochudno, gmina Rząśnik****Charakterystyka konstrukcyjna obiektu**

Budynek wykonany metodą tradycyjną. Składa się z części produkcyjnej i części „socjalnej”. Części różnią się wysokością. Płyty korytkowe stropodachów ułożone ze spadkiem około 7 % opierają się w części produkcyjnej na dźwigarach stalowych i murowanych ścianach zewnętrznych. W części niższej – na belkach stalowych, na ścianie murowanej wewnętrznej oraz na murowanych ścianach zewnętrznych. Ściany zewnętrzne z bloczków betonu komórkowego odmiany M 700 na zaprawie cementowo- wapiennej M5. Konstrukcja budynku prosta.

Założenia przyjęte do obliczeń

Projekt wykonano w oparciu o następujące normy :

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-80/B-02010/Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011/Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN - B – 03002: 2007	Konstrukcje murowe
PN - B – 03200: 1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03264: 2002/Ap1:2004	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone . Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
Obliczenia statyczne i projektowanie.	

Lokalizacja w I strefie wiatrowej

Lokalizacja w II strefie śniegowej

Kategoria geotechniczna I

Głębokość przemarzania $h = 1,0\text{m}$

Kategoria terenu B

Temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego $T = -20^\circ$ Temperatura obliczeniową powietrza wewnętrznego $T = +8^\circ, +16^\circ$ **Poz.1.0. Obliczenia sprawdzające nośność płytek korytkowych na dachu****Poz.1.1. Obliczenia sprawdzające nośność płytek korytkowych na dachu hali**

Dopuszczalne obciążenie zewnętrzne charakterystyczne płytek korytkowych wynosi $1,8 \text{ kN/m}^2$ (dane z projektu pierwotnego).

Obciążenia charakterystyczne (bez ciężaru własnego płytek):

- 4 x papa	4 x 0,05	0,20	x 1,2	0,24
- gładź cementowa 4 cm	0,04 x 21	0,84	x 1,3	1,092
- styropian 7 cm	0,07 x 0,45	0,032	x 1,2	0,038
- 1 x papa		0,05	x 1,2	0,06
- warstwa wyrównawcza	0,005 x 21	0,105	x 1,3	0,137
- spoiny między płytami	/0,5(0,07+0,01)x0,10 : 0,6/x 21	0,14	x 1,3	0,182
		1,367	x 1,28	1,749 kN/m^2
Śnieg II strefa $0,8 \times 0,9 =$		0,72	x 1,5	1,08 kN/m^2
		2,087		2,829 kN/m^2
		$2,09 > 1,8 \text{ kN/m}^2$		

Obliczenia projektu pierwotnego zakładały I strefę obciążenia śniegiem oraz 3 warstwy papy na wierzchu dachu. Nie uwzględniały także obciążenia płytek stropowych ciężarem wypełnienia spoin między płytami. W projekcie pierwotnym obciążenie płytek korytkowych określono jako $1,77 < 1,80 \text{ kN/m}^2$.

Warunek nośności płytek korytkowych nie jest spełniony. Należy ograniczyć ilość śniegu leżącego na dachu, poprzez odśnieżanie dachu w okresie zimowym. Dopuszczalna ilość śniegu wg poz. 1.2.

Poz.1.2. Obliczenia sprawdzające nośność płytek korytkowych na dachu części socjalnej

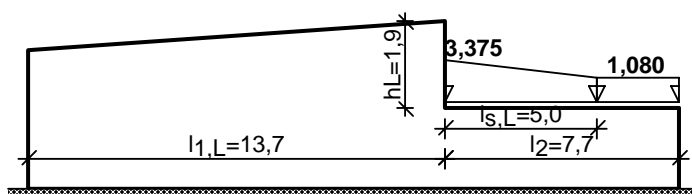
Dopuszczalne obciążenie zewnętrzne charakterystyczne płytek korytkowych wynosi $1,8 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia (bez ciężaru własnego płytek i bez obciążenia workiem śnieżnym):

