



Załącznik do decyzji
ZR. GZVO. 3.1291.2012.02
Nr z dnia 26.07.2012r.

SYSTEMY EKOLOGICZNE
STACJA OČIŠĆENIA POWIATOWE
w Bielsku-Białej
ul. Piastowska 40
43-300 Bielsko-Biała

SYSTEMY EKOLOGICZNE - JACEK ISKRZYCKI 43-300 Bielsko-B. ul.Czarnieckiego 7a tel/fax 033/811-61-34 tel.kom.0-501-478-881				
GMINA BUCZKOWICE				
Temat	gospodarka ściekowa			
Tytuł	PRZEBUDOWA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH PRZY UL. WODNEJ W RYBARZOWICACH			
	faza; projekt budowlano-wykonawczy w branży konstrukcyjno-budowlanej	Gmina Buczkowice	umowa 7/12/GKIB	nr opracowania SE/01/02/2012/3
Zespół projektowy				
projektował: mgr inż. Józef Pasierbek	mgr inż. Józef Pasierbek Bielsko-Biała, ul. Tatarskiego 9/27, tel. 180-402 Upr. bud. do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ew. 88/M/84 i 166/94 Bielsko-Biała nr. upr. proj. 88/M/84			
opracował: mgr inż. Bartłomiej Zuziak	Bartłomiej Zuziak			
sprawdził: mgr inż. Tadeusz Biernacki	mgr inż. Tadeusz Biernacki upr. nr ewid. B-B 30/75 nr upr.proj. B-B 30/75			
maj 2012 r.				

SYSTEMY EKOLOGICZNE 43-300 Bielsko-B. ul.Czarnieckiego 7A
tel/fax 033/811-61-34 tel.kom.0-501-478-881

Technologie komunalne i przemysłowe; woda, ścieki, odpady - projektowanie i doradztwo

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

A. OPIS TECHNICZNY

- 1.0 Przedmiot i zakres opracowania
- 2.0 Podstawa opracowania
- 3.0 Lokalizacja
- 4.0 Warunki gruntowo-wodne
- 5.0 Charakterystyka ogólna obiektu
- 6.0 Opis elementów konstrukcyjnych
- 7.0 Materiały
- 8.0 Opis elementów wykończeniowych
- 9.0 Uwagi wykonawcze
- 10.0 Kontrola jakości
- 11.0 Informacja do planu BIOZ

B. OBLICZENIA STATYCZNE

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis rysunków

- | | |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Sytuacja | rys. nr 1 |
| 2. Komora pomp - rys. szalunkowy | rys. nr 2 |
| 3. Komora pomp - rys. zbrojeniowy | rys. nr 3 |
| 4. Komora pomp. Elementy wyposażenia | rys. nr 4 |
| 5. Zbiornik retencyjny. Elementy wyposażenia i wzmocnienia | rys. nr 5 |
| 6. Komora pomp. Świetlik łukowy | rys. nr 6 |
| 7. Włazy | rys. nr 7 |

A. OPIS TECHNICZNY

1.0 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano- wykonawczy przebudowy przepompowni ścieków sanitarnych przy ul. Wodnej w Rybarzowicach.

Inwestor: Gmina Buczkowice.

Opracowanie obejmuje budowę nowej komory pomp oraz adaptację istniejącej komory pompowni na zbiornik retencyjny.

Opracowanie dotyczy części budowlano-konstrukcyjnej obiektów.

2.0 Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem nr 7/12/GKiB,
- Podkład sytuacyjno- wysokościowy w skali 1:500,
- Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego opracowana przez „GEOTECHNIKA” Magdalena Niżyńska, Kozy, ul. Legiońska 14 z lutego 2012 r.,
- Wytyczne branży wodno-kanalizacyjnej w zakresie rozwiązań technologicznych modernizowanej pompowni ścieków,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Aktualne normy i przepisy prawne

3.0 Lokalizacja

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie Oczyszczalni Ścieków w Rybarzowicach przy ul. Wodnej na działce nr 2280/1.

Projektowana komora pomp, od strony północnej, zlicowana jest ze ścianą istniejącej komory pompowni. Od strony wschodniej oddalona od niej o 1,5 m.

Teren lokalizacji jest płaski, z niewielkim spadkiem w kierunku południowym, uzbrojony i ogrodzony.

Rzędna terenu w miejscu lokalizacji komory wynosi od 385,28 ÷ 385,59 m npm.

4.0 Warunki gruntowo-wodne

W budowie geologicznej przedmiotowego terenu udział biorą:

- nasypy
- utwory czwartorzędowe akumulacji rzecznej
- wietrzeliny gliniaste i skały kredowe.

Na podstawie badań terenowych oraz własności fizyko-mechanicznych gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nasypy | zbudowane są z mieszaniny gliny i żwiru. Grunty budujące nasypy są w stanie luźnym. Nasypy występują w strefie głębokości od 0,0 – 1,1 m ppt. |
| Warstwa I | to żwiry gliniaste z otoczkami piaskowca w stanie plastycznym, $I_L = 0,35$. Warstwa ta występuje w strefie głębokości 1,0 – 3,3 m.
Własności fizyko-mechaniczne wynoszą:
$\rho = 1,89 \text{ T/m}^3$, $C_u = 10,8 \text{ kPa}$, $\phi_n = 11,3^\circ$, $M_0 = 21 \text{ MPa}$, $E_0 = 15 \text{ MPa}$
$q_f = 0,10 \text{ MPa}$ |
| Warstwa II | to żwiry w stanie średnio zagęszczonym $I_D = 0,60$. Warstwa ta występuje w strefie głębokości 3,2 – 3,9 m.
Własności fizyko-mechaniczne wynoszą: |

$\phi_n = 35,2^\circ$, $M_0 = 173$ MPa, $E_0 = 155$ MPa
 $q_f = 0,35$ MPa

Warstwa III zbudowana jest z wietrzelin gliniastych wykształconych jako gliny pylaste zwięzłe z okruchami łupka i wapienia w stanie półzwartym $I_L = 0,00$. Warstwa ta występuje w strefie głębokości 3,8 – 5,5 m ppt. Własności fizyko-mechaniczne wynoszą:
 $\rho = 1,94$ T/m³, $C_U = 27$ kPa, $\phi_n = 16,2^\circ$, $M_0 = 48$ MPa, $E_0 = 34$ MPa
 $q_f = 0,35$ MPa

Warstwa IV to wietrzelnina kamienista łupka w części stropowej lekko zagliniona, w stanie zagęszczonym $I_d > 0,80$. Warstwa ta występuje w strefie głębokości 5,3 – 8,0 m ppt. Wykonanymi otworami badawczymi warstwy tej nie przewiercono.
 $q_f = 0,40$ MPa

Występujące w podłożu grunty spoiste zaliczono do grupy C. Parametry fizyko-mechaniczne oznaczono metodą B.

Wodę gruntową, o napiętym poziomie zwierciadła, nawiercono otworami badawczymi na głębokości 3,2 – 3,3 m ppt. Poziom wody stabilizował się na głębokości 3,0 m ppt. Strefa przemarzania wynosi 1,2 m ppt.

W trakcie prowadzenia robót poniżej głębokości 3,2 m ppt należy liczyć się z zalewaniem wykopu z uwagi na nawodnienie warstwy II złożonej ze żwirów.

W przypadku posadowienia w warstwie III (gliny pylaste zwięzłe, półzwarte) prace należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do kontaktu gruntu z wodą, co doprowadzi do uplastycznienia się podłoża i pogorszenia parametrów fizyko-mechanicznych gruntów.

Z obserwacji wynika, że teren oczyszczalni w okresie powodzi bywa całkowicie zatopiony.

Przedmiotowy teren charakteryzuje się występowaniem prostych warunków gruntowych. Na podstawie charakteru obiektu i warunków posadowienia przyjmuje się dla całości obiektu **drugą kategorię geotechniczną**.

5.0 Charakterystyka ogólna obiektów

5.1 Komora pomp

Zaprojektowana została w postaci podziemnego, dwukomorowego zbiornika żelbetowego, wystającego częściowo nad teren.

Wymiary rzutu komór w świetle wynoszą:

- komora czerpna ścieków $3,0 \times 3,0$ m, wysokość 6,74 m
- komora obsługowa (sucha) $4,0 \times 4,0$ m, wysokość 7,0 m.

Komory przekryte są płytą żelbetową gr. 16 cm. W płycie nad komorą czerpną znajdują się dwa włazy o wymiarach 80×100 cm i 120×120 cm. W płycie nad komorą suchą znajduje się wąż prostokątny o wymiarze 60×70 cm oraz świetlik łukowy, który stanowi jednocześnie otwór montażowy.

Grubość ścian zewnętrznych komór wynosi 30 cm, ściany wewnętrznej 25 cm. Grubość płyty dna wynosi 50 cm. Odsadzki płyty dna oraz jej grubość zapewniają stateczność komórze z uwagi na wypór wody gruntowej w okresach powodziowych.

W miejscach przejść rurociągów przez ściany należy zastosować przejścia szczelne przystosowane do naporu wody o wysokości słupa wody $h = 7$ m.

Płyta stropowa ocieplona jest styropianem ekstrudowanym z układem pozostałych warstw wykończeniowych w systemie dachu odwróconego.

Ocieplono również ściany zewnętrzne nadziemnej części komory wraz z pasem przygruntowym sięgającym do głębokości 1,2 m ppt.

Płytę przekrycia komory wyposażono w balustradę biegnącą na jej obwodzie.

5.2 Zbiornik retencyjny

Zaadaptowany został z istniejącej komory pompowni ścieków. Roboty adaptacyjne komory zakładają:

- wyburzenie nadbudówki komory
- wykonanie na płycie komory, w jej południowo-zachodniej części, niewielkiej komory zaworów z lukiem wejściowym do zbiornika retencyjnego
- naprawę powierzchni ścian, dna i płyty przekrycia z uwagi na uszkodzenia wywołane dotychczasową eksploatacją,
- wzmocnienie płyty stropowej ze względu na planowane zasypanie jej gruntem

5.3 Opinia o stanie technicznym istniejącej pompowni ścieków

Pompownia ścieków składa się z części nadziemnej i podziemnej.

W części nadziemnej znajduje się pomieszczenie obsługowe pompowni.

Pomieszczenie przekryte jest dachem dwuspadowym pokrytym blachą trapezową, niskofalistą. Konstrukcja nośna więźby stalowa.

Ściany murowane nadbudówki wzdłuż okapu mają wysokość ok. 1,13 m nad płytą stropową, ściany szczytowe w kalenicy mają wysokość ok. 3,5 m. W ścianach szczytowych usytuowane są okna i drzwi wejściowe do pomieszczenia nad komorą. Część nadziemna pompowni znajduje się w dobrym stanie technicznym.

Z uwagi na planowane jej wyburzenie nie będzie przedmiotem dalszej analizy.

Część podziemną pompowni stanowi monolityczna, całkowicie zagłębiona komora o wymiarach rzutu w świetle $9,5 \times 9,5$ m i wysokości 4,72 m do górnej powierzchni płyty przekrycia.

Płyta stropowa komory opiera się na dwóch podciągach monolitycznych podpartych w środku rozpiętości żelbetowymi słupami.

Grubość płyty przekrycia wynosi 10 cm. Podciągi o przekroju 30×40 cm rozstawione są w odległości osiowej 3,1 m i odległości 3,2 m od ściany. Przekroje słupów żelbetowych mają wymiar 30×30 cm.

W płycie stropowej znajdują się otwory montażowe przykryte stalowymi kłapami.

Ściany wewnętrzne komory zbiornika zabrudzone są pozostałościami po ściekach.

Widoczna powierzchnia dolna płyty stropowej wykazuje nierówności po szalunkach deskowych.

Na powierzchni dolnej płyty stropowej i podciągów widoczne są przebarwienia betonu wywołane korozją zbrojenia z powodu zbyt małej otuliny betonowej.

Powierzchnia górna płyty stropowej jest nierówna, bez zatarcia warstwą wyrównawczą.

Istniejąca armatura wyposażenia komory jest znacznie zużyta. Kłapy otworów stropowych są częściowo skorodowane.

Na powierzchni słupów i podciągów nie widać większych ubytków betonu. Ściany mają zniszczoną powłokę izolacyjną.

Stan techniczny komory określa się jako średni biorąc pod uwagę jej główne elementy konstrukcyjne. Całość pompowni wykazuje znaczne zużycie funkcjonalne i techniczne.

W przypadku dalszego użytkowania komory pompowni konieczne jest wykonanie robót renowacyjnych powłok zabezpieczających powierzchnie ścian jak również powierzchni z przebarwieniami rdzy w płycie stropowej i w podciągach.

Biorąc pod uwagę planowane wyburzenie części nadziemnej komory oraz przykrycie stropu warstwą gruntu, konieczne będzie wykonanie wzmocnienia elementów

konstrukcyjnych płyty stropowej.

Na podstawie przeprowadzonej analizy dodatkowych obciążeń płyty stropowej przyjęto wzmocnienie w postaci dodatkowych 4 słupów stalowych (HEB 180) podpierających podciąg w połowie rozpiętości między ścianą a istniejącym słupem żelbetowym oraz wzmocnienie płyty stropowej warstwą nadbetonu gr. min. 6 cm (B30 MPa) zespoloną z istniejącą płytą stropową. Zbrojenie warstwy nadbetonu siatką z prętów \varnothing 8 mm w rozstawie co 15 cm. Stal zbrojeniowa AIIIIN.

Warstwę nadbetonu zespolić z istniejącą płytą z zastosowaniem wstrzeliwanych kołków stalowych oraz pokryciem istniejącego stropu środkiem szczepnym.

Powierzchnię istniejącej płyty stropowej przed wzmocnieniem oczyścić metodą hydrodynamiczną.

6.0 Opis elementów konstrukcyjnych

6.1 Komora pomp

6.1.1 Roboty ziemne

Z analizy warunków gruntowych wynika, że komora posadowiona będzie w warstwie wietrzelin kamienistych łupka (warstwa IV) na głębokości ok. 6,5 m ppt. Wykop przechodził będzie również przez warstwę wodonośną na głębokości 3,2 do 3,9 m ppt, która powodować będzie jego zalewanie. Ponadto projektowana komora posadowiona będzie niżej niż komora istniejąca.

Na podstawie powyższych danych przyjęto wykonanie wykopu w obudowie szczelnej z grodzic stalowych. Ponieważ grodzice stalowe będzie można wbić w warstwę łupka na głębokość od 0,5 do max. 1m, tj. do głębokości ok. 6 – 6,5 m ppt, wykop należy wykonać dwuetapowo.

Po wbiciu ścian szczelnych i wybraniu gruntu do głębokości ok. 2 m należy założyć pierwszy poziom rozpór belkowych zabezpieczających ścianę z grodzic.

Po wybraniu gruntu do głębokości ok. 4,5 m ppt należy założyć drugi poziom rozpór belkowych. Po wybraniu gruntu do głębokości 5 – 5,5 m ppt należy przystąpić do realizacji drugiego etapu wykopu, tj. do wykonania przegłębienia do poziomu 6,5 m ppt w obrysie 0,6 m poza krawędzią dna komory (6,6 × 10,0 m).

Ściany z grodzic stalowych należy wbić, w obrysie wewnętrznym, ok. 2,5 m od ściany komory. W przypadku ściany równoległej do komory istniejącej, ścianę szczelną należy wbijać w odległości min. 0,5 m od jej powierzchni.

Wykonawca musi być przygotowany na pompowanie wody z wykopu w przypadku opadów atmosferycznych oraz sączeń wody z gruntu.

Szczególnym utrudnieniem może być wykonanie wykopu w warstwie wietrzliny kamienistej łupka (grunty kat. IV i V).

6.1.2 Konstrukcja komory

Zakłada się realizację komory w trzech fazach:

- faza 1 - płyta dna
- faza 2 - ściany pionowe
- faza 3 - płyta przekrycia

Konstrukcja komory żelbetowa z betonu B37 (C30/37) MPa z dodatkiem uszczelniającym w ilości 1% masy cementu. Wodoszczelność betonu W8, mrozoodporność F150.

Do betonu stosować cement o niskim cieple hydratacji.

Zbrojenie komory stałą A-IIIN.

W miejscach przerw roboczych stosować taśmy uszczelniające szerokości min. 20 cm. Otwory w ścianach dla projektowanych rurociągów wykonać z zastosowaniem przejść szczelnych osadzonych podczas betonowania przystosowanych do naporu słupa wody min. 7 m.

Kształtkę przejścia szczelnego przed zabetonowaniem owinać od zewnątrz taśmą pęczniącą.

Na obrzeżu otworu świetlika zaprojektowano w płycie żelbetowy cokół, na którym zamocowana zostanie podstawa świetlika poliwęglanowego. Ponieważ świetlik stanowi równocześnie otwór montażowy, podstawę świetlika można będzie zdemontować.

W miejscu lokalizacji podpór betonowych pod pompy należy w płycie dna osadzić, na głębokość 15 cm, trzpień stalowy \varnothing 12 mm (min. 4szt.). Trzpień osadzić na zaprawie cementowej lub żywicy.

Podobne trzpień osadzić, na żywicy, w płycie stropowej, w miejscach cokołów pod żurawie przenośne. Niezależnie od trzpieni w cokołach tych należy osadzić kotwy mocujące podstawę żurawia. Kotwy należy dobrać na podstawie wytycznych producenta żurawi.

6.1.3 Elementy wyposażenia komory

Warstwy pokrycia płyty komory w systemie dachu odwróconego

Na płycie żelbetowej przekrycia komory projektuje się szczelną warstwę spadkową z zaprawy uszczelniającej, którą po zagruntowaniu emulsją bitumiczną należy pokryć dwoma warstwami izolacji przeciwwodnej. Na izolacji ułożona zostanie warstwa styropianu ekstrudowanego gr. 10 cm zabezpieczona od góry geowłókniną. Całość pokryta zostanie warstwą piasku stabilizowanego cementem o gr. warstwy 5 cm. Na piasku ułożona zostanie kostka brukowa o gr. 6 cm. Kostka brukowa ułożona będzie w obramowaniu z kątownika stalowego.

Balustrady, drabiny i pomost

Wszystkie elementy stalowe wyposażenia komory zaprojektowano ze stali nierdzewnej. Mocowanie elementów wyposażenia do ścian komory przy użyciu kotew wklejanych nierdzewnych osadzanych na żywicy.

Wszystkie elementy podporowe i mocowań armatury kotwić do ścian j.w.

6.1.4 Roboty betonowe

Mieszanka betonowa układana będzie w szalunkach wielkowymiarowych na pełną wysokość ściany. Płyty i ściany sekcji betonowane będą w sposób ciągły warstwami o grubości 30-40cm. Mieszanke betonową do szalunków należy podawać przy użyciu rur zsypanych lub rękawów, tak by wysokość swobodnego spadania mieszanki nie przekraczała 1,5m. Mieszanke betonową należy zagęszczać wibratorami wgnębnymi. Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony 5-10 cm w dolnej warstwie poprzednio ułożonej, jeszcze nie związanej mieszanki.

Deskowania, w których będzie układana mieszanka betonowa, powinny być szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki. Ich powierzchnia powinna być równa i gładka, powleczona preparatami zmniejszającymi przyczepność do betonu.

6.1.5 Pielęgnacja betonu

Zastosowany beton o niskim cieple hydratacji wymaga dłuższej pielęgnacji, która powinna wynosić minimum 14 dni. Pielęgnację należy rozpocząć jak najwcześniej, nawet przed upływem doby (w momencie kiedy na powierzchni betonu pod uciskiem dłoni nie pozostaje ślad). Pielęgnację płyty fundamentowej prowadzić przez polewanie wodą lub przykrycie matą nasączoną wodą (pielęgnacja mokra).

Innym sposobem pielęgnacji może być przykrycie betonu folią polietylenową o gr. min. 0,10 mm. Ściany pionowe należy polewać wodą w deskowaniach niezwłocznie po ich zabetonowaniu. Po rozebraniu szalunku ścianę należy natychmiast osłonić folią lub przykryć matami i polewać wodą. Częstość polewania wodą uzależniona jest od temperatury otoczenia. Przy temp. +15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych dni co 3 godz. w dzień i co najmniej 3 razy w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Przy temp. poniżej +5°C betonu nie należy polewać. Prawidłowo przeprowadzona pielęgnacja świeżo ułożonego betonu, szczególnie w początkowym okresie, zapewni utrzymanie określonych warunków cieplno-wilgotnościowych, niezbędnych do prawidłowego wzrostu wytrzymałości, uniemożliwiając powstanie rys skurczowych wskutek nadmiernego wysuszenia betonu. Szczególnie starannie należy chronić świeży beton przed wysychaniem wskutek nasłonecznienia i działania wiatru w okresie letnim.

6.2 Zbiornik retencyjny

6.2.1 Powierzchnie wewnętrzne komory zbiornika

Wszystkie powierzchnie betonowe należy oczyścić hydrodynamicznie (przy użyciu strumienia wody pod wysokim ciśnieniem). W zależności od uszkodzeń należy zastosować odpowiedni rodzaj naprawy. Do napraw należy stosować materiały systemowe znanych i doświadczonych w tym zakresie firm.

W przypadku odsłoniętego zbrojenia należy nałożyć na nie antykorozyjną powłokę ochronną w postaci polimerowo-cementowej powłoki lub wykorzystanie metody migrujących inhibitorów wytwarzających ochronną powłokę wokół stali.

Powierzchnię uszkodzonego betonu należy pokryć warstwą szepną a na nią nałożyć warstwę naprawczą z zaprawy cementowej modyfikowanej żywicą epoksydową ECC. Po wykonaniu naprawy powierzchni należy ją zabezpieczyć powłoką ochronną (akrylową). Zwraca się uwagę, że poszczególne powłoki muszą należeć do jednego systemu naprawczego a nie stanowić składniki różnych systemów.

6.2.2 Wzmocnienie istniejącego stropu zbiornika

Wzmocnienie płyty stropowej wykonać wg opisu zawartego w opinii p-kt 5.3.

Na wzmocnionej płycie stropowej, przed zasypaniem ją gruntem, należy wykonać szczelną warstwę spadkową z izolacją przeciwwodną zabezpieczoną folią kubełkową i geowłókniną filtracyjną. Na warstwie geowłókniny należy wykonać zasypkę z gruntu przepuszczalnego. Warstwa gruntu na płycie od grubości ok. 80 cm (przy komorze

zaworów) zmniejszać się będzie w kierunku jej obrzeża do grubości ok. 20 cm. Słupy stalowe wzmocnienia należy zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami chemoodpornymi właściwymi dla środowiska ścieków. Mocowanie słupów do konstrukcji betonowej przy użyciu kotew wklejanych na żywicy (nierdzewnych).

6.3 Komora na zbiorniku retencyjnym

6.3.1 Konstrukcja komory

Ściany komory zaprojektowano z betonowych pustaków zasypowych. Komora podzielona jest na dwie części o wymiarach rzutu w świetle 100×100 cm i wysokości 74 cm. Część zewnętrzna stanowi komorę zaworów, sąsiednia część stanowi luk wjazdowy do zbiornika retencyjnego. Całość komory przykryta jest płytą żelbetową gr. 12 cm. W płycie, nad każdą częścią komory, usytuowany jest wąż o wymiarach otworu 100×100 cm.

6.3.2 Elementy wyposażenia komory

Otwory wjazdowe w płycie przekrycia wyposażone są w pokrywy ze stali kwasoodpornej. Wejście do zbiornika retencyjnego umożliwiają drabiny w połączeniu z podestem pośrednim mocowanym do ściany zbiornika.

Wszystkie elementy drabin i pomostu zaprojektowano ze stali nierdzewnej. Mocowanie elementów wyposażenia i podpór armatury do podłoża betonowego przy użyciu kotew wklejanych, nierdzewnych.

7.0 Materiały

Beton	B37 (C30/37) W8 - wodoszczelność, F150 - mrozoodporność - komora pomp
	B25 płyta żelbetowa komory zaworów, pustaki szalunkowe, beton zasypowy, płyta nadbetonu
	B15 chudy beton
Stal zbrojeniowa	AIIIIN (BSt500S, RB500W)
Stal konstrukcyjna	nierdzewna OH18N9 – elementy pomostów, balustrad, schodów stop aluminium wg PN-EN 755-1:2001 – elementy świetlików

8.0 Opis elementów wykończeniowych

8.1 Komora pomp

Wykończenie powierzchni wewnętrznych

Komora obsługowa

- ściany na pełną wysokość wyłożone płytkami ceramicznymi na zaprawie cienkowarstwowej klejącej. Spoinowanie zaprawą cementowo-epoksydową.
- posadzka płytki klinkierowe ułożone na warstwie spadkowej z zaprawy drobnoziarnistej. Spoinowanie zaprawą cementowo-epoksydową dla trudnych warunków eksploatacji, Płytkami wyłożyć kanał odwodnienia liniowego oraz studzienkę. Dno kanału odwodnienia liniowego wykonać ze spadkiem min. 0,5%. Szerokość stanu wykończeniowego kanału odwodnienia liniowego dostosować do przyjętego typu odwodnienia.

Na obrzeżu studzienki odwadniającej osadzić ramkę z kątownika ze stali nierdzewnej.

- sufit tynk cem. wap. pomalowany farbą akrylową w kolorze jasnym.
- przekrycie odwodnienia liniowego stanowią systemowe elementy (ze stali nierdzewnej) z regulowanymi na wysokości podparciami. Przekrycie studzienki odwadniającej kratką pomostową ze stali nierdzewnej.

Komora czerpna

- ściany i posadzka - powierzchnie betonowe komory należy pokryć szpachlą z zaprawy cementowo epoksydowej o podwyższonej chemoodporności do stosowania w środowisku agresywnym o gr. do 3 mm. Szpachlę można aplikować maszynowo, natryskiem.

Jako powłokę nawierzchniową należy zastosować kombinację z żywicy epoksydowej i oleju antracenowego z dodatkiem wypełniaczy mineralnych do wykonywania powłok ochronnych pracujących w warunkach stałego obciążenia ściekami.

Wykończenie powierzchni zewnętrznych

- płyta przekrycia - na płycie wykonać warstwę spadkową, od środka krótszego boku płyty na zewnątrz, nachylenie 1,5%. Grubość warstwy spadkowej od 2 – 4 cm. Warstwę spadkową wykonać z zaprawy cementowej z dodatkiem domieszki uszczelniającej w ilości 1% masy cementu. Powierzchnię spadkową zagruntować emulsją bitumiczną a następnie zabezpieczyć dwoma warstwami papy termozgrzewalnej z wkładkami poliestrowymi. Na hydroizolacji ułożyć warstwę termoizolacji z polistyrenu ekstrudowanego o gr. 10 cm, gęstości 30-38 kg/m³ i nasiąkliwości < 0,7%. Na warstwie termoizolacyjnej ułożyć warstwę geowłókniny o gramaturze 140g/cm². Jako warstwę dociskową należy zastosować warstwę piasku stabilizowanego cementem, na którym ułożona będzie kostka brukowa. Grubość warstwy piasku 5 cm, kostki brukowej – 6 cm. Obszar powierzchni z kostki brukowej ograniczony jest ramką z kątownika ze stali nierdzewnej.
- ściany pionowe - projektuje się izolację pionową ścian i poziomą płyty dna z materiałów powłokowych pęczniejących w kontakcie z wodą. Jako odnośnik własności izolacji przyjmuje się powłoki systemu Sika Proof A lub systemu Voltarex. Gotową membranę izolacyjną układa się w deskowaniu zewnętrznym dla ścian pionowych i na warstwie chudego betonu dla izolacji płyty dennej komory. Izolację należy układać ściśle wg instrukcji producenta. Ściany w górnej części (na wys. ok. 1,2 m) ocieplone są płytami ze styropianu ekstrudowanego j.w gr. 10 cm. Płyty należy przykleić zaprawą do styropianu i osłonić warstwą geowłókniny. Warstwę ocieplenia nad terenem zabezpieczyć tynkiem cienko powłokowym zbrojonym podwójną siatką z włókna szklanego.

- świetlik dachowy - typowy, z płyt poliwęglanowych zamontowany na ramie aluminiowej z możliwością demontażu na okres robót remontowych lub konserwacyjnych. Powierzchnia zewnętrzna płyt poliwęglanowych powinna być odporna na działanie promieni UV.
- pokrywy włazów do komór
Zaprojektowano je z blachy ze stali kwasoodpornej. Pokrywy ocieplone będą pianką poliuretanową. W pokrywie wykonany zostanie wywietrznik.

8.2 Komora na zbiorniku retencyjnym

Ściany komory wykończyć od zewnątrz i wewnątrz tynkiem cementowym. Warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej wykonać również na płycie dna komory. Izolację powłokową z płyty zbiornika retencyjnego wyprowadzić na ścianki pionowe komory zaworów. Pozostałe powierzchnie zewnętrzne komory, po zagruntowaniu emulsją bitumiczną, zaizolować warstwą papy termozgrzewalnej. Powierzchnie wewnętrzne komory powlec farbą silikatową.

8.3 Płyta stropowa zbiornika retencyjnego

Na płycie należy wykonać warstwę spadkową, w układzie kopertowym, z betonu drobnoziarnistego B30 z dodatkiem domieszki uszczelniającej w ilości 1% masy cementu. Nachylenie spadków ok. 1,5%.

Powierzchnię spadkową zagruntować emulsją bitumiczną a następnie zabezpieczyć dwoma warstwami papy termozgrzewalnej z wkładkami poliestrowymi. Na hydroizolacji ułożyć folię kubełkową z warstwą geowłókniny filtracyjnej.

Na warstwie geowłókniny należy wykonać zasypkę z gruntu przepuszczalnego a dopiero potem przystąpić do formowania nasypu gruntowego.

9.0 Uwagi wykonawcze

- Wykopy fundamentowe oraz zabezpieczenie wykopu w postaci ścian szczelnych z grodzic stalowych wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej,
- W miejscach przejść rurociągów przez ściany należy zastosować przejścia szczelne z dodatkowym zabezpieczeniem taśmami pęczniejącymi,
- wykonawstwo świetlika i pokryw włazów należy powierzyć specjalistycznej firmie, która zapewni właściwą jakość ich wykonania oraz nośność na obc. śniegiem i wiatrem.
- Nie można dopuścić do uplastycznienia się gruntu pod płytą fundamentową. W przypadku uplastycznienia gruntu należy go wymienić na zagęszczony żwir lub chudy beton,
- Roboty betonowe wykonywać w temperaturach nie niższych niż 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.
Szczególną uwagę zwrócić na właściwą pielęgnację betonu bezpośrednio po zakończeniu betonowania,
- Wszystkie roboty wykonywać z materiałów posiadających odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań,
- W trakcie budowy należy używać jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót,
- Wszystkie roboty budowlane wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

10.0 Kontrola jakości

10.1 Odpowiedzialność Wykonawcy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, normami i poleceniami Inspektora nadzoru.

Roboty należy wykonać na podstawie dokumentacji, której wykaz oraz podstawy prawne ich sporządzania podano w opisie technicznym.

Wszystkie materiały do wykonania konstrukcji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych), w ich najbardziej aktualnej wersji.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Roboty podlegające odbiorowi przez Inspektora nadzoru należy zgłaszać w odpowiednim czasie oraz dokonywać wpisów do dziennika budowy.

Nie wymienienie w opisie jakiegokolwiek dziedziny czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

10.2 Roboty ziemne

Kontrola jakości

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w projekcie oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w opisie i normie PN-B-06050.

Kontroli podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan skarp wykopu pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy pracach w wykopie,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin,
- jakość gruntu przy zasypce,
- wykonanie zasypu,
- zagęszczenie,
- odwodnienie wykopów.

Proces odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności,
- sprawdzenie robót pomiarowych w zakresie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wykonania wykopów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

Tolerancje

Odchylenie rzędnych dna wykopu od rzędnych projektowanych i szerokości wykopów nie powinny być większe od 5 cm.

Pochylenie skarp wykopów nie powinno się różnić od projektowanych pochyłeń więcej niż 10%.

Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm.

Dokumenty odniesienia

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

10.3 Konstrukcje żelbetowe

Wstęp

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Kontrola jakości

Sprawdzenie podczas przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót betonowych. Materiały i wyroby do robót betonowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

Sprawdzenie przed betonowaniem

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Kontrola zbrojenia

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz z wymaganiami normy. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Odbiór stali na budowie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

Badanie stali na budowie.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Sprawdzenia zbrojenia:

- średnice użytych prętów
- rozstaw prętów, strzemion, różnice długości prętów
- otuliny zewnętrzne
- powiązania zbrojenia
- zgodność ułożenia zbrojenia z rysunkami roboczymi
- wykonania haków, złącz i długości zakotwień

Tolerancje (zbrojenia)

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego <3%
- długość prętów występujących poza skrajny pręt siatki lub szkieletu płaskiego od 10 do 25mm
- różnica w wymiarach oczek siatek zbrojeniowych nie więcej niż +-3mm
- różnica w rozstawie prętów podłużnych i strzemion +-10mm
- różnica w położeniu odgięć prętów +-2%
- różnica w grubości warstwy otulającej +10mm
- w położeniu styków prętów +-25mm

Kontrola deskowań i rusztowań

Badania elementów rusztowań należy przeprowadzić w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-M-47900-2:1996 w przypadku elementów stalowych,
- PN-B-03163:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde deskowanie powinno być odebrane. Przedmiotem sprawdzenia w czasie odbioru powinny być:

- klasy drewna i jego wady (sęki)
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu.

Tolerancje (deskowań)

Dopuszcza się następujące odchyłki deskowań w stosunku do wielkości założonych w projekcie technologicznym deskowań:

- a) rozstaw żeber $\pm 0,5\%$, lecz nie więcej niż o 2 cm,
- b) odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 0,1%,
- c) różnice w grubości desek $\pm 0,2$ cm,
- d) odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowań (przekrojów betonowych):
 - 0,2% wysokości, lecz nie więcej niż – 0,5 cm,
 - + 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
 - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Badania laboratoryjne

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Badania kontrolne składników betonu

Badania składników betonu należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 206-1:2006.

Badania kontrolne mieszanki betonowej

Badania mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 206-1:2006 i PN-EN 12350.

Tolerancje (dla mieszanki)

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-EN 206-1:2006 nie mogą przekraczać:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Badania kontrolne betonu

Badania betonu należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 206-1:2006 i PN-EN 12390.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2006.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2006. Próbkę trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2006. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2006. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-EN 206-1:2006 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-EN 206-1:2006. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Tolerancje (dla betonu)

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dokumenty odniesienia

PN-89/H-84023/06 Stal do zbrojenia betonu.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-EN 206-1:2006: Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 196: Metody badania cementu.

PN-EN 933: Badania geometrycznych właściwości kruszyw.

PN-EN 1008: Woda zarobowa do betonu.

PN-EN 12350: Badania mieszanki betonowej.

PN-EN 12390: Badania betonu.

PN-EN 12504: Badanie betonu w konstrukcjach.

PN-B-06251: Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

11.0 Informacja do planu BIOZ

11.1 Zakres robót budowlanych dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność

realizacji poszczególnych obiektów

Przedmiotem inwestycji jest budowa podziemnej komory pomp oraz adaptacja istniejącej komory pompowni na zbiornik retencyjny z rozbiórką jego nadbudowy.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie Oczyszczalni Ścieków w Rybarzowicach przy ul. Wodnej.

Zakres robót budowlanych:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- roboty szalunkowe
- roboty zbrojarskie
- roboty rozbiórkowe
- roboty betonowe
- roboty murowe
- roboty izolacyjne
- roboty tynkarskie itp.