- 4 x papa	4 x 0,05	0,20	x 1,2	0,24
- gładź cementowa 4 cm	0,04 x 21	0,84	x 1,3	1,092
- styropian 10 cm	0,10 x 0,45	0,045	x 1,2	0,054
- 1 x papa		0,05	x 1,2	0,06
- warstwa wyrównawcza	0,005 x 21	0,105	x 1,3	0,137
- spoiny między płytami	/(0,07+0,01) : 0,6/x 21	0,14	x 1,3	0,182
		1,38	x 1,28	1,765 kN/m ²
Śnieg II strefa (bez worka śnieżnego) 0,8x0,9		0,72	x 1,5	1,08 kN/m ²
		2,10		2,845 kN/m ²
				2,10 > 1,8 kN/m²

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-4

 **S** [kN/m²]



- Dachy na różnych wysokościach
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 2 → $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Maksymalne obciążenie dachu niższego:

Współczynniki kształtu dachu:

$$C_5 = 2,5$$

$$C_6 = 0$$

$$C_4 = C_5 + C_6 = 2,5 + 0 = 2,5$$

Zasięg worka:

$$l_s = 5 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,9 \cdot 2,5 = \mathbf{2,250 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 2,25 \cdot 1,5 = \mathbf{3,375 \text{ kN/m}^2}$$

Minimalne obciążenie dachu niższego:

- Współczynnik kształtu dachu:

$$C_3 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,9 \cdot 0,8 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,72 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

Dach części socjalnej narażony jest na obciążenie workiem śnieżnym przy ścianie części produkcyjnej. Warunek nośności płytek korytkowych nie jest spełniony. Należy ograniczyć ilość śniegu leżącego na dachu, poprzez odśnieżanie dachu w okresie zimowym.

Dopuszczalna ilość śniegu $1,8 - 1,38 = 0,42 \text{ kN/m}^2$.

Przyjmując wartość ciężaru świeżego śniegu wynosi $2,00 \text{ kN/m}^3$, śniegu mokrego $4,0$, a lodu $9,0 \text{ kN/m}^3$, dopuszczalna wysokość warstwy świeżego śniegu na dachu wyniesie orientacyjnie $0,42/2,00 = 0,21 \text{ m} \rightarrow$ przyjęto **20 cm**, a przy ewentualnym pozostawieniu na powierzchni dachu warstwy śniegu zlodowaciałego (max. 2 cm) $\rightarrow (0,42 - 0,02 \times 9)/2,00 = 0,12 \text{ m} \rightarrow$ przyjęto **10 cm**; przy śniegu mokrym $0,42/4,0 = \mathbf{0,10 \text{ m}}$.

Poz.2.0. Nadproża

Poz.2.1. Belka stalowa w agregatorni

Belka wolnopodparta $l_0 = 1,05 \times 2,70 = 2,84 \text{ m}$

Obciążenia:

z poz. 1.2.- ciężar pokrycia

śnieg dopuszczalny

$$1,38 \times 1,28 \quad 1,76 \text{ kN/m}^2$$

$$0,42 \times 1,5 \quad 0,63 \text{ kN/m}^2$$

$$1,80 \quad 2,39 \text{ kN/m}^2$$

$$4,59 \quad 6,12 \text{ kN/m}$$

$$\times 0,5(3 + 2,1)$$

płytki korytkowe

$$1,58:(2,96 \times 0,59) = 0,905 \quad \times 3,0 \times 0,5$$

$$1,37 \times 1,1 \quad 1,50$$

$$1,15:(2,06 \times 0,59) = 0,946 \quad \times 2,1 \times 0,5$$

$$1,00 \times 1,1 \quad 1,10$$

Wieniec $0,07 \times 0,1 \times 24$

$$0,17 \times 1,3 \quad 0,22$$

mur :błoczki betonu komórkowego $0,46 \times 0,24 \times 10$

$$7,11 \text{ kN/m} \quad 8,94 \text{ kN/m}$$

c. belek stalowych $2 \times 0,16$

$$1,10 \times 1,1 \quad 1,21$$

wypełnienie $0,14 \times 0,24 \times 10$

$$0,32 \times 1,1 \quad 0,35$$

tynk $0,015 \times (2 \times 1,4 + 0,24) + 0,03 \times 19 \times 0,56$

$$0,34 \times 1,1 \quad 0,37$$

$$0,47 \times 1,3 \quad 0,60$$

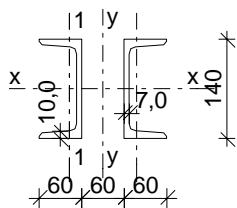
$$9,34 \text{ kN/m} \quad 11,47 \text{ kN/m}$$

$$M = 11,56 \text{ kNm}$$

$$R = 16,29 \text{ kN}$$

$$\mu = 3,30 \text{ mm} < 2840/500 = 5,68 \text{ mm}$$

2 ceowniki zwykłe UPN140 $a_p = 60 \text{ mm}$



Wymiary profilu podstawowego UPN 140

$$h = 140 \text{ mm}, \quad b_f = 60 \text{ mm}$$

$$t_w = 7,0 \text{ mm}, \quad t_f = 10,0 \text{ mm}$$

$$r = 10,0 \text{ mm}, \quad r_l = 5,0 \text{ mm}$$

$$e = 1,75 \text{ cm}, \quad a = 1,97 \text{ cm}$$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 40,80 \text{ cm}^2, \quad A_{vy} = 19,60 \text{ cm}^2, \quad A_{vx} = 24,00 \text{ cm}^2$$

$$J_x = 1210 \text{ cm}^4, \quad J_y = 1046 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 172,8 \text{ cm}^3, \quad W_y = 116,2 \text{ cm}^3$$

$$i_x = 5,450 \text{ cm}, \quad i_y = 5,063 \text{ cm}, \quad i_l = 1,750 \text{ cm}$$

$$A_L = 0,974 \text{ m}^2/\text{mb}, \quad A_G = 30,45 \text{ m}^2/\text{t}$$

$$U/A = 238,8 \text{ m}^{-1}, \quad m = 32,00 \text{ kg/m}$$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$$N_{Rt} = 877,2 \text{ kN}$$

$$\psi N_{Rc} = 877,2 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 1, } \psi = 1,0)$$

• wyboczenie giętnie względem osi x-x

$$l_{ex} = 2,84 \text{ m}, \quad \lambda_x = 52,1, \quad N_{cr,x} = 3035 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x}) = 0,620 \quad \text{wg "c"} \rightarrow \varphi_x = 0,794$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 696,9 \text{ kN}$$

• wyboczenie giętnie względem osi y-y

$$l_{ey} = 2,84 \text{ m}, \quad \lambda_y = 162,3, \quad N_{cr,y} = 314,6 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,y}) = 1,932 \quad \text{wg "c"} \rightarrow \varphi_y = 0,229$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 201,1 \text{ kN}$$

• wyboczenie giętno-skrętne

$$l_{\omega} = 2,84 \text{ m}, \quad N_{cr,\omega} = 2266 \text{ kN}, \quad N_{cr,x\omega} = 300,9 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_{\xi\omega} = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x\omega}) = 1,964 \quad \text{wg "c"} \rightarrow \varphi_{x\omega} = 0,223$$

$$\varphi_{x\omega} \cdot N_{Rc} = 195,7 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$$M_{Rx} = 27,86 \text{ kNm} \quad (\text{klasa: 1, } M_{Rx} = 0,75 \cdot W_x \cdot f_d)$$

$$M_{Ry} = 6,364 \text{ kNm} \quad (\text{klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju} \rightarrow \alpha_{py} = 1,0)$$

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

$$l_{zw} = 2,84 \text{ m}; \text{ warunki podparcia: P,P; } \mu_y = 1,00, \mu_{\square} = 1,00;$$

obc. równomiernie rozłożone przyłożone do pasa ściskanego

$$M_{cr} = 27,53 \text{ kNm}, \quad \bar{\lambda}_L = 1,15 \cdot \text{pierw}(M_{Rx}/M_{cr}) = 1,023, \quad \text{wg "a"} \rightarrow \varphi_L = 0,741$$

$$\varphi_L \cdot M_{Rx} = 20,64 \text{ kNm}$$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_{Ry} = 244,4 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 1, } \varphi_{pvy} = 1,000)$$

$$V_{Rx} = 299,3 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 1, } \varphi_{pvx} = 1,000)$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$$V_y = 16,97 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{Ry} = 73,32 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$$

$$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{Rx} = 89,78 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$$