Kolejność robót:

- roboty przygotowawcze (pomiar geodezyjne itp.)
- wbicie ścianek szczelnych z grodzic stalowych
- wykopy ziemne w obszarze ścian szczelnych z montażem rozpór stalowych obudowy wykopu
- przygotowanie szalunków
- roboty zbrojarskie płyty dna, później ścian
- betonowanie dna komory
- betonowanie ścian
- betonowanie płyty przekrycia komory
- roboty rozbiórkowe nadbudowy zbiornika retencyjnego
- hydrodynamiczne czyszczenie powierzchni wewnętrznych zbiornika retencyjnego
- murowanie komory zaworów na płycie stropowej zbiornika retencyjnego
- roboty wykończeniowe w komorach
- wykonywanie warstw izolacyjnych zewnętrznych na ścianach i płytach komór

11.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- istniejące komora pompowni z nadbudową
- podziemne uzbrojenie terenu
- droga dojazdowa i utwardzony plac wewnętrzny
- ogrodzenie stałe terenu działki

11.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Podziemne przewody sieci kanalizacyjnej,
- Kable elektryczne

11.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas występowania

- zagrożenia wynikające z stosowania ciężkiego sprzętu do wbijania grodzic stalowych
- wykonywanie robót w głębokim wykopie,
- wykonywanie robót na wysokości przy montażu szalunków oraz na płycie zbiornika retencyjnego
- zagrożenie uderzeniem upadającego elementu w trakcie robót rozbiórkowych
- zagrożenie używaniem niepełnosprawnych elektronarzędzi

11.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Kierownik robót zobowiązany jest przeszkolić pracowników w zakresie BHP

wykonywanych robót ze szczególnym uwzględnieniem robót w głębokim wykopie i robot na wysokości.

- zapoznać pracowników z projektem budowlanym i organizacją montażu, wskazując na mogące wystąpić zagrożenia wynikające z technologii robót
- zapoznać pracowników z warunkami na obiekcie i specyfiką zagrożeń,
- omówić zadania i zagrożenia występujące na konkretnych stanowiskach,
- omówić przewidziane środki techniczne i organizacyjne w projekcie,
- dokonać szkolenia stanowiskowego na placu budowy,
- zapoznać pracowników z cyklem montażu wynikającym z projektu,

11.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Roboty budowlane powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, który powinien uwzględniać specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Roboty budowlane należy wykonywać pod nadzorem kierownika budowy.

Opracował: mgr inż. Józef Pasierbek

B. OBLICZENIA STATYCZNE**Modernizacja pompowni ścieków w Rybarzowicach przy ul. Wodnej****1.0 Komora pomp****1.1 Dane ogólne**

Zaprojektowana została w postaci podziemnego, dwukomorowego zbiornika żelbetowego, wystającego częściowo nad teren.


Wymiary rzutu komór w świetle wynoszą:

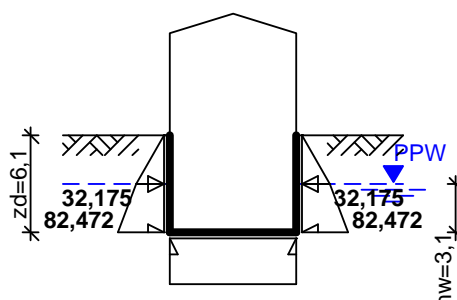
- komora czerpna ścieków $3,0 \times 3,0$ m, wysokość 6,74 m
- komora obsługowa (sucha) $4,0 \times 4,0$ m, wysokość 7,0 m.

Komory przekryte są płytą żelbetową gr. 16 cm.

Grubość ścian zewnętrznych komór wynosi 30 cm, ściany wewnętrznej 25 cm. Grubość płyty dna wynosi 50 cm. Odsadzki płyty dna oraz jej grubość zapewniają stateczność komorze z uwagi na wypór wody gruntowej w okresach powodziowych.

1.2 Obciążenia**a) Obciążenie parciem gruntu na ściany wg PN-88/B-02014**

 g_o [kN/m²]



- Parametry obiektu:

- zagłębienie płyty dolnej $z_d = 6,1$ m

- g_b - obciążenie płyty dolnej wynikające z ciężaru budowli, równomiernie lub nierównomiernie rozłożone

- Parametry gruntu:

- żwir lub pospółka $\rightarrow K_0 = 0,5$
- ciężar objętościowy $\gamma = 19,5$ kN/m³
- grunt o kontrolowanym sposobie zagęszczenia

- Nawierzchnia o ciężarze $g_n = 0,0$ kN/m²

- Piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej (PPW):

- powyżej dolnej płyty, $h_w = 3,1$ m

Ściana pionowa - górna krawędź:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g_h = g_n \cdot K_0 = 0,0 \cdot 0,5 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g_{h,0} = g_h \cdot \gamma_f = 0,000 \cdot 1,1 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana pionowa - poziom zwierciadła wody gruntowej:

Obciążenie charakterystyczne:

$$g_h = (g_n + \gamma \cdot z_w) \cdot K_0 = (0,0 + 19,5 \cdot 3,00) \cdot 0,5 = \mathbf{29,250 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g_{h,0} = g_h \cdot \gamma_f = 29,250 \cdot 1,1 = \mathbf{32,175 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana pionowa - dolna krawędź:Obciążenie charakterystyczne:

$$g'_h = (g_n + \gamma \cdot z_w) \cdot K_0 + (\gamma' \cdot K_0 + \gamma Dw) \cdot h_w = (0,0 + 19,5 \cdot 3,00) \cdot 0,5 + (9,50 \cdot 0,5 + 10,0) \cdot 3,1 = \mathbf{74,975 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

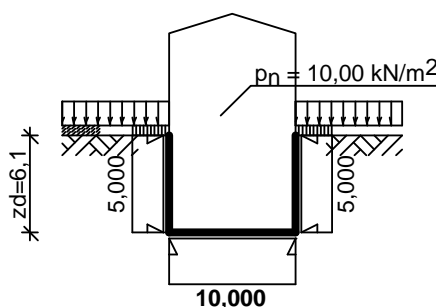
$$g'_{h,0} = g'_h \cdot \gamma_f = 74,975 \cdot 1,1 = \mathbf{82,473 \text{ kN/m}^2}$$

Płyta dolna:Obciążenie charakterystyczne:

$$g''_v = g_b > \gamma_w \cdot h_w \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$g''_{v,0} = g''_v \cdot \gamma_f = g''_v \cdot 1,1 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

b) Obciążenie gruntu naziemem**wg PN-88/B-02014****Ściana pionowa - górna krawędź:****- Parametry obiektu:**- zagiębnienie płyty dolnej $z_d = 6,1 \text{ m}$ **- Parametry gruntu:**- żwir lub pospółka $\rightarrow K_0 = 0,5; n = 1,6$ **- Obciążenie naziemu:**- obciążenie $p_n = 10,00 \text{ kN/m}^2$ w polu o nieograniczonej powierzchni**- Nawierzchnia o grubości $h_n = 0,0 \text{ m}$** - obciążenie równomierne w poziomie spodu nawierzchni $p_t = 10,00 \text{ kN/m}^2$ Obciążenie charakterystyczne:

$$p_h = p_t \cdot K_0 = 10,00 \cdot 0,5 = \mathbf{5,000 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p_{h,0} = p_h \cdot \gamma_f = 5,000 \cdot 1,2 = \mathbf{6,000 \text{ kN/m}^2}$$

c) Obciążenie płyty przekrycia komoryObciążenia stałeZestawienie obciążeń na 1 m^2 płyty:

- kostka brukowa gr. 6 cm	$0,06 \times 23$	$= 1,38 \text{ kN/m}^2$	$\times 1,1 = 1,52 \text{ kN/m}^2$
- piasek gr. 5 cm	$0,05 \times 20$	$= 1,0$	$\times 1,3 = 1,30$
- styropian gr. 10 cm	$0,10 \times 0,45$	$= 0,05$	$\times 1,2 = 0,06$
- wylewka cem. gr. śr. 3 cm	$0,03 \times 21$	$= 0,63$	$\times 1,3 = 0,82$
- zatarcie płyty od spodu	$0,01 \times 21$	$= 0,21$	$\times 1,3 = 0,27$
		$\mathbf{3,42 \text{ kN/m}^2}$	$\mathbf{4,14 \text{ kN/m}^2}$

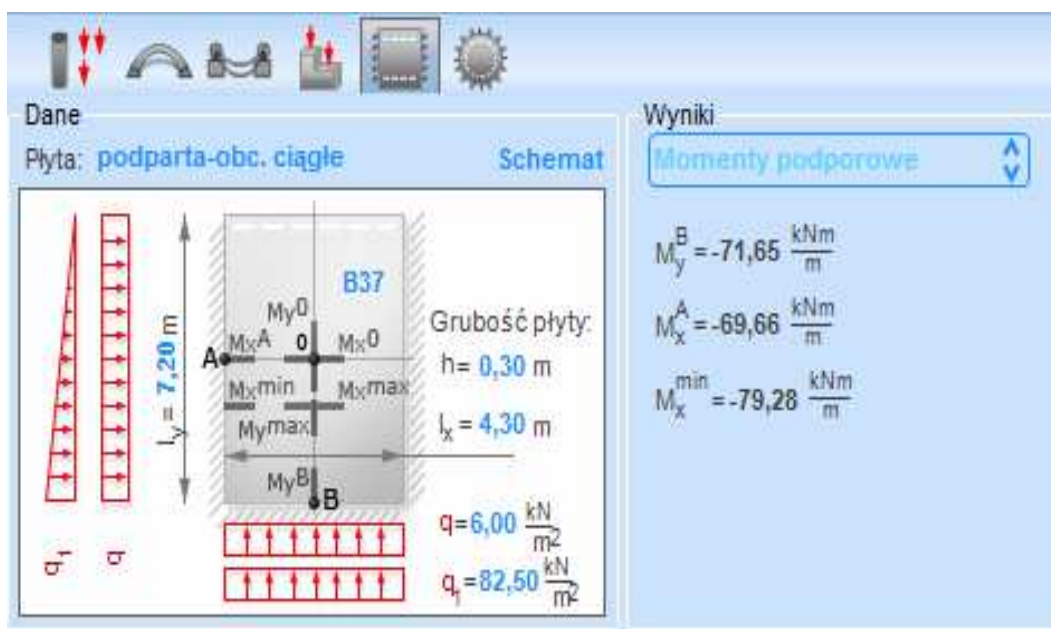
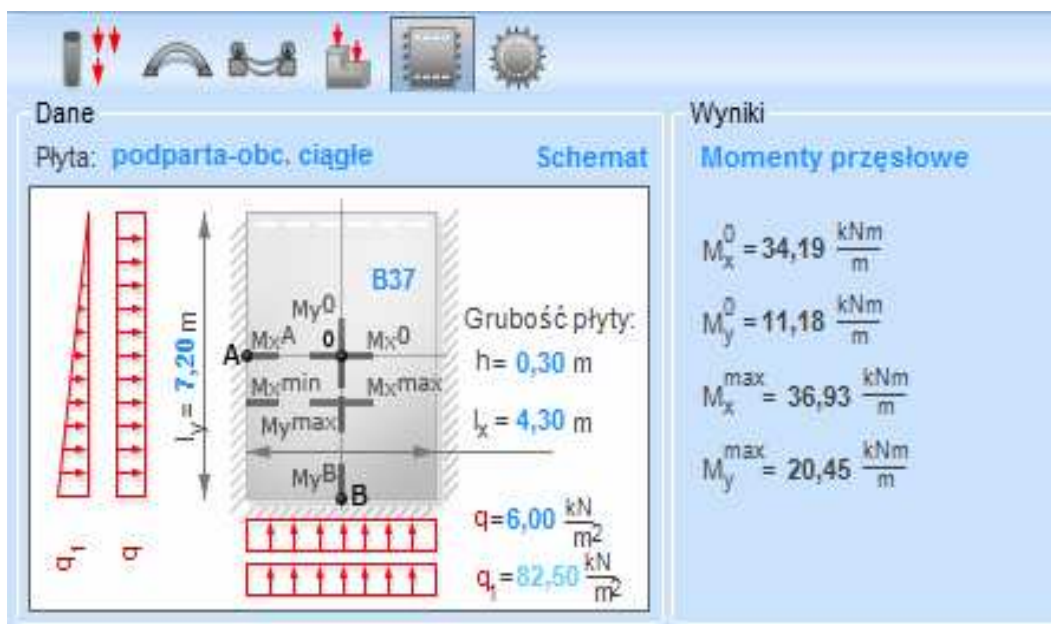
Obciążenie zmienne płyty

$$p = 5.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\times 1.3 = 6.5 \text{ kN/m}^2$$

1.3 Wyznaczenie sił wewnętrznych w ścianach komory

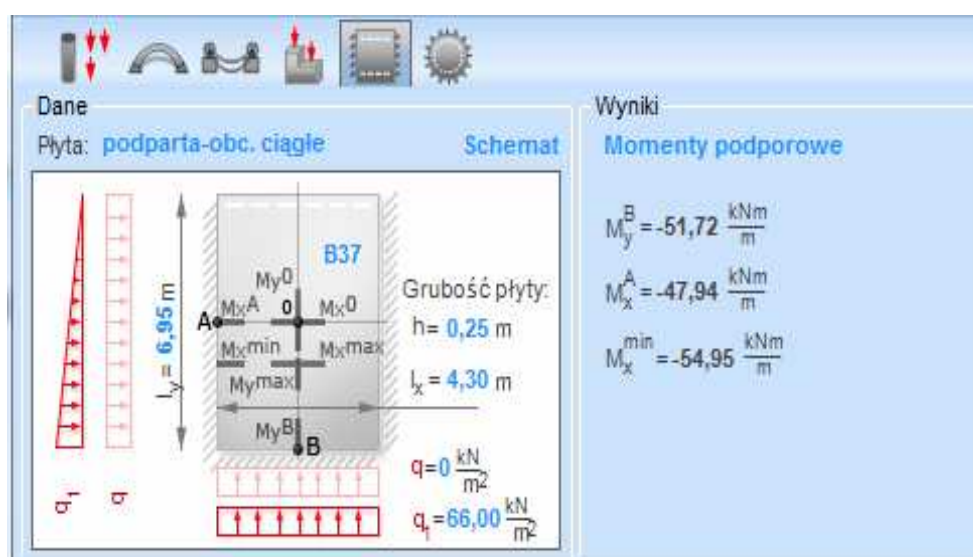
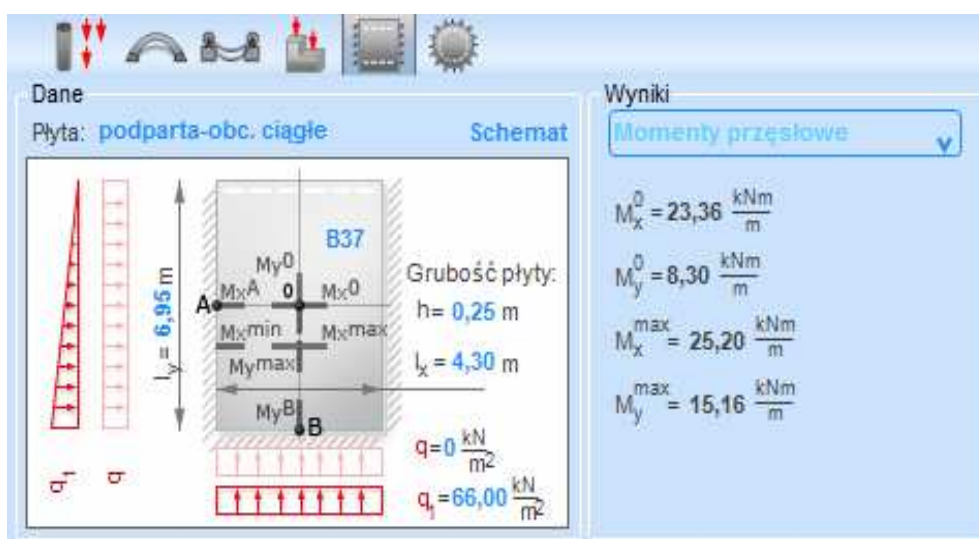
a) Od parcia gruntu na ściany zewnętrzne



b) Od obciążenia ściany komory czerpnej ściekami

$$p_K = \gamma \times h = 10 \times 6.0 = 60 \text{ kN/m}^2$$

$$\times 1.1 = 66 \text{ kN/m}^2$$



1.4 Wyznaczenie zbrojenia ścian komory

a) Zbrojenie w prześle ścian zewnętrznych

$M_{x\text{Max}} = 37 \text{ kNm}$ - w poziomie

$M_{y\text{Max}} = 21 \text{ kNm}$

DANE:

Wymiary przekroju:

Grubość płyty $h = 30,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty główne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Parametry betonu:

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

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Płyta (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 37,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny $M_{Sk} = 34,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,00 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 20,00 \text{ kN}$

Rozpiętość efektywna płyty $l_{eff} = 4,30 \text{ m}$

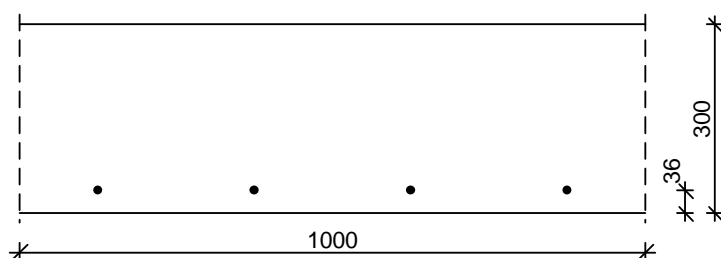
Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 0,60$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$

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

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,98 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 37,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,26 \text{ kNm}$ (75,1%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 20,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 203,16 \text{ kN}$ (9,8%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$ (0,0%)

Ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 1,72 \text{ mm} < a_{lim} = 4300/200 = 21,50 \text{ mm}$ (8,0%)

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto zbrojenie $\phi 12 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ w obu kierunkach po obu stronach ściany.

b) Zbrojenie poziome na podporze

$M_x = 79 \text{ kNm}$

w osi podpory

$M_{xKR} = 79 - 0,15 \times 118 = 61,3 \text{ kNm}$

na krawędzi ściany

DANE:Wymiary przekroju:

Grubość płyty $h = 30,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty główne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Parametry betonu:

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

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Płyta (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 61,30 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny $M_{Sk} = 56,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 56,00 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 118,00 \text{ kN}$

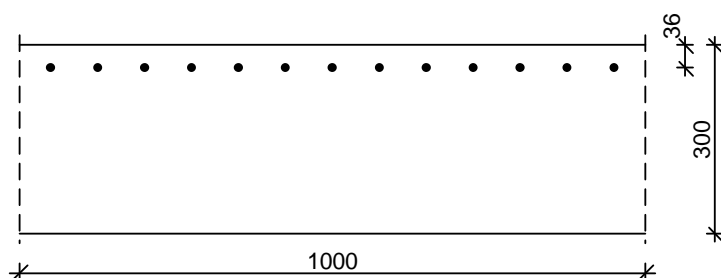
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$

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

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,66 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto **φ12 co 7,5 cm** o $A_s = 15,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,57\%$)

(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 61,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,17 \text{ kNm}$ (39,0%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 118,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 216,32 \text{ kN}$ (54,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,098 \text{ mm} < w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$ (98,4%)

Przyjęto zbrojenie **φ12/16 co 10 cm** o $A_s = 15,7 \text{ cm}^2 > 15,08 \text{ cm}^2$

c) zbrojenie pionowe u podstawy płyty

$M_Y = 72 \text{ kNm}$ w osi płyty podstawy

$M_{YKR} = 72 - 0,2 \times 180 = 36 \text{ kNm}$ na krawędzi płyty

Wymiary przekroju:

Grubość płyty $h = 30,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty główne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Parametry betonu:

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

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Płyta (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 36,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny $M_{Sk} = 33,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,00 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 180,00 \text{ kN}$

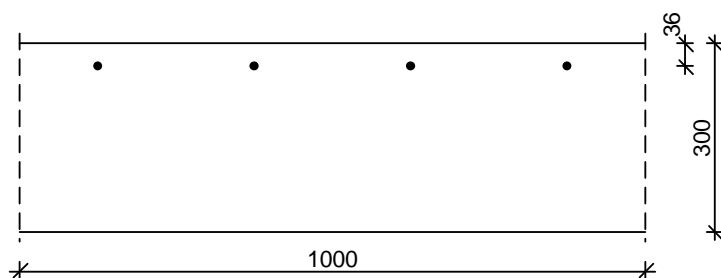
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$

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

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,98 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 12$ co **25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 36,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,26 \text{ kNm}$ (73,1%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 180,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 203,16 \text{ kN}$ (88,6%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$ (0,0%)

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto zbrojenie $\phi 12$ co 20,0 cm po obu stronach ściany

d) zbrojenie płyty dna

Grubość płyty dna wynosi 50 cm (grubość przyjęta z uwagi na dociążenie zbiornika)

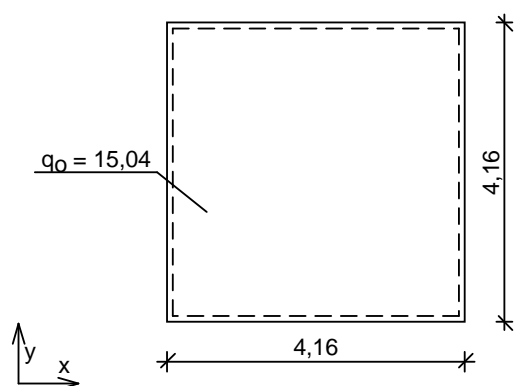
Przyjęto zbrojenie ze względów konstrukcyjnych **$\phi 16$ co 20,0 cm** w obu kierunkach, górą i dołem.

1.5 Wyznaczenie zbrojenia płyty przekrycia komory

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Wg zastawienia obc. stałe	3,42	1,21	--	4,14
2.	Wg zestawienia obc. zmienne	5,00	1,30	--	6,50
3.	Płyta żelbetowa grub. 16 cm	4,00	1,10	--	4,40
Σ :		12,42	1,21		15,04

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 4,16 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 4,16 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 9,49 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 7,84 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 7,84 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox,max}} = 31,28 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox}} = 19,55 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 9,49 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 7,84 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,lt}} = 7,84 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy,max}} = 31,28 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy}} = 19,55 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

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

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

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

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,45$

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{\text{nom},x} = 20 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{\text{nom},y} = 30 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 20,0 cm o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd},x} = 9,49 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd},x} = 21,59 \text{ kNm/mb}$ (44,0%)

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

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd},x} = 31,28 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1},x} = 116,12 \text{ kN/mb}$ (26,9%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 20,0 cm o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,31\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd},y} = 9,49 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd},y} = 19,94 \text{ kNm/mb}$ (47,6%)

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

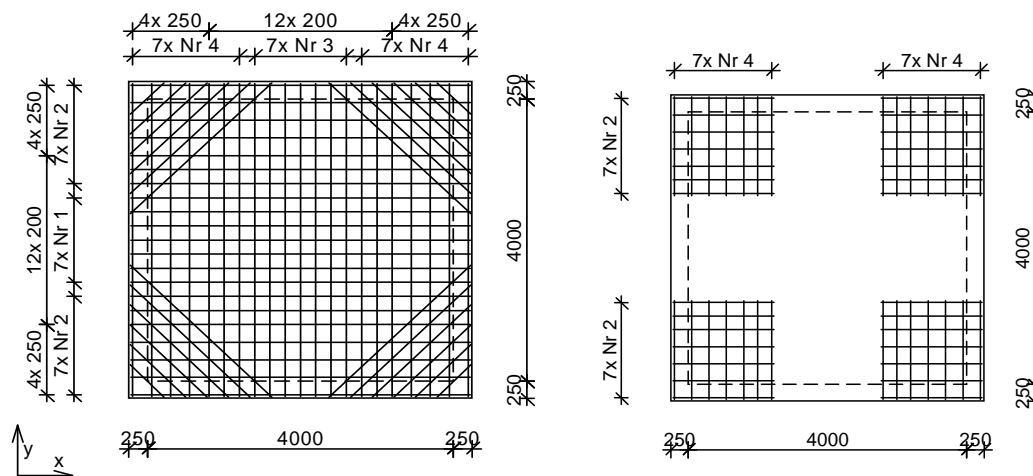
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 31,28 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 108,66 \text{ kN/mb} \quad (28,8\%)$

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 4,21 \text{ mm} < a_{lim} = 20,80 \text{ mm} \quad (20,2\%)$

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



1.6 Wyznaczenie zbrojenia ścian ze względu na skurcz betonu

a) w pasie nad płytą dna

Dla betonu B37, stali AIIIIN ($\varnothing 12 \text{ mm}$) wyznaczony średni stopień zbrojenia wynosi:

$$\rho = 0.00786$$

Ilość zbrojenia dla pasa ściany o wysokości 1m wynosi: $A_s = 0.00786 \times 30 \times 100 = 23,58 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie poziome $\varnothing 12 \text{ cm}$ co 10 cm po obu stronach ściany o

$$A_s = 2 \times 11.31 = 22,6 \text{ cm} \approx 23,58 \text{ cm}^2$$

b) konieczne zbrojenie ze względu na skurcz betonu w pozostałych ścianach

Dla ściany gr. 30 cm

$$b_1 = 0.185 \times h = 0.185 \times 30 = 5,55 \text{ cm}$$

$$A_s = \rho \times b_1 \times 100 = 0.00786 \times 5,55 \times 100 = 4.36 \text{ cm}^2$$

Przyjmuje się zbrojenie $\varnothing 12 \text{ co } 20 \text{ cm}$ o $A_s = 5.65 \text{ cm}^2$

Dla ściany gr. 25 cm przyjęto minimalne zbrojenie skurczowe j.w.

Dla ściany gr. 50 cm

$$b_1 = 0.185 \times 50 = 9.25 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.00786 \times 9.25 \times 100 = 7.27 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie w płycie wynosi $A_s = 10.05 \text{ cm}^2 > 7.27 \text{ cm}^2$

1.7 Sprawdzenie stateczności komory ze względu na wypór wody gruntowej

Przyjmuje się stan powodziowy – teren całkowicie zalany wodą.

$$\text{Siła wyporu wody gruntowej: } F_w = (4.6 \times 7.85 \times 6,0 + 0.5 \times 8.85 \times 5.4) \times 10 = 2405 \text{ kN}$$

Ciężar komory:

$$\text{- płyta dna} \quad 8.85 \times 5.4 \times 0.5 \times 25 = 597,4 \text{ kN}$$

$$\text{- ściany zewnętrzne} \quad 2 \times (7.85 + 4.0) \times 6.9 \times 0.3 \times 25 = 1226,5 \text{ kN}$$

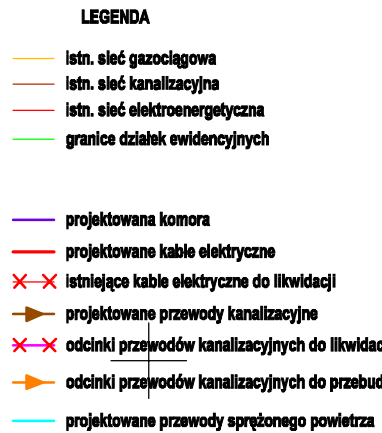
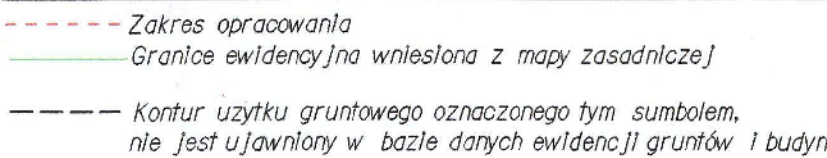
$$\text{- ściana środkowa} \quad 4 \times 0.25 \times 6.74 \times 25 = 168,5 \text{ kN}$$

- beton spadkowy $0.5 \times 2.2 \times 1.27 \times 4 \times 23 = 128,5 \text{ kN}$
 - płyta stropowa $4.6 \times 7.85 \times (3.42 + 0.16 \times 25) = 267,9 \text{ kN}$
 - grunt na odsadzkach $(8,85 \times 5.4 - 7.85 \times 4.6) \times 6,0 \times (19 - 10) = 630,7 \text{ kN}$
- Razem $\Sigma G = 3020 \text{ kN}$

$$0,9 \times \Sigma G / F_w = 0.9 \times 3020 / 2405 = 1.13 > 1.1 \quad \text{warunek stateczności spełniony}$$

Koniec obliczeń

Obliczył: mgr inż. Józef Pasierbek



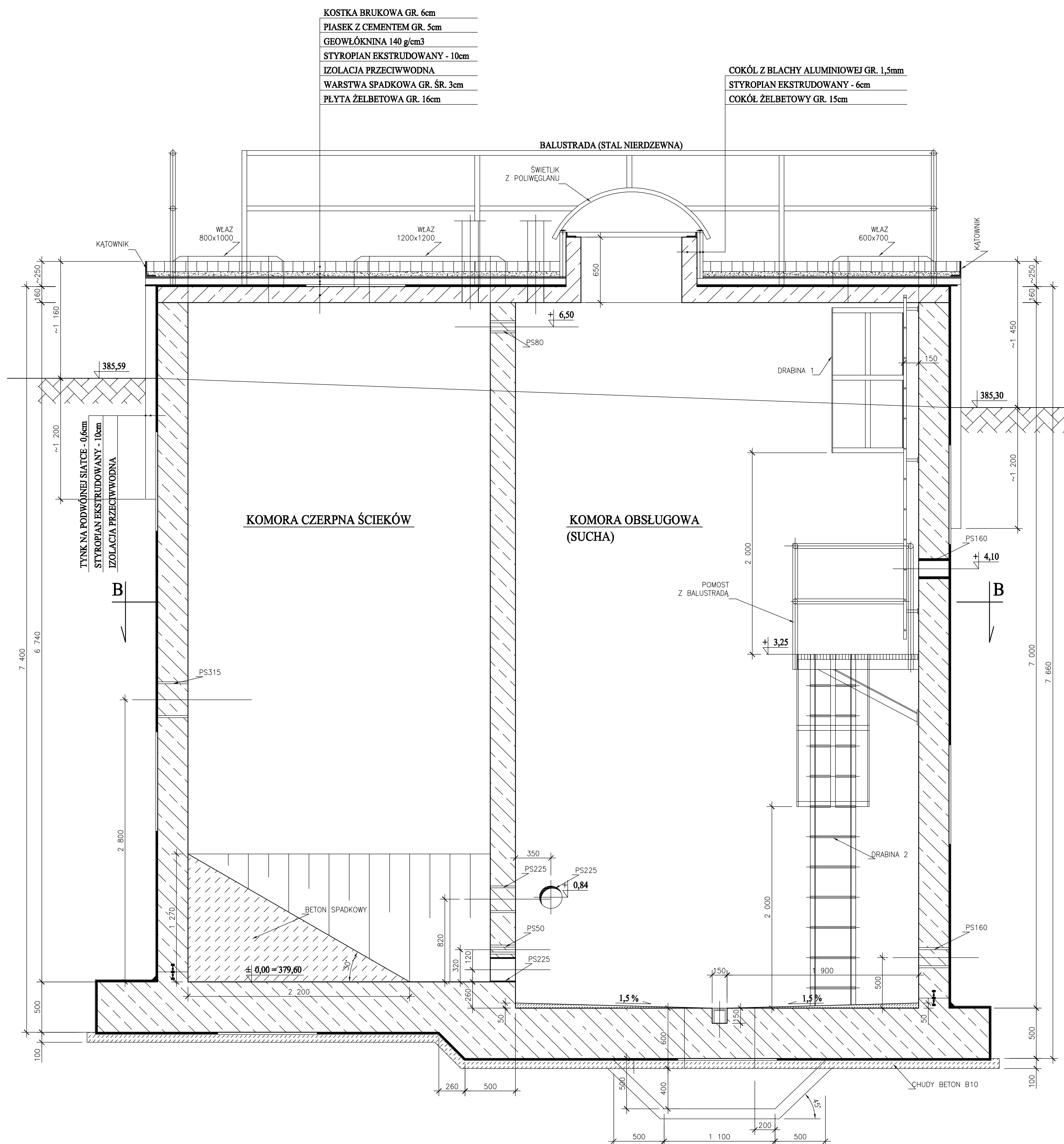
WSPÓŁRZĘDNE PROJEKTOWANEJ KOMORY:

W1: X = 5510628.93 Y = 6580962.17
W2: X = 5510628.59 Y = 6580966.66
W3: X = 5510621.98 Y = 6580961.59
W4: X = 5510621.60 Y = 6580966.07