Obciążenie elementu

$$M_x = 11,56 \text{ kNm}, \quad V_y = 16,97 \text{ kN}$$

Warunki nośności elementu

$$M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) = 0,560 < 1$$

$$M_x / M_{Rx,V} = 0,415 < 1$$

$$V_y / V_{Ry} = 0,069 < 1$$

Sprawdzenie docisku

Belka oparta na poduszce betonowej 30x24x20 cm

$$A_{eff} = 0,595 \times 0,24 = 0,143 \text{ m}^2$$

$$A_b = 0,30 \times 0,24 = 0,072 > 0,45 A_{eff} = 0,45 \times 0,143 = 0,064 \text{ m}^2$$

Do obliczeń przyjęto $A_b = 0,064 \text{ m}^2$

$$N = 16,97 + 0,20 \times 0,30 \times 0,24 \times 24 \times 1,3 = 17,42 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = 17,42 / 0,064 = 272,19 \text{ kN/m}^2 = 0,27 \text{ MPa}$$

$$f_d = 2,4 / (2,2 \times 2) = 0,545 \text{ MPa}$$

$$\sigma_d = 0,27 \text{ MPa} < 1,25 f_d = 1,25 \times 0,545 = 0,68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_d = 0,27 \text{ MPa} < f_k / \gamma_m (1 + 0,15x) \times (1,5 - 1,1 A_b / A_{eff}) = 2,4 / 2,2 (1 \times (1,5 - 1,1 \times 0,064 / 0,143)) = 1,10 \text{ MPa}$$

Poz.2.2. Sprawdzenie belki stalowej nośnej w chlorowni – dwuteownik IPN 160

Schemat belki – swobodnie podparta

$$l_0 = 1,025 \times 4,20 = 4,31 \text{ m}$$

Obciążenia zbierane z szerokości 2,10 m

Pokrycie dachu $1,38 \times 2,10 =$	2,90		
$1,77 \times 2,10 =$			3,72
Płytki korytkowe $0,946 \times 2,10$	1,99	1,10	2,19
Wieniec na styku płyt	0,17		0,22
Belka IPN 160	0,179	1,10	0,197
Śnieg dopuszczalny $0,42 \times 2,10$	0,882	1,50	1,323
	6,12		7,65 kN/m

$$M = 17,77 \text{ kNm}$$

$$V = 16,48 \text{ kN}$$

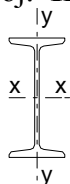
UWAGA

Nośność belki sprawdzono, zakładając obciążenie jej płytkami korytkowymi ze śniegiem o wartości charakterystycznej max. $s_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$.

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- ciągle stężenie pasa górnego, pas dolny swobodny;

Przekrój: **IPN 160**, Stal: **St3**



$$A_{vy} = 10,1 \text{ cm}^2, \quad A_{vx} = 14,1 \text{ cm}^2, \quad m = 17,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 935 \text{ cm}^4, \quad J_y = 54,7 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 3100 \text{ cm}^6, \quad J_T = 7,11 \text{ cm}^4, \quad W_x = 117 \text{ cm}^3, \quad W_y = 14,8 \text{ cm}^3,$$

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie:	dla $M_x \rightarrow$ klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,080$)	$M_{Rx} = 27,18 \text{ kNm}$
	dla $M_y \rightarrow$ klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,250$)	$M_{Ry} = 3,98 \text{ kNm}$
- ścinanie:	dla $V_y \rightarrow$ klasa przekroju 1	$V_{Ry} = 125,70 \text{ kN}$
	dla $V_x \rightarrow$ klasa przekroju 1	$V_{Rx} = 175,33 \text{ kN}$

$$M_x = 17,77 \text{ kNm}, \quad V_y = 16,48 \text{ kN}$$

Warunki nośności elementu

$$M_x / (\phi_L \cdot M_{Rx}) = 0,653 < 1 \text{ - zginanie}$$

$$M_x / M_{Rx,V} = 0,131 < 1 \text{ - ścinanie}$$

$$V_y / V_{Ry} = 0,069 < 1 \text{ - zginanie ze ścinaniem}$$

$$\mu = 14,76 \text{ mm} < 4310/250 = 17,24 \text{ mm}$$

Poz.2.3. Sprawdzenie belki stalowej nośnej w agregatorni – dwuteownik IPN 160

Belka wolnopodparta o $l_0 = 1,025 \times 3,60 = 3,69 \text{ m}$

Obciążenia jak w poz. 2.2

Belkę obliczono zakładając dopuszczalne obciążenie śniegiem dachu $s_k = 0,42 \text{ kN/m}^2$