KOMORA POMP - RYSUNEK SZALUNKOWY

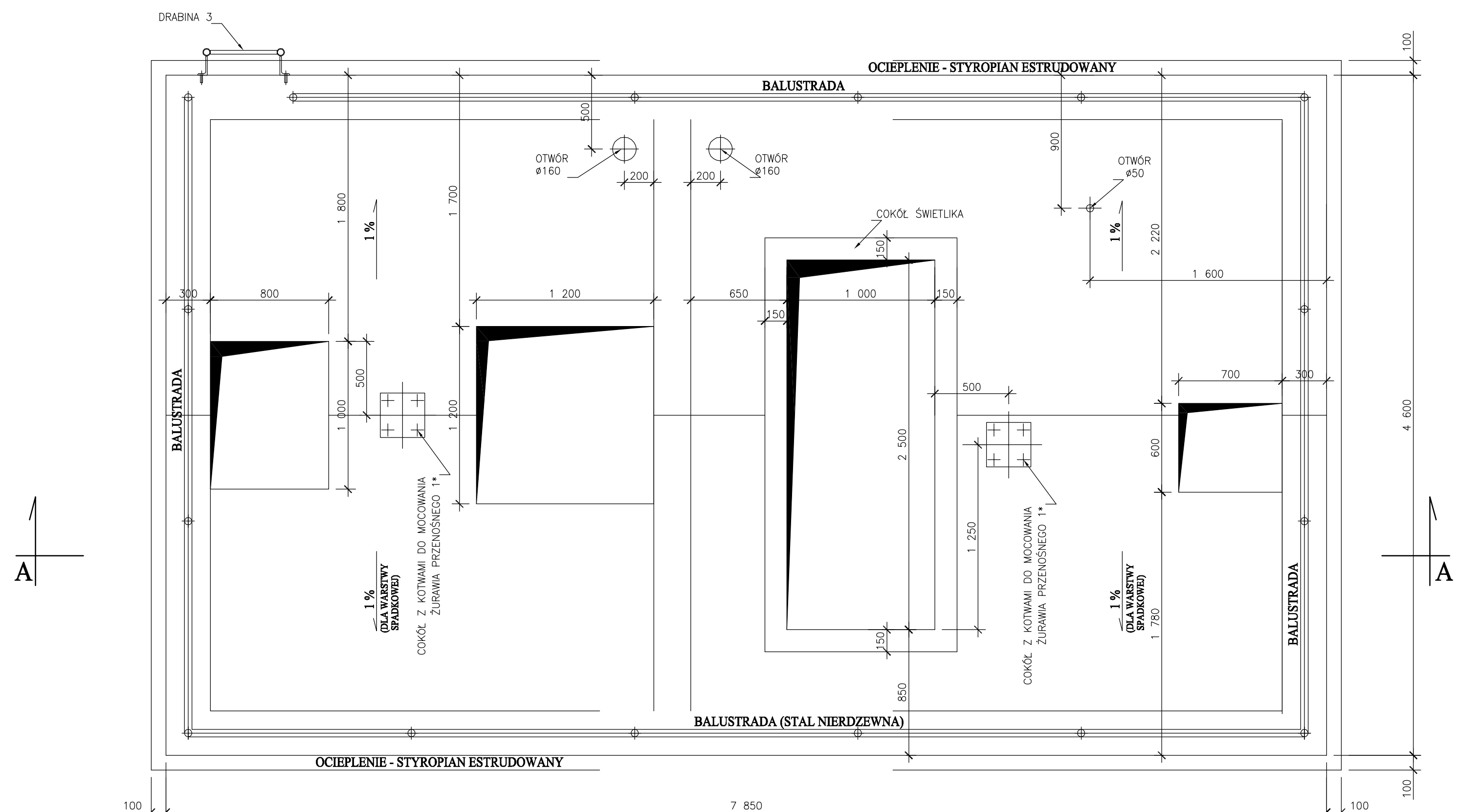
PRZEKRÓJ A-A

SKALA 1:25



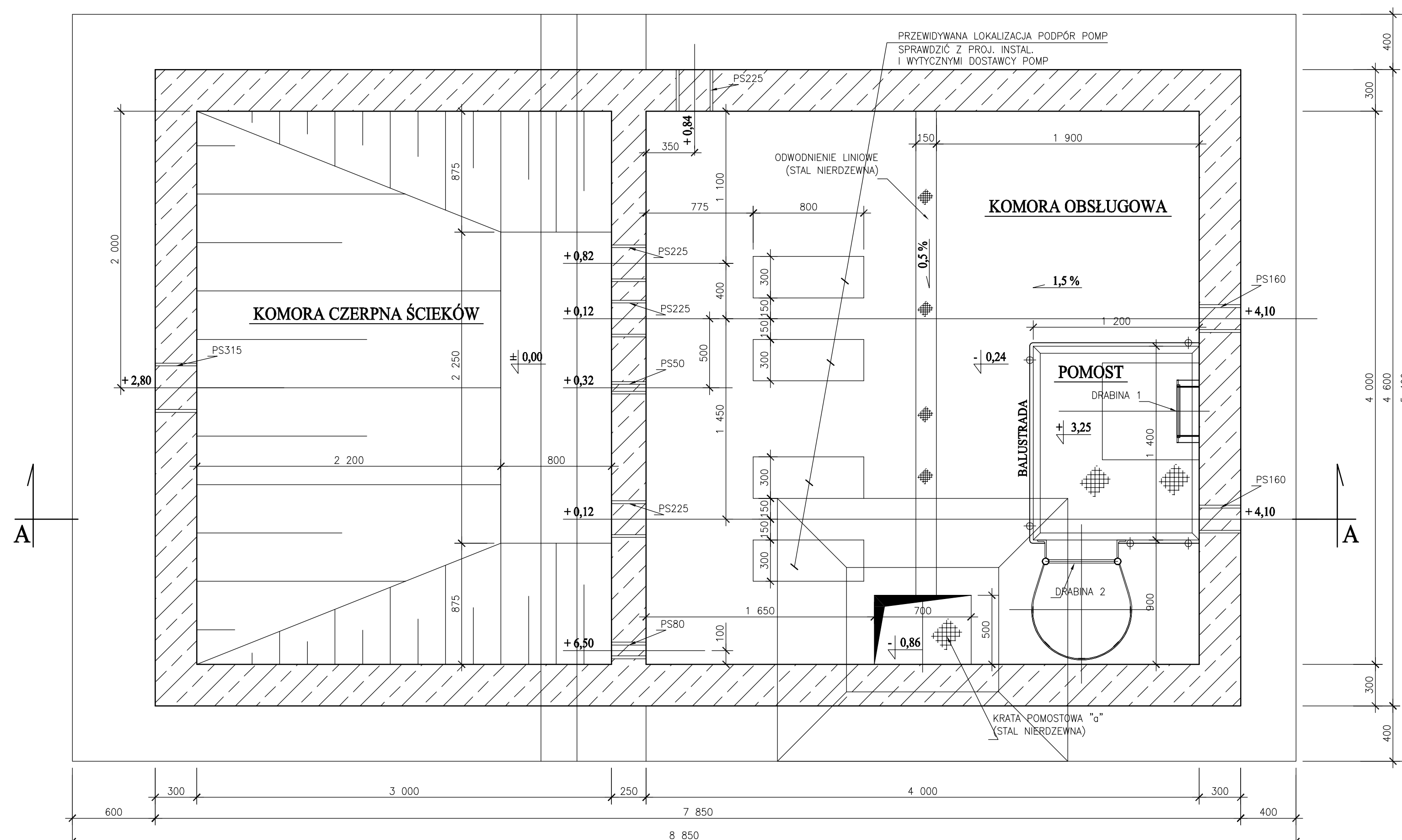
PLYTA PRZEKRYCIA - RZUT

SKALA 1:25



PRZEKRÓJ B-B

SKALA 1:25



Uwaga:

- *1- wielkość cokołu oraz rozstaw i średnicę kotew ustalić w oparciu o przyjęty typ żurawia.
- *2- wielkość i usytuowanie gniazda dla podpór pomp sprawdzili po przyjęciu ostatecznego typu pomp.

Rozpatrywać łącznie z opisem technicznym

Beton C 30/37, W8, F150
Stal zbrojeniowa A III N
Stal konstrukcyjna nierdzewna (OH 18 N9)

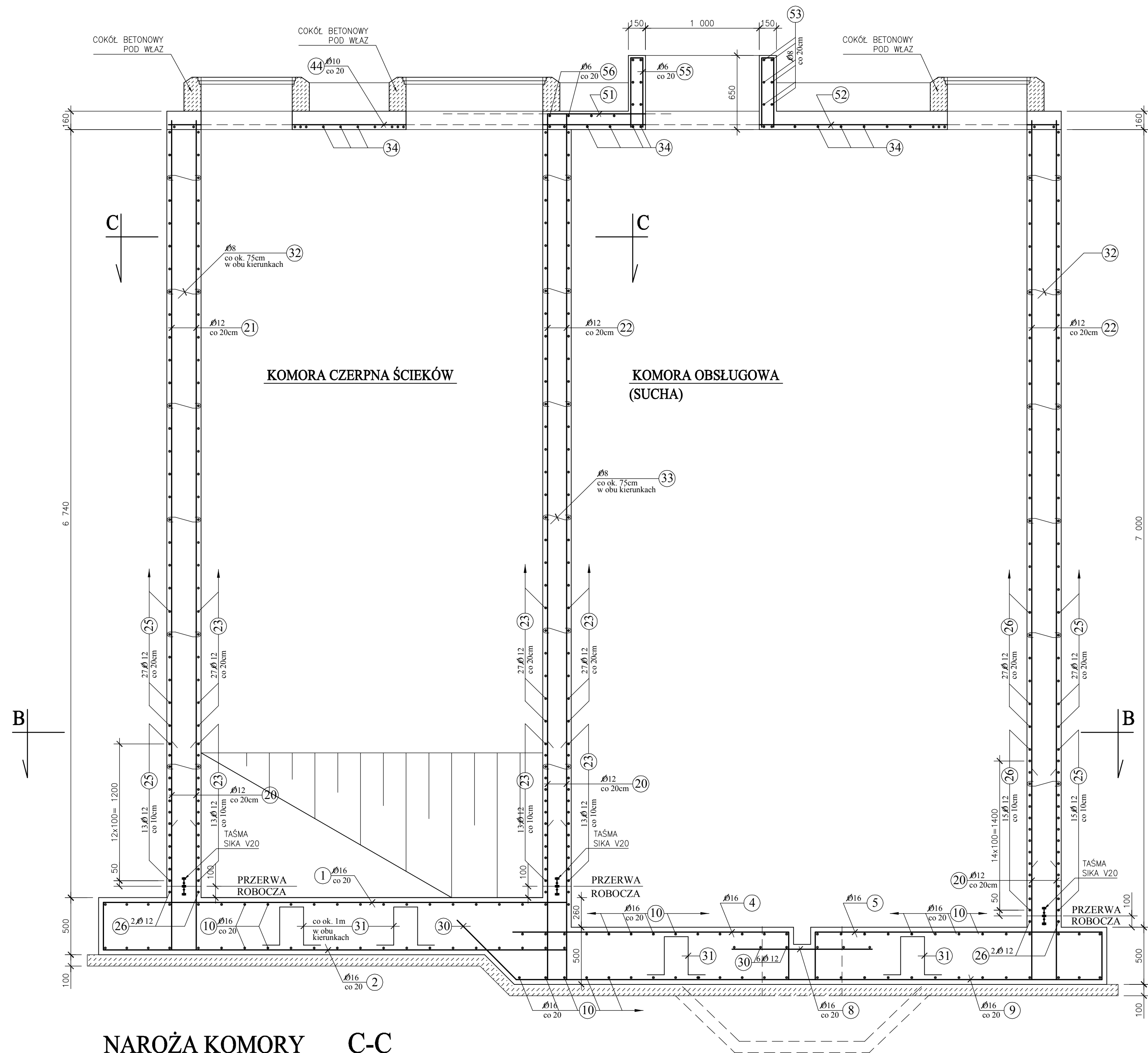
Rozpatrywać łącznie z rysunkami nr 3, 4.

INWESTOR:	URZĄD GMINY BUCZKOWICE UL. Lipowska 730, 43-374 Buczkowice	
INWESTYCJA:	PRZEBUDOWA POMPOWNI SCIEKÓW SANITARNYCH PRZY UL. WODNEJ W RYBARZOWICACH	
TEMAT RYSUNKU:	KOMORA POMP Rysunek szalunkowy	Skala: 1:25
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Józef Pasierbek Upewnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. 88/M/84	Data: czerwiec 2012
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartłomiej Zuziak	Nr rys.:
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Tadeusz Biernacki Upewnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. 88/M/84	2.

KOMORA POMP - RYSUNEK ZBROJENIOWY

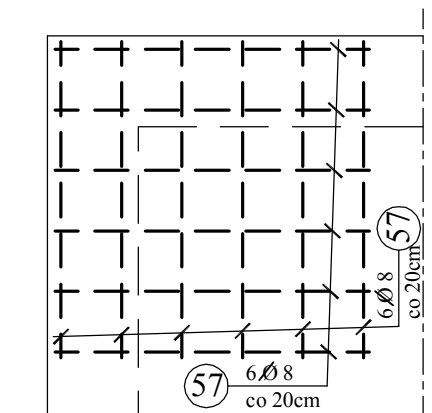
PRZEKRÓJ A-A

SKALA 1:25



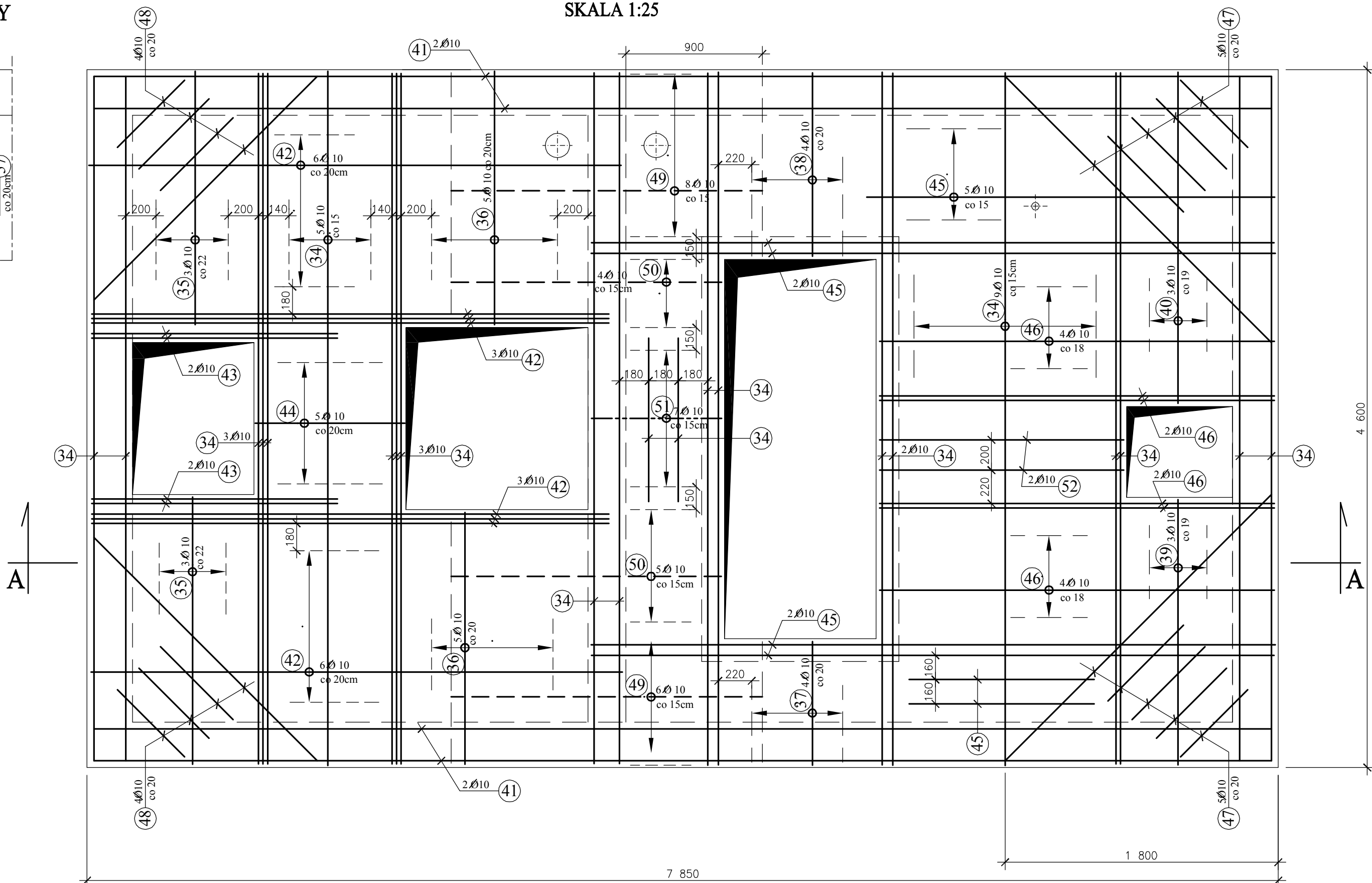
ZBROJENIE GÓRA

W NAROŻACH PŁYTY
SKALA 1:25



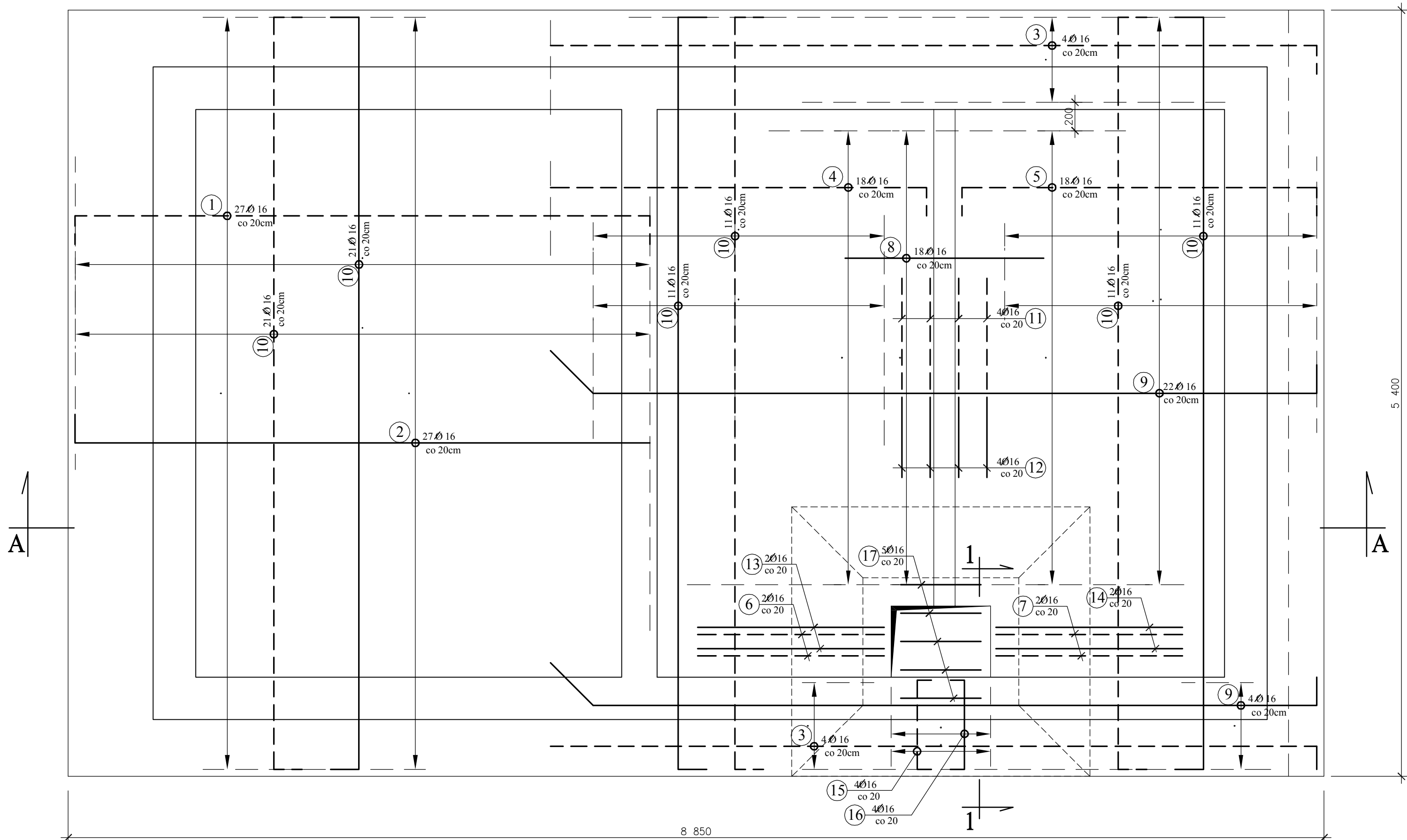
PŁYTA PRZEKRYCIA

SKALA 1:25



PRZEKRÓJ B-B (PŁYTA DNA)

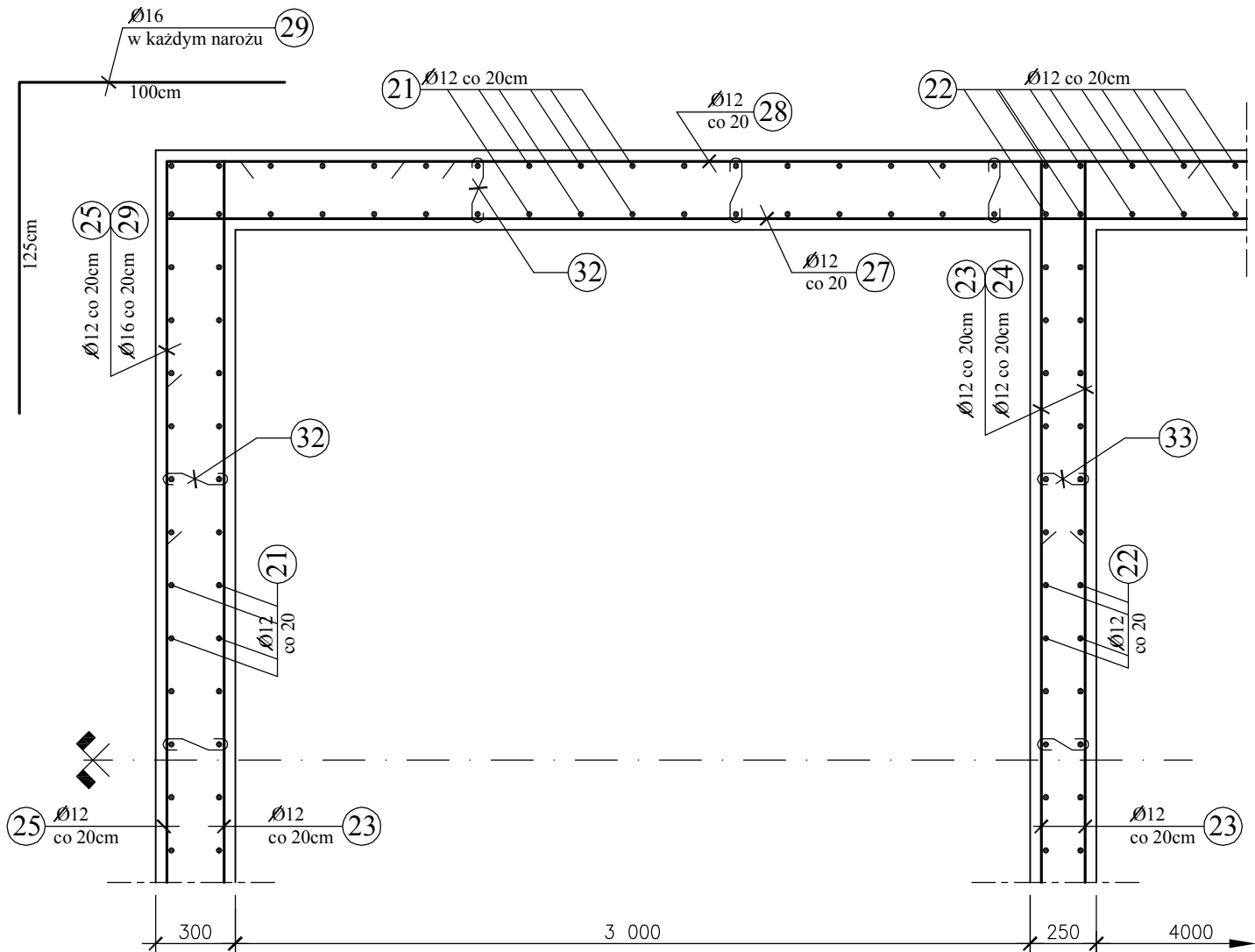
SKALA 1:25



NAROŻA KOMORY

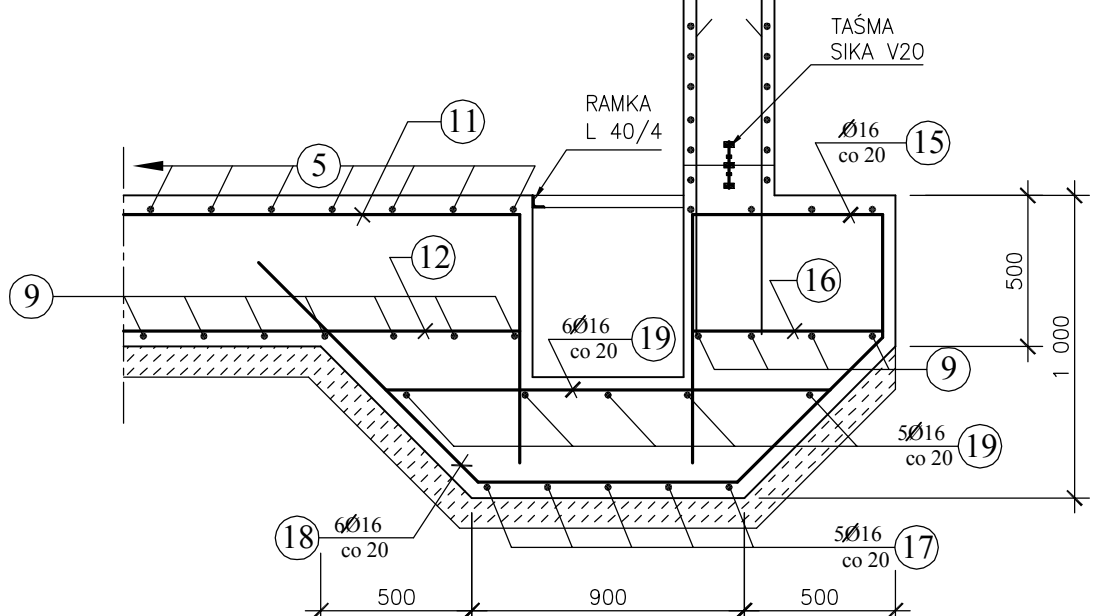
C-C

1:25



1-1

1:25



LEGENDA:

--- WKŁADKI GÓRĄ
--- WKŁADKI DOŁEM

Uwaga:

Pręty zbrojeniowe w miejscach otworów wyciąć.
Otwór dobrać po obu stronach w pionie i w poziomie
prętem Ø12 o długości około 1,0m.
Rozpatrywać łącznie z opisem technicznym.

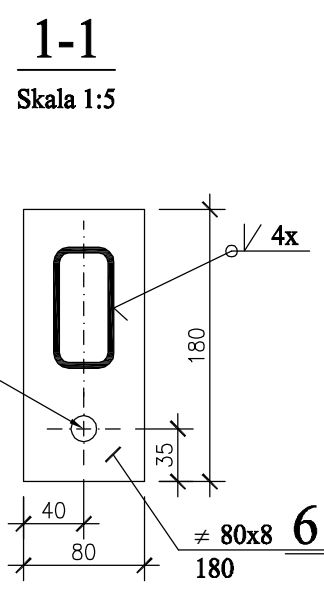
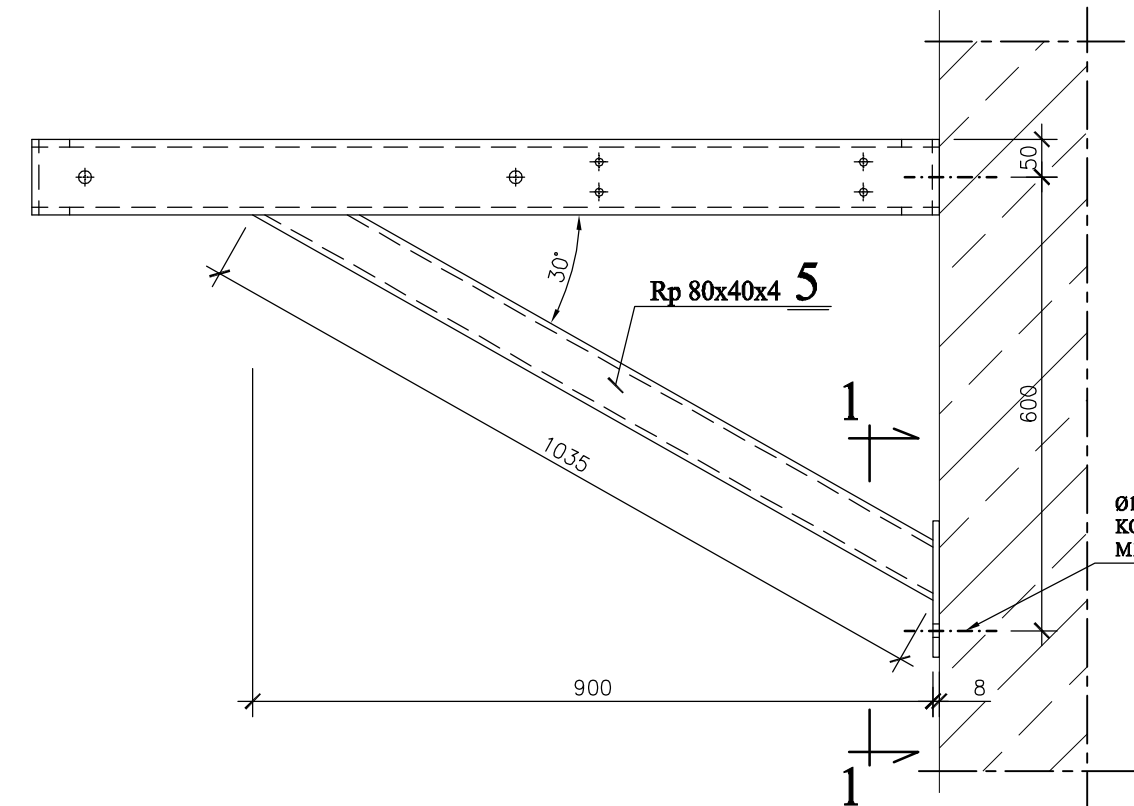
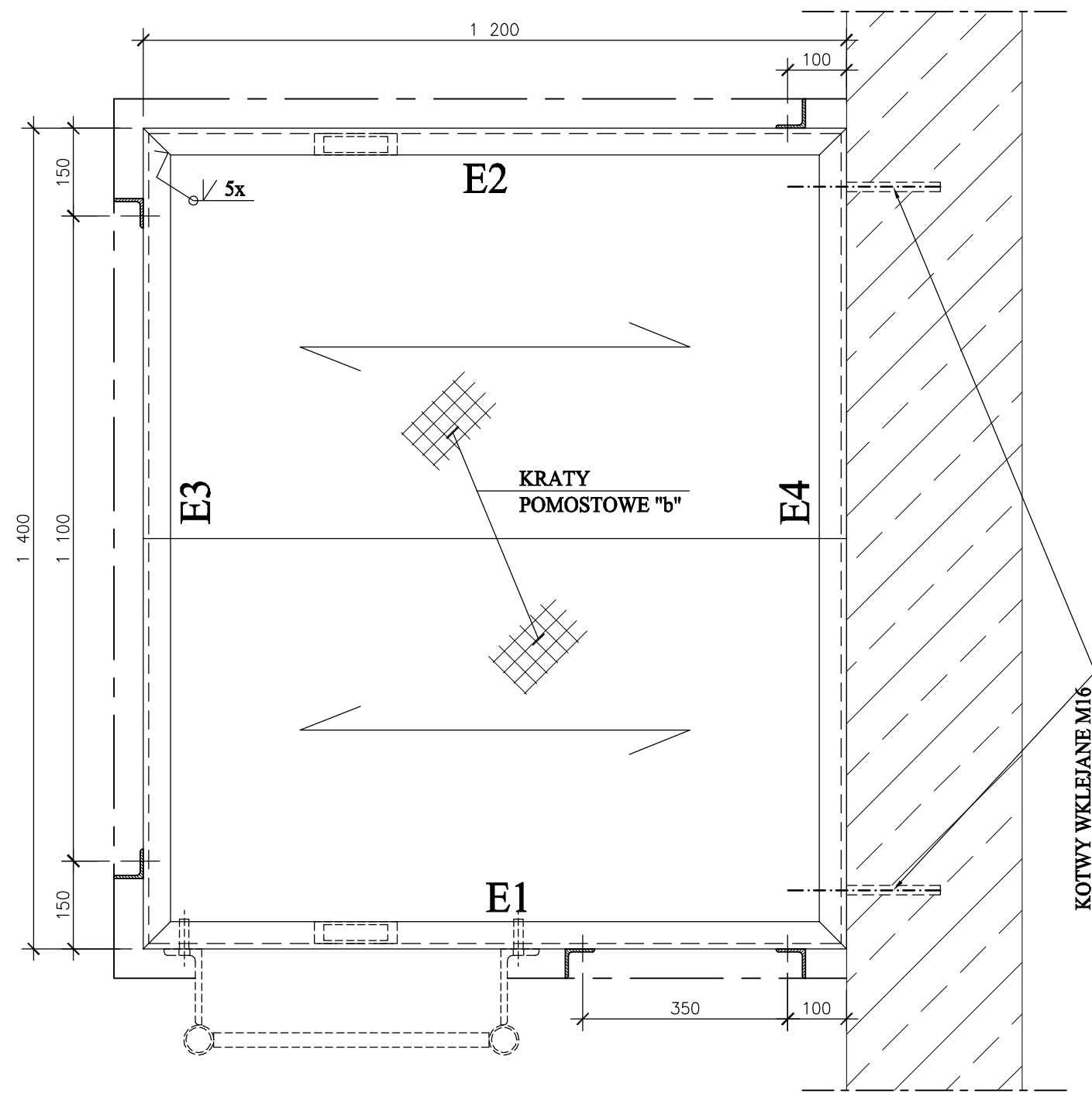
Beton B37, W8, F150
Stal zbrojeniowa A III N (RB 500)
Wykaz stali zbrojeniowej nr: 1,2,3,4

Rozpatrywać łącznie z rysunkami nr 2, 4.

INWESTOR:	URZĄD GMINY BUĆZKOWICE UL. Lipowska 730, 43-374 Buczkowice	
INWESTYCJA:	PRZEBUDOWA POMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH PRZY UL. WODNEJ W RYBARZOWICACH	
TEMAT RYSUNKU:	KOMORA POMP Rysunek zbrojeniowy	Skala: 1:25
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Józef Pasierbek Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. 88/M/84	Data: czerwiec 2012
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartłomiej Zuziak	Nr rys.:
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Tadeusz Biernacki Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. B-B 30/75	3.

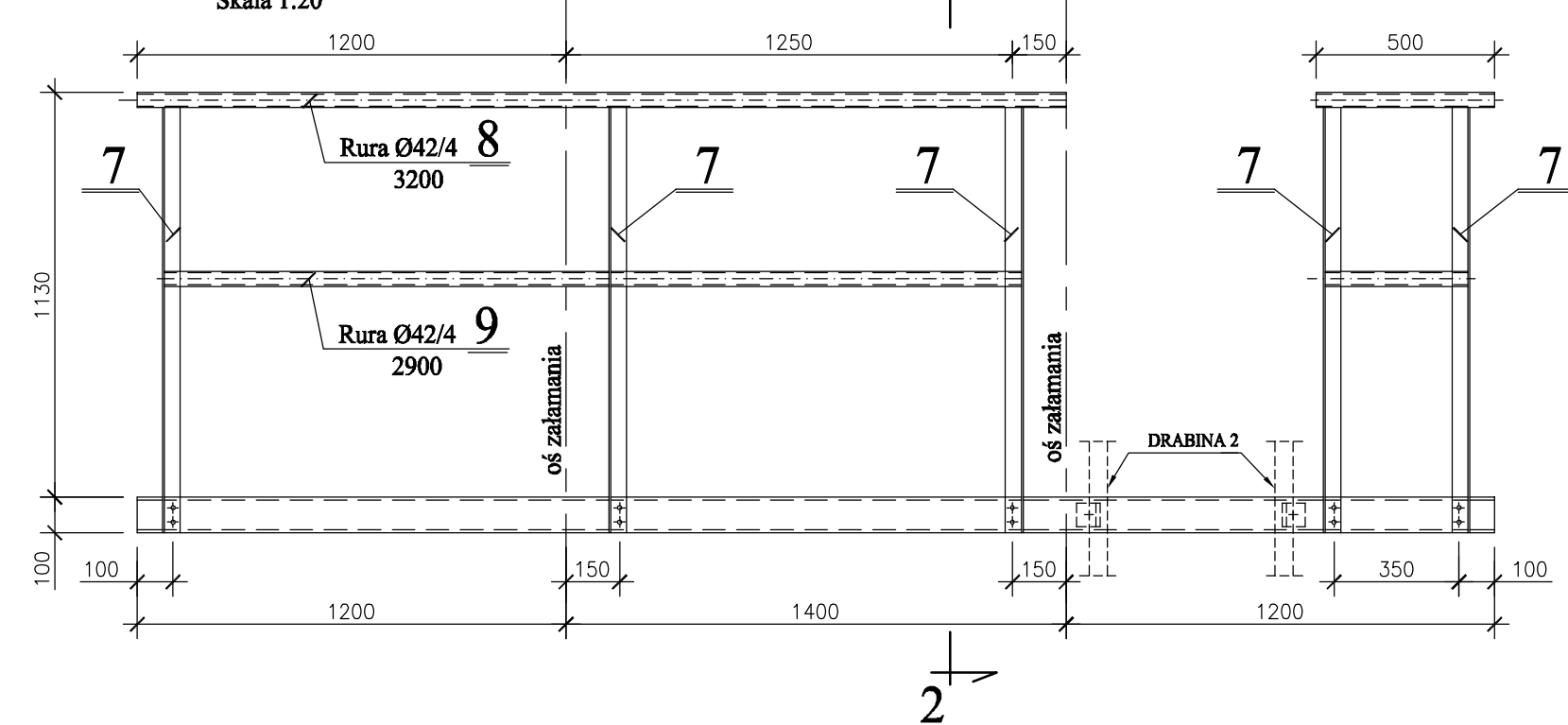
POMOST - szt. 1

Skala 1:10



BALUSTRA - rozwinięcie

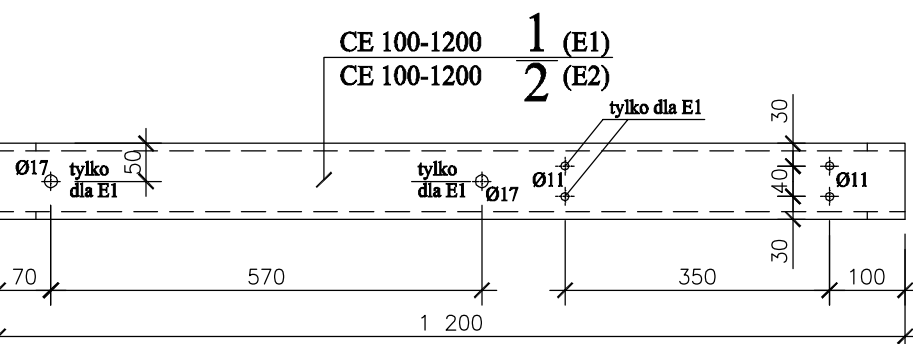
Skala 1:20



ELEMENT E1 - szt. 1

ELEMENT E2 - szt. 1 (zw. odbicie elem. E1)