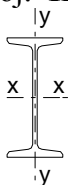
$$g_k = 6,12 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 7,65 \text{ kN/m}$$

$$M = 13,02 \text{ kNm}$$

$$V = 14,11 \text{ kN}$$

Przekrój: **IPN 160**, Stal: **St3**



$$A_{vy} = 10,1 \text{ cm}^2, \quad A_{vx} = 14,1 \text{ cm}^2, \quad m = 17,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 935 \text{ cm}^4, \quad J_y = 54,7 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 3100 \text{ cm}^6, \quad J_T = 7,11 \text{ cm}^4, \quad W_x = 117 \text{ cm}^3, \quad W_y = 14,8 \text{ cm}^3,$$

Nośności obliczeniowe przekroju:

$$\text{- zginanie: klasa przekroju 1 } (\alpha_p = 1,080) \quad M_R = 27,18 \text{ kNm}$$

$$\text{- ścinanie: klasa przekroju 1} \quad V_R = 125,70 \text{ kN}$$

Warunki nośności

$$M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,479 < 1 \text{ - zginanie}$$

$$V_{\max} / V_R = 0,112 < 1 \text{ - ścinanie}$$

$$V_{\max} / V_R = 0,112 < 1 \text{ - zginanie ze ścinaniem}$$

$$V_{\max} = 14,10 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 75,42 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

$$\mu = 7,93 \text{ mm} < \mu_{gr} = 3690/250 = 14,76 \text{ mm}$$

Poz. 2.4. Nadproże stalowe nad drzwiami rozdzielni

Dwa ceowniki zwykle UPN 140 mm

$$l_0 = 1,05 \times 0,90 = 0,95 \text{ m}$$

Obciążenia

Ciężar ściany, tynku, c. wł. nadproża	1,74
---------------------------------------	------

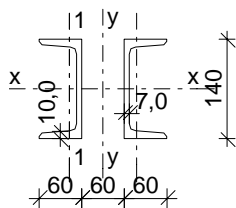
Obciążenie z belek stalowych stropu z poz.2.2 i 2.3. $(16,48+14,11)/1,36$	22,49
---	-------

$$24,23 \text{ kN/m}$$

Schemat statyczny nadproża – belka swobodnie podparta

$$M_{\max} = 2,73 \text{ kNm}$$

$$R = 11,51 \text{ kN}$$



Parametry przekroju jak w poz.2.1.

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 877,2 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 877,2 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,0$)

• wyboczenie gięte względem osi x-x

$l_{ex} = 0,95 \text{ m}$, $\lambda_x = 17,4$, $N_{cr,x} = 27126 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,x}} = 0,208$ wg "c" $\rightarrow \varphi_x = 0,981$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 860,8 \text{ kN}$

• wyboczenie gięte względem osi y-y

$l_{ey} = 0,95 \text{ m}$, $\lambda_y = 54,3$, $N_{cr,y} = 2811 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,y}} = 0,646$ wg "c" $\rightarrow \varphi_y = 0,778$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 682,8 \text{ kN}$

• wyboczenie gięto-skrętne

$l_{\omega} = 0,95 \text{ m}$, $N_{cr,\omega} = 3872 \text{ kN}$, $N_{cr,x\omega} = 2087 \text{ kN}$

$\bar{\lambda}_{x\omega} = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,x\omega}} = 0,746$ wg "c" $\rightarrow \varphi_{x\omega} = 0,716$

$\varphi_{x\omega} \cdot N_{Rc} = 627,7 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 27,86 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $M_{Rx} = 0,75 \cdot W_x \cdot f_d$)

$M_{Ry} = 6,364 \text{ kNm}$ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{py} = 1,00$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

$l_{zw} = 0,95 \text{ m}$; warunki podparcia: P,P; $\mu_y = 1,00$, $\mu_{\omega} = 1,00$;

obc.równomiernie rozłożone przyłożone do pasa ściskanego

$M_{cr} = 86,42 \text{ kNm}$, $\bar{\lambda}_L = 1,15 \cdot \sqrt{M_{Rx}/M_{cr}} = 0,577$, wg "a0" $\rightarrow \varphi_L = 0,975$

$\varphi_L \cdot M_{Rx} = 27,18 \text{ kNm}$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 244,4 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 299,3 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvx} = 1,000$)

Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 10,48 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 73,32 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 89,78 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

$M_x = 2,490 \text{ kNm}$, $V_y = 10,48 \text{ kN}$

Warunki nośności :

$M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) = 0,092 < 1$

$M_x / M_{Rx,V} = 0,089 < 1$

$V_y / V_{Ry} = 0,043 < 1$

Przyjęto nadproże z 2 ceowników zwykłych UPN140 połączonych śrubami M12 co 35 cm i

opartych na poduszkach betonowych 30x24x10 cm.

Sprawdzenie docisku:

$$A_{eff} = 0,90 \times 0,24 = 0,216 \text{ m}^2$$

$$A_b = 0,30 \times 0,24 = 0,072 < 0,45 \quad A_{eff} = 0,45 \times 0,216 = 0,097 \text{ m}^2$$

$$N = 10,48 + 0,10 \times 0,30 \times 0,24 \times 24 \times 1,3 = 10,7 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = 11,70 / 0,072 = 162,50 \text{ kN/m}^2 = 0,16 \text{ MPa}$$

$$f_d = 2,4 / (2,2 \times 2) = 0,545 \text{ MPa}$$

$$\sigma_d = 0,16 \text{ MPa} < 1,25 f_d = 1,25 \times 0,545 = 0,68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_d = 0,16 \text{ MPa} < f_k / \gamma_m (1 + 0,15x) * (1,5 - 1,1 A_b / A_{eff}) = 2,4 / 2,2 (1 * (1,5 - 1,1 \times 0,072 / 0,216)) = 1,24 \text{ MPa}$$

2.5. Nadproże nad drzwiami wejściowymi do agregatorni

Belka jednoprzęsłowa wolnopodparta

$$l_0 = 1,05 \times 1,30 = 1,37 \text{ m}$$

Obciążenia :

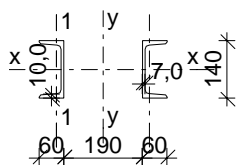
Pokrycie	0,55		0,71
Wieniec z okapem	2,19		2,41
Ociepl. wieńca	0,01	1,2	0,01
Cegła pełna osłonowa	0,25	1,2	0,29
Tynk na wieńcu	0,34	1,3	0,44
Mur z ociepl. i tynkiem	1,29		1,47
Belki 2 UPN 140	0,32	1,1	0,35

	4,95		5,68
Śnieg dopuszcz. 0,42 x 0,71	0,30	1,5	0,45
	5,25		6,13

$$M = 0,125 \times 1,37^2 \times 6,13 = 1,44 \text{ kNm}$$

$$V = 0,5 \times 1,37 \times 6,13 = 4,56 \text{ kN}$$

2 ceowniki zwykłe UPN 140 $a_p = 190 \text{ mm}$,



Wymiary profilu podstawowego UPN 140

$$h = 140 \text{ mm}, \quad b_f = 60 \text{ mm}$$

$$t_w = 7,0 \text{ mm}, \quad t_f = 10,0 \text{ mm}$$

$$r = 10,0 \text{ mm}, \quad r_1 = 5,0 \text{ mm}$$

$$e = 1,75 \text{ cm}, \quad a = 1,97 \text{ cm}$$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 40,80 \text{ cm}^2, \quad A_{vy} = 19,60 \text{ cm}^2, \quad A_{vx} = 24,00 \text{ cm}^2$$

$$J_x = 1210 \text{ cm}^4, \quad J_y = 5289 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 172,8 \text{ cm}^3, \quad W_y = 341,2 \text{ cm}^3$$

$$i_x = 5,450 \text{ cm}, \quad i_y = 11,39 \text{ cm}, \quad i_l = 1,750 \text{ cm}$$

$$A_L = 0,974 \text{ m}^2/\text{mb}, \quad A_G = 30,45 \text{ m}^2/\text{t}$$

$$U/A = 238,8 \text{ m}^{-1}, \quad m = 32,00 \text{ kg/m}$$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$$N_{Rt} = 877,2 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 877,2 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \psi = 1,0)$$