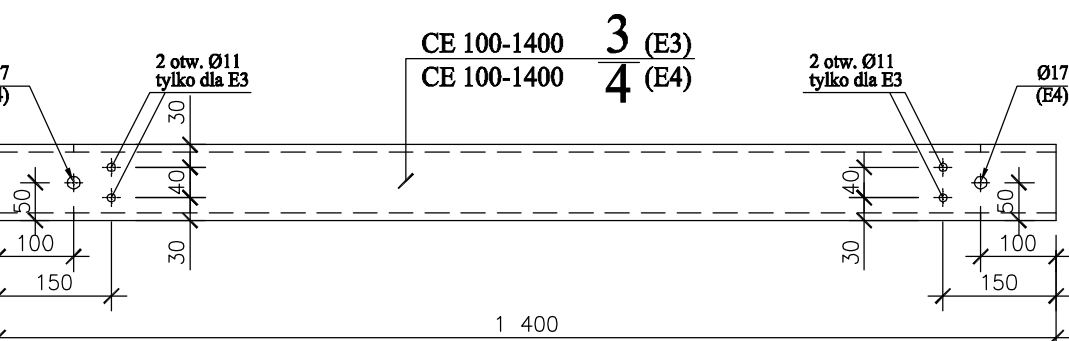
Skala 1:10



ELEMENT E3 - szt. 1

ELEMENT E4 - szt. 1

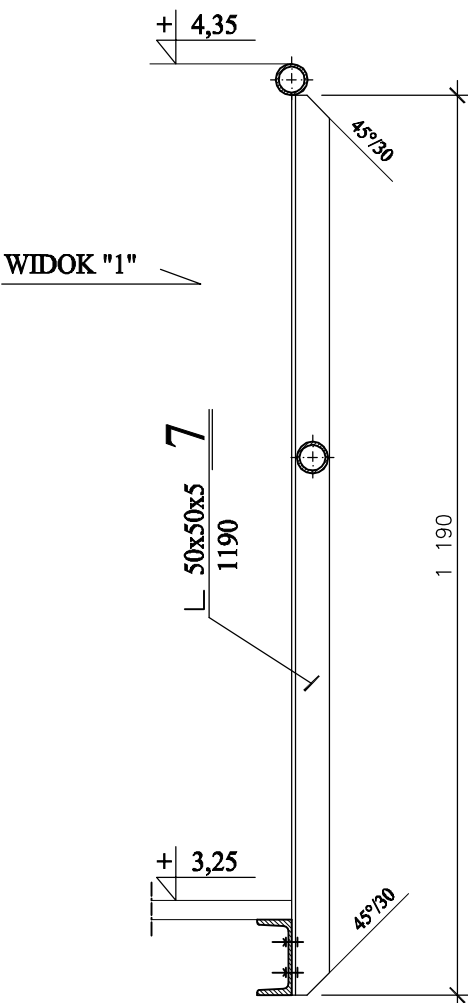
Skala 1:10



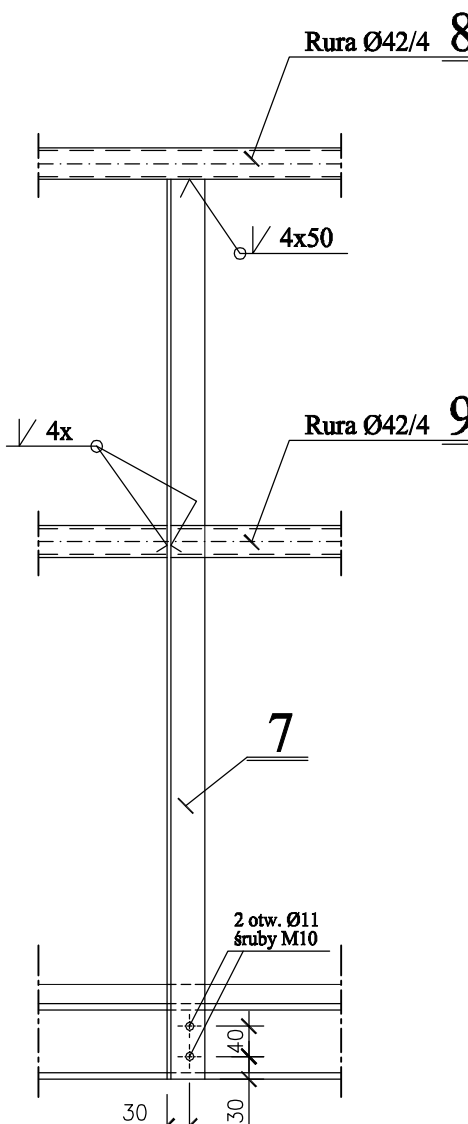
SŁUPEK BALUSTRADY

2-2

Skala 1:10

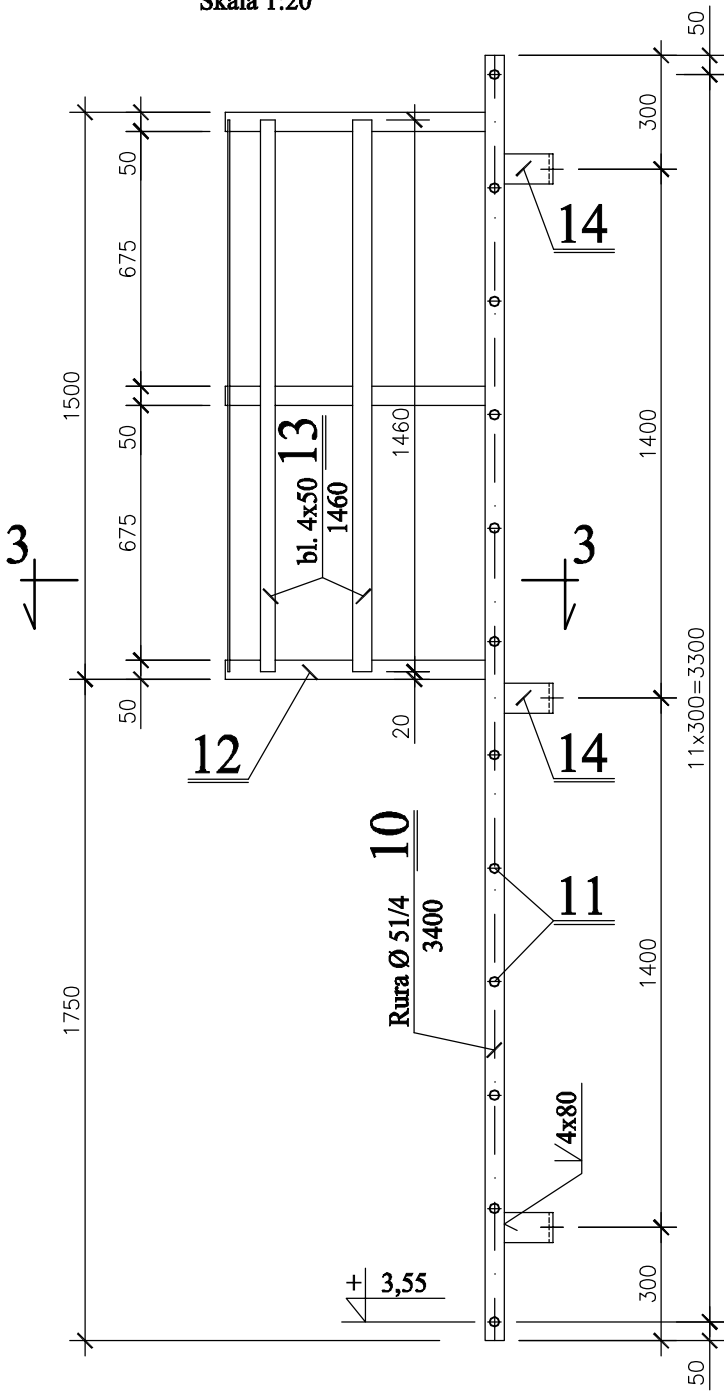


WIDOK "1"



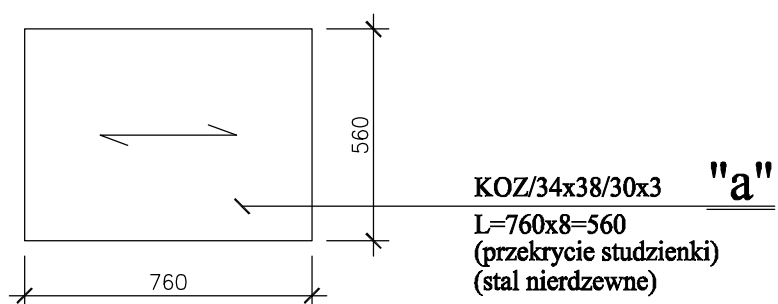
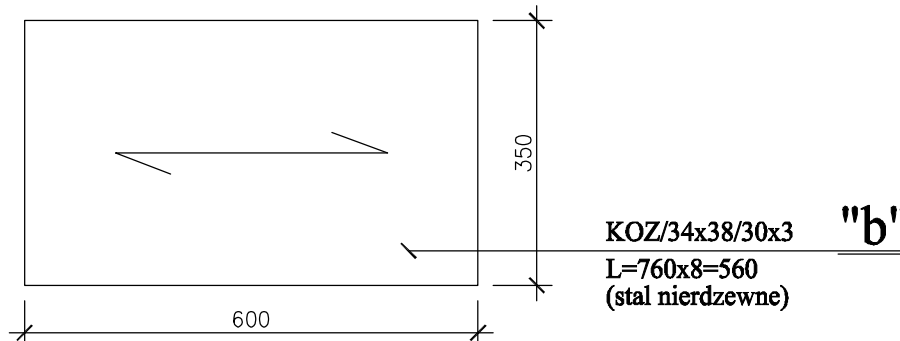
DRABINA 1 - szt. 1