- wyboczenie giętnie względem osi x-x

$$l_{ex} = 1,37 \text{ m}, \lambda_x = 25,1, N_{cr,x} = 13044 \text{ kN}, \bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,x}} = 0,299 \text{ wg "c"} \rightarrow \varphi_x = 0,956$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 838,7 \text{ kN}$$

- wyboczenie giętnie względem osi y-y

$$l_{ey} = 1,37 \text{ m}, \lambda_y = 78,3, N_{cr,y} = 1352 \text{ kN}, \bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,y}} = 0,932 \text{ wg "c"} \rightarrow \varphi_y = 0,600$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 526,7 \text{ kN}$$

- wyboczenie giętno-skrętne

$$l_{\omega} = 1,37 \text{ m}, N_{cr,\omega} = 2933 \text{ kN}, N_{cr,x\omega} = 1138 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_{x\omega} = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,x\omega}} = 1,010 \text{ wg "c"} \rightarrow \varphi_{x\omega} = 0,556$$

$$\varphi_{x\omega} \cdot N_{Rc} = 487,5 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$$M_{Rx} = 27,86 \text{ kNm} \text{ (klasa: 1, } M_{Rx} = 0,75 \cdot W_x \cdot f_d)$$

$$M_{Ry} = 6,364 \text{ kNm} \text{ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju } \rightarrow \alpha_{py} = 1,000)$$

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

$$l_{zw} = 1,37 \text{ m}; \text{ warunki podparcia: P,P; } \mu_y = 1,00, \mu_\omega = 1,00;$$

obc. równomiernie rozłożone przyłożone do pasa ściskanego

$$M_{cr} = 56,36 \text{ kNm}, \bar{\lambda}_L = 1,15 \cdot \sqrt{M_{Rx}/M_{cr}} = 0,715, \text{ wg "a"} \rightarrow \varphi_L = 0,934$$

$$\varphi_L \cdot M_{Rx} = 26,02 \text{ kNm}$$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_{Ry} = 244,4 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \varphi_{pvy} = 1,000)$$

$$V_{Rx} = 299,3 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \varphi_{pvx} = 1,000)$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$$V_y = 4,200 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{Ry} = 73,32 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$$

$$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{Rx} = 89,78 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$$

Obciążenie elementu

$$M_x = 1,440 \text{ kNm},$$

$$V_y = 4,200 \text{ kN}$$

Warunki nośności elementu

$$M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) = 0,055 < 1$$

$$M_x / M_{Rx,V} = 0,052 < 1$$

$$V_y / V_{Ry} = 0,017 < 1$$

Sprawdzenie docisku:

$$A_{eff} = 0,63 \times 0,37 = 0,233 \text{ m}^2$$

$$A_b = 0,30 \times 0,37 = 0,111 > 0,45 A_{eff} = 0,45 \times 0,233 = 0,104 \text{ m}^2$$

$$\text{Przyjęto } A_b = 0,10 \text{ m}^2$$

$$N = 4,20 + 0,20 \times 0,37 \times 0,24 \times 24 \times 1,3 = 4,56 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = 4,56 / 0,10 = 45,6 \text{ kN/m}^2 = 0,046 \text{ MPa}$$

$$f_d = 2,4/(2,2 \times 2) = 0,545 \text{ MPa}$$

$$\sigma_d = 0,046 \text{ MPa} < 1,25 f_d = 1,25 \times 0,545 = 0,68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_d = 0,046 \text{ MPa} < f_k/\gamma_m (1 + 0,15x) \times (1,5 - 1,1 A_b/A_{eff}) = 2,4/2,2 (1 \times (1,5 - 1,1 \times 0,104/0,233)) = 1,01 \text{ MPa}$$

Poz.3.0.Fundamenty

Poz.3.1. Sprawdzenie nośności gruntu pod ławą ściany magazynku

Obciążenia :

Ściana	0,25x4,43x18x1,1	21,93
Tynk	0,03x4,43x19x1,3	3,28
Śc. fundamentowa	1,04x0,25x25x1,1	7,15
Ława	0,36x0,38x24x1,1	3,61
Ziemia na odsadzkach	0,13x1,04x20x1,2	3,41
<hr/>		39,38 kN/m

$$q_{rs} = 39,38/0,38 = 103,63 \text{ kN/m}^2 = 0,10 \text{ MPa}$$

Grunt: piaski drobne

$$g(n) = 16,50 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi(n) = 30^\circ$$

$$ID = 0,4$$

$$D_{min.} = 1,42 \text{ m}$$

$$B = 0,38 \text{ m}$$

$$B/L = 0$$

$$q_{mgf} = 0,29 \text{ MPa} > 0,10 \text{ MPa}$$

Poz.4.0. Zbiornik wody pitnej V=100 m³

Lokalizacja w I strefie wiatrowej

Lokalizacja w II strefie śniegowej

Głębokość przemarzania $h = 1.0 \text{ m}$

Kategoria terenu II

PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1- Oddziaływanie na konstrukcje- Część 1-4:

Oddziaływanie ogólne- Oddziaływanie wiatru

Dane charakterystyczne 1 - go zbiornika:

- pojemność	100,0 m³
- średnica nominalna	4500 mm
- średnica zewnętrzna/ z izolacją/	4740 mm
- wysokość całkowita	7300 mm
- wysokość płaszcza	6300 mm
- masa zbiornika bez izolacji	6900 kg
- masa zbiornika z izolacją	7400 kg
- średnica fundamentu	4650 mm
Wysokość zbiornika nad poziomem terenu $h = 7,80 \text{ m}$	

Oddziaływanie zbiornika na grunt:

I stan obciążeń- zbiornik pusty + wiatr- I strefa

$$H_k = 19,82 \text{ kN}$$

$$H_d = 29,72 \text{ kN}$$

$F_k = 5,08 \text{ kN}$ $F_d = 7,62 \text{ kN}$
 $Q_k = 493,40 \text{ kN}$ $Q_d = 540,70 \text{ kN}$
 $M_k = 84,66 \text{ kNm}$ $M_d = 127,00 \text{ kNm}$
 $M_{ud} = 1257,13 \text{ kNm}$
 $q_r = 42,74 \text{ kPa}$
 $20,94 \text{ kPa}$

II stan obciążeń -zbiornik pełny + śnieg -IIstrefa

$H_k = 19,82 \text{ kN}$ $H_d = 29,72 \text{ kN}$
 $F_k = 5,08 \text{ kN}$ $F_d = 7,62 \text{ kN}$
 $Q_k = 1506,11 \text{ kN}$ $Q_d = 1659,77 \text{ kN}$
 $M_k = 84,66 \text{ kNm}$ $M_d = 127,00 \text{ kNm}$
 $q_r = 108,67 \text{ kPa}$
 $86,88 \text{ kPa}$

Rodzaj gruntu:

Przyjęto parametry warstw podłoża

Piasek drobny średnio zagęszczony (1,3m)

gęstość objętościowa $\rho(n) = 16,5 \text{ kN/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u(n) = 30^\circ$

ID 0,40

Gлина piaszczysta twardoplastyczna (1,3 m)

IL = 0,20

gęstość objętościowa $\rho(n) = 22,0 \text{ kN/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u(n) = 18,3^\circ$

$c_u(n) = 31,54$

Piasek drobny średnio zagęszczony (0,8 m)

gęstość objętościowa $\rho(n) = 16,5 \text{ kN/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u(n) = 30^\circ$

ID 0,40

Szerokość stopy $1,77 \times R = 4,12 \text{ m}$

Długość stopy $1,77 \times R = 4,12 \text{ m}$

Nośność pionowa podłoża

$N_r = 1659,77 \text{ kN} < m_{Qf} N = 0,81 \times 10435,8 = 8453,0 \text{ kN}$

Osiadanie

$s = 0,42 \text{ cm} < 5 \text{ cm}$

Płyta fundamentowa

Beton C16/20

Stal A-IIIN RB500

$h = 100 \text{ cm}$

Przyjęto konstrukcyjnie zbrojenie płyty górą i dołem siatkami z prętów $\varnothing 10$ A-IIIN RB500 w rozstawie co 25 cm. Pręty montażowe / kobyłki $\varnothing 14$. Przy powierzchniach bocznych zbrojenie poziome $\varnothing 10$ RB500 w rozstawie co ok. 30 cm i pionowe pręty $\varnothing 10$ co 30 cm.

mgr inż. Renata Glińska-Panfilow
 upr. NR-77/85/OL
 par. 13. ust. 1. p. 2.