Skala 1:20



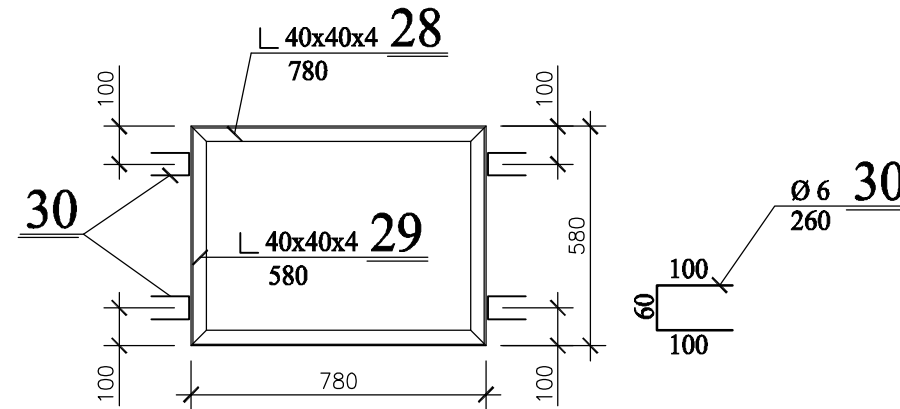
KRATY POMOSTOWE

Skala 1:20



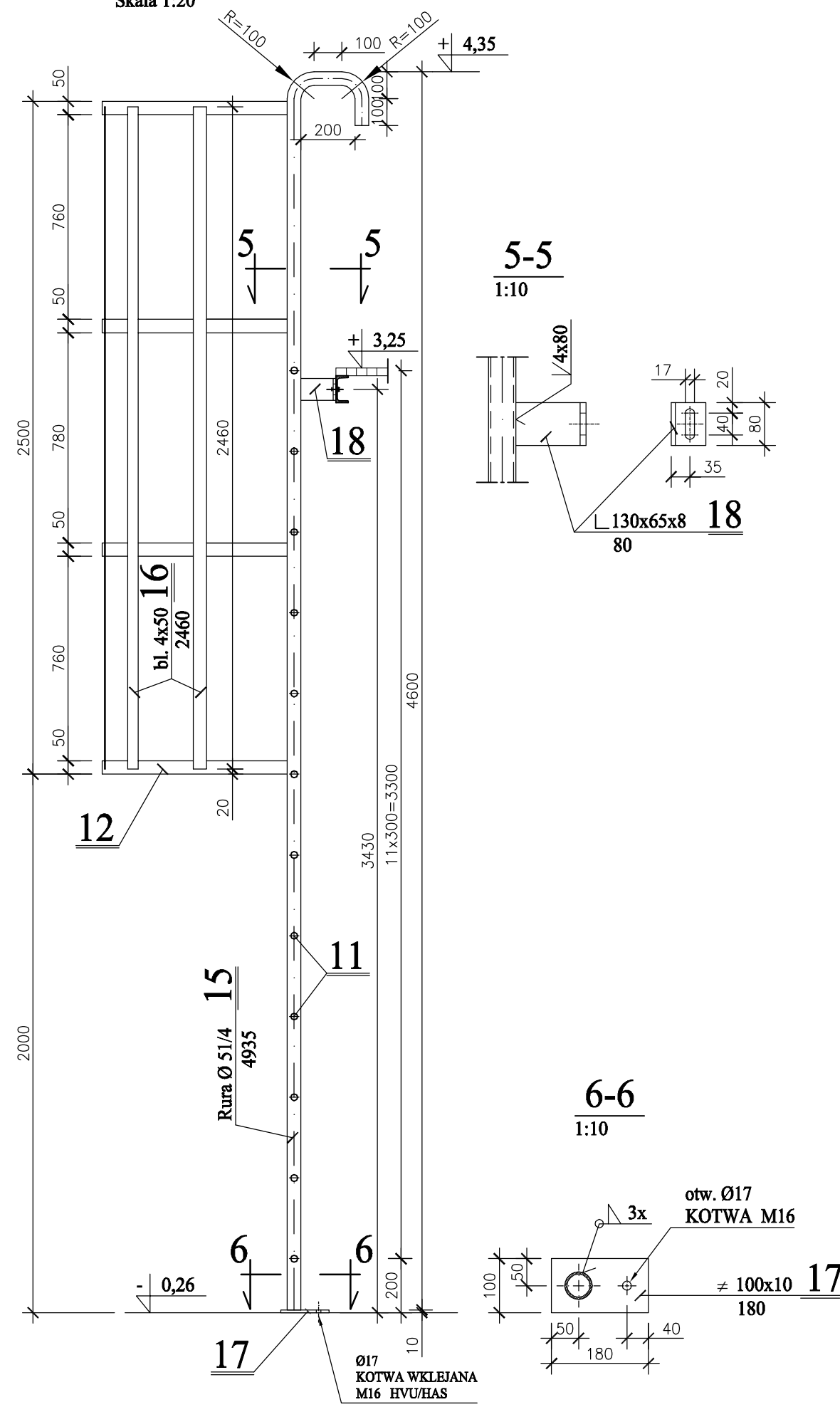
RAMKA STUDZIENKI - szt. 1

Skala 1:20



DRABINA 2 - szt. 1

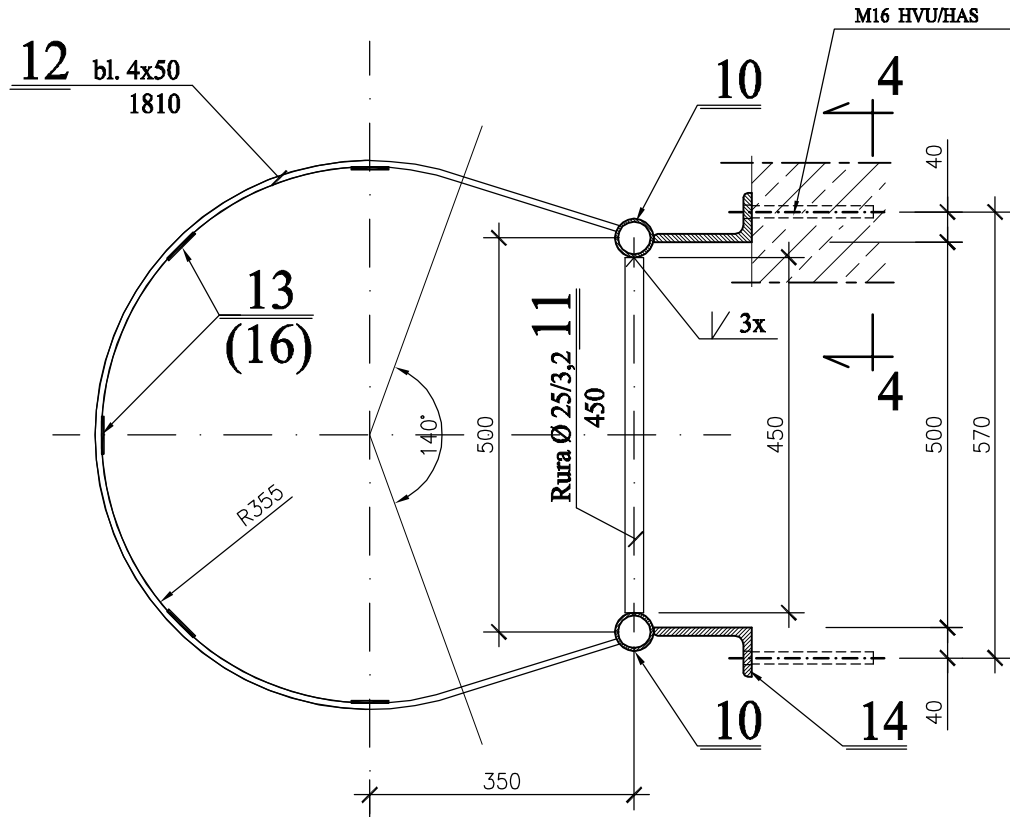
Skala 1:20



PRZEKRÓJ 3-3

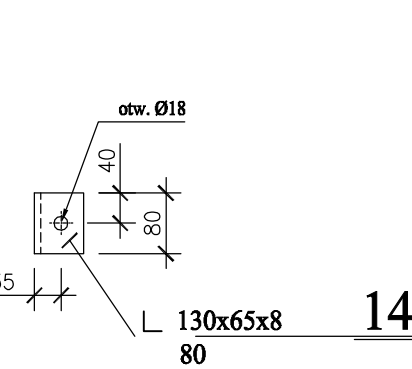
(5-5) - Drabina 2

Skala 1:10



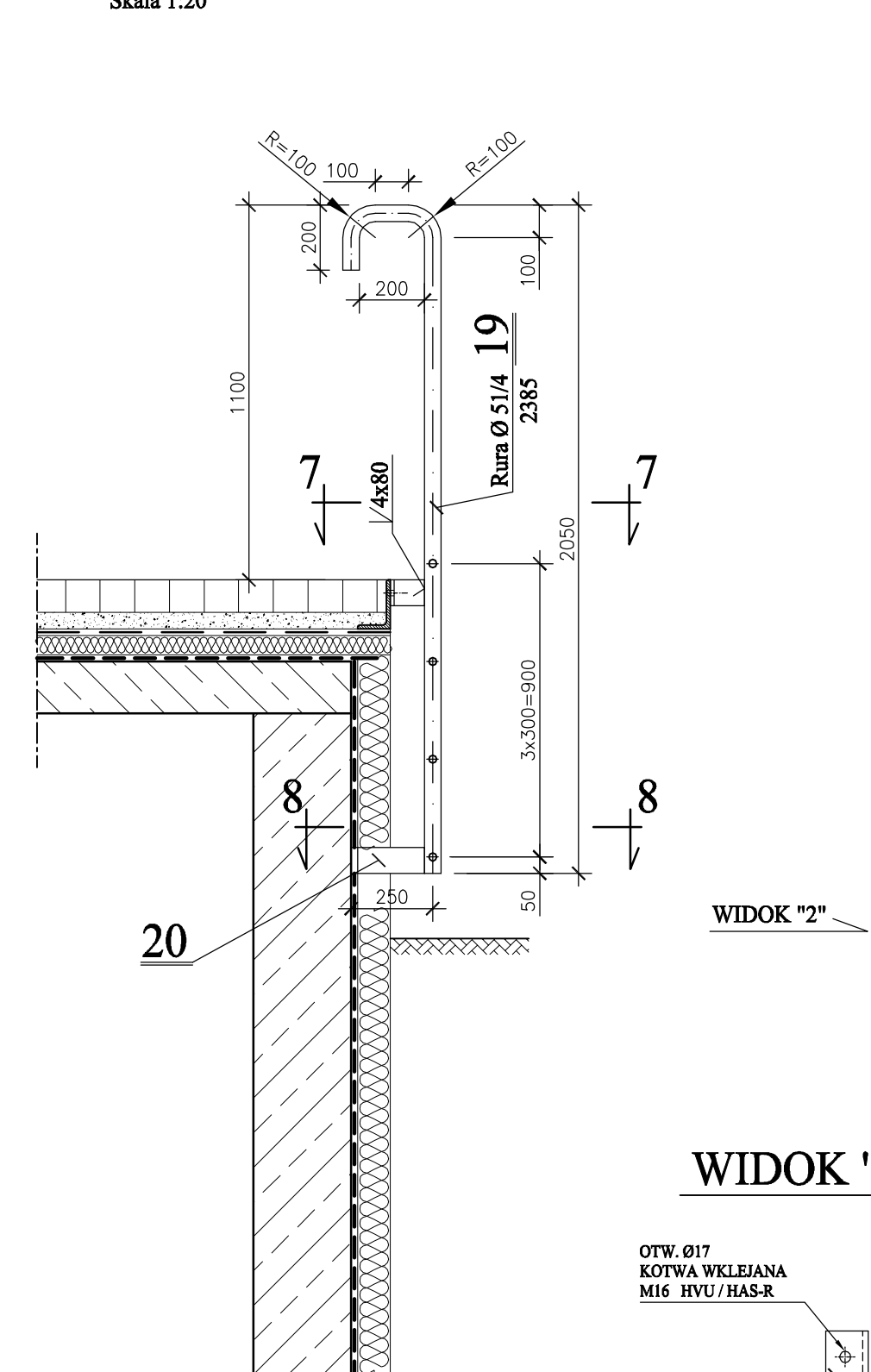
4-4

Skala 1:10

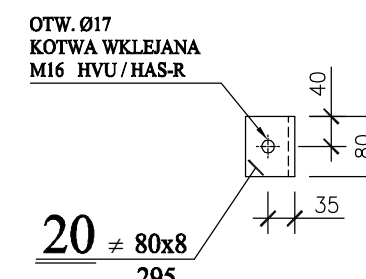


DRABINA 3 - szt. 1

Skala 1:20

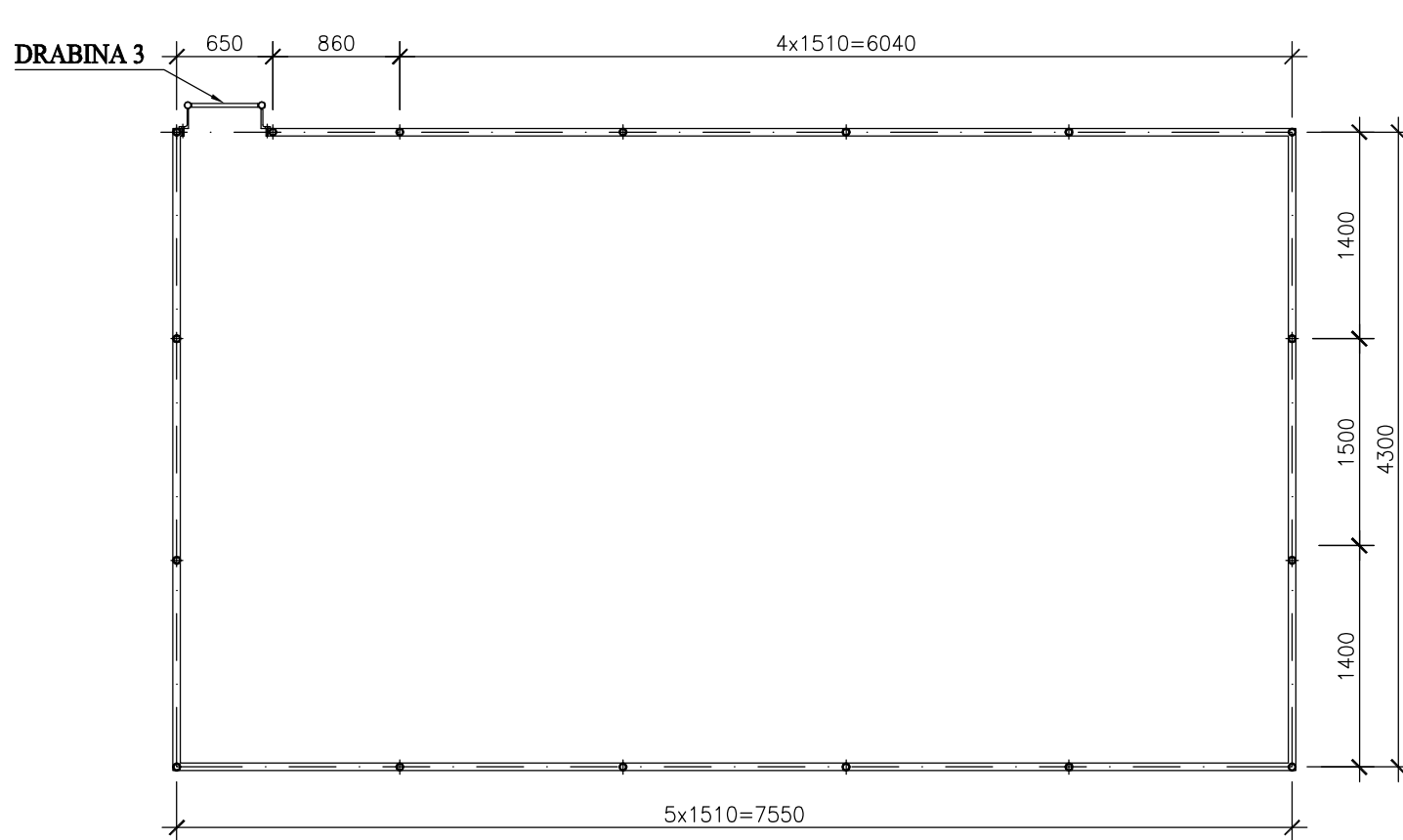


WIDOK "2"



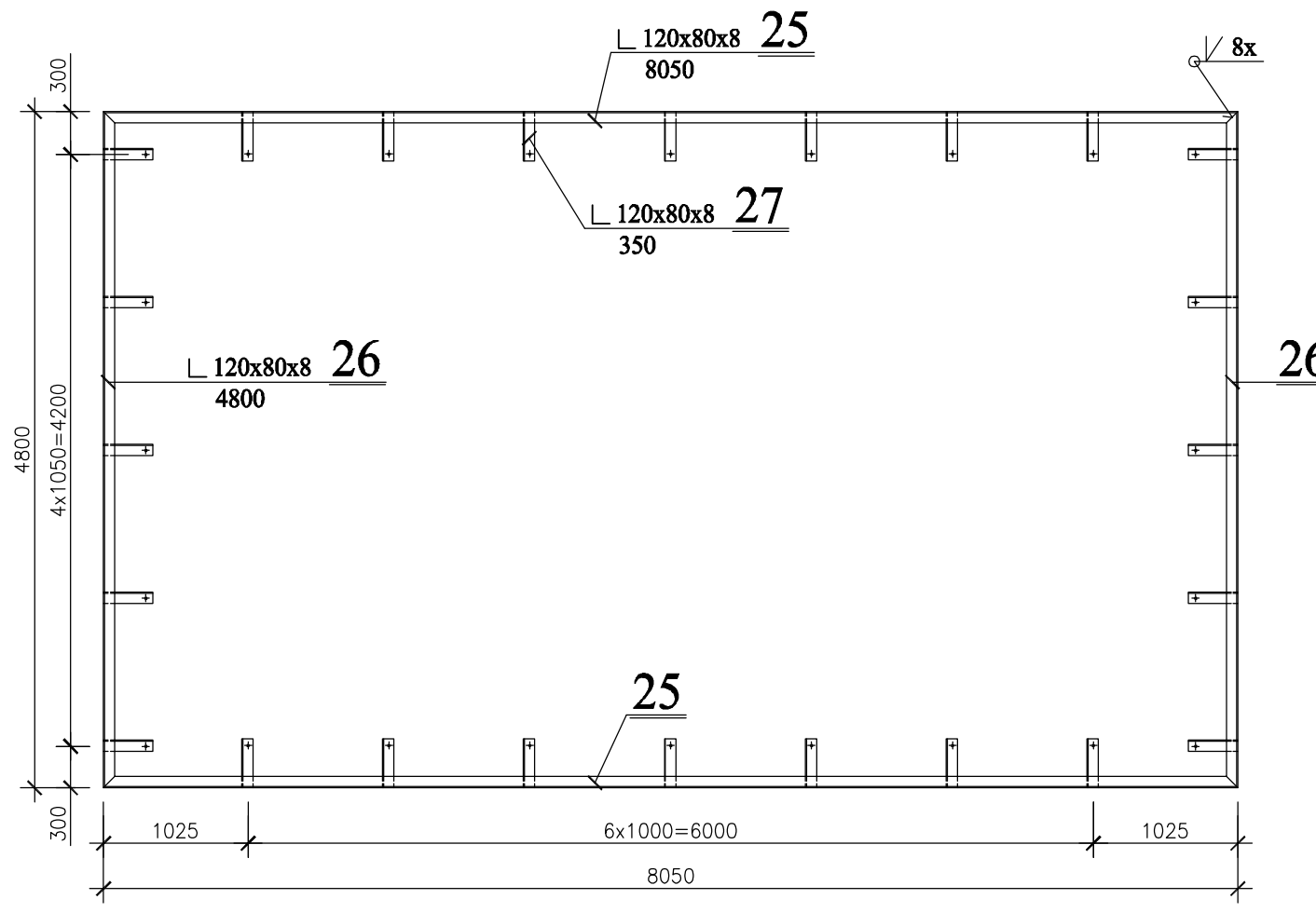
BALUSTRA NA PŁYCE KOMORY - SCHEMAT

Skala 1:50



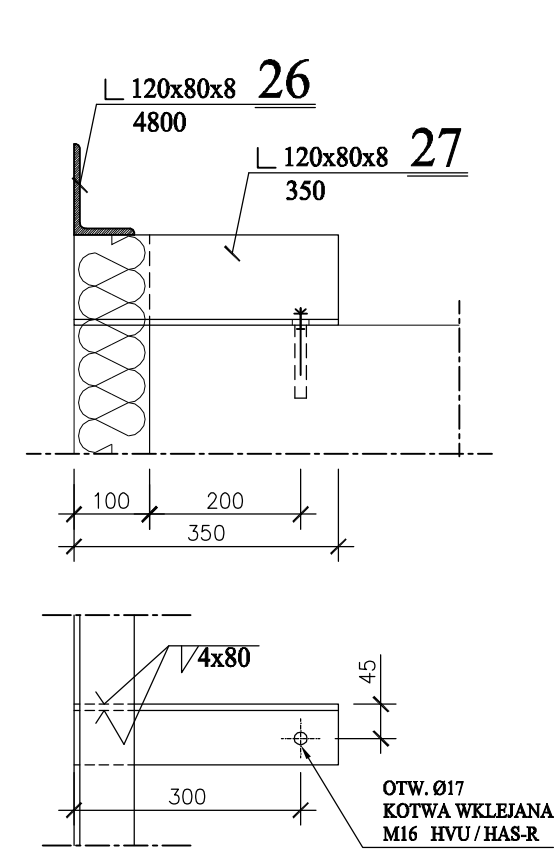
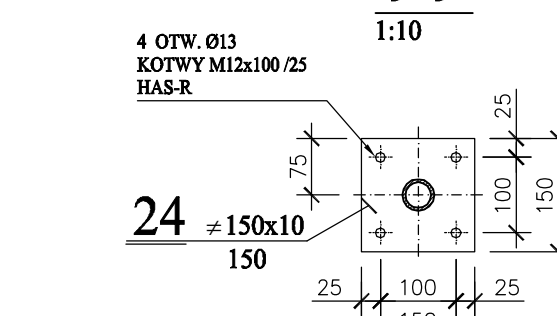
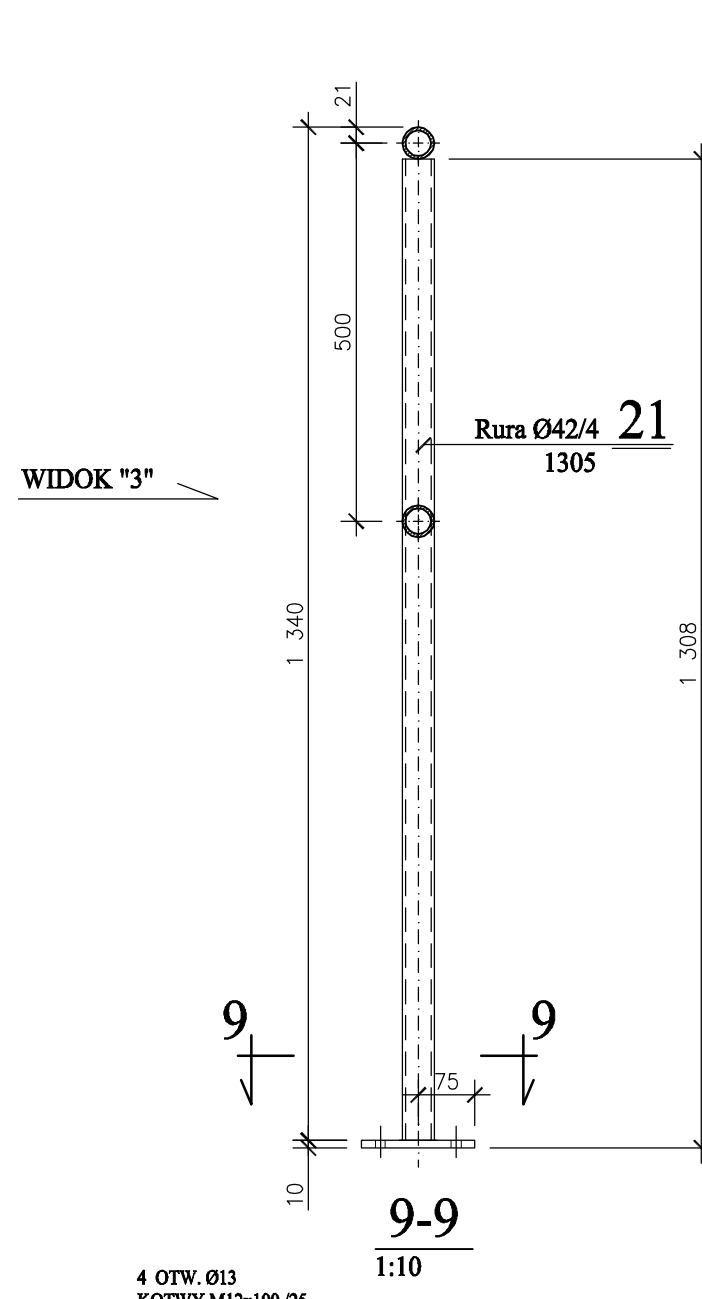
KRAWĘŻNIK STALOWY PŁYTY - SCHEMAT

Skala 1:50

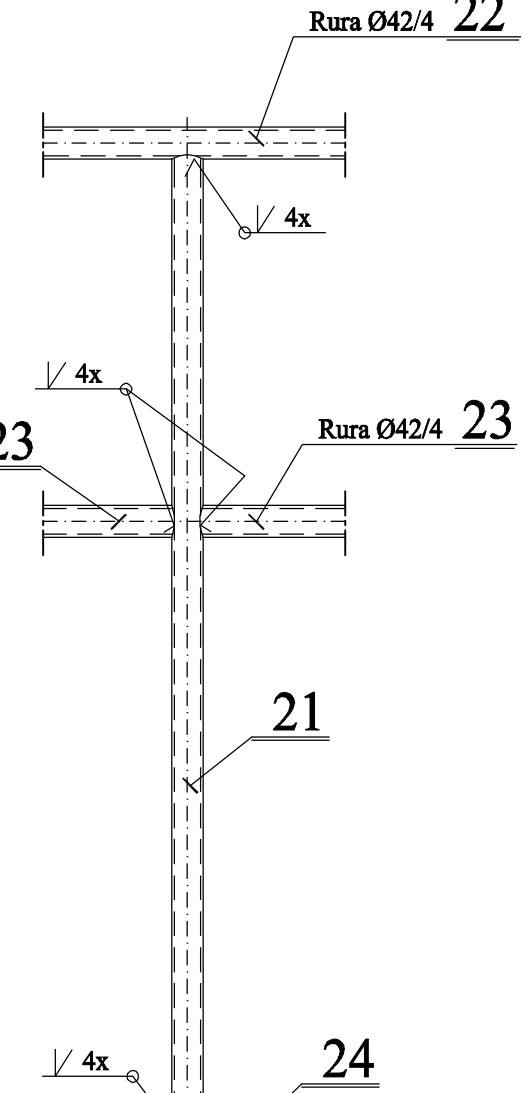


BALUSTRA - 23,05 mb

Skala 1:10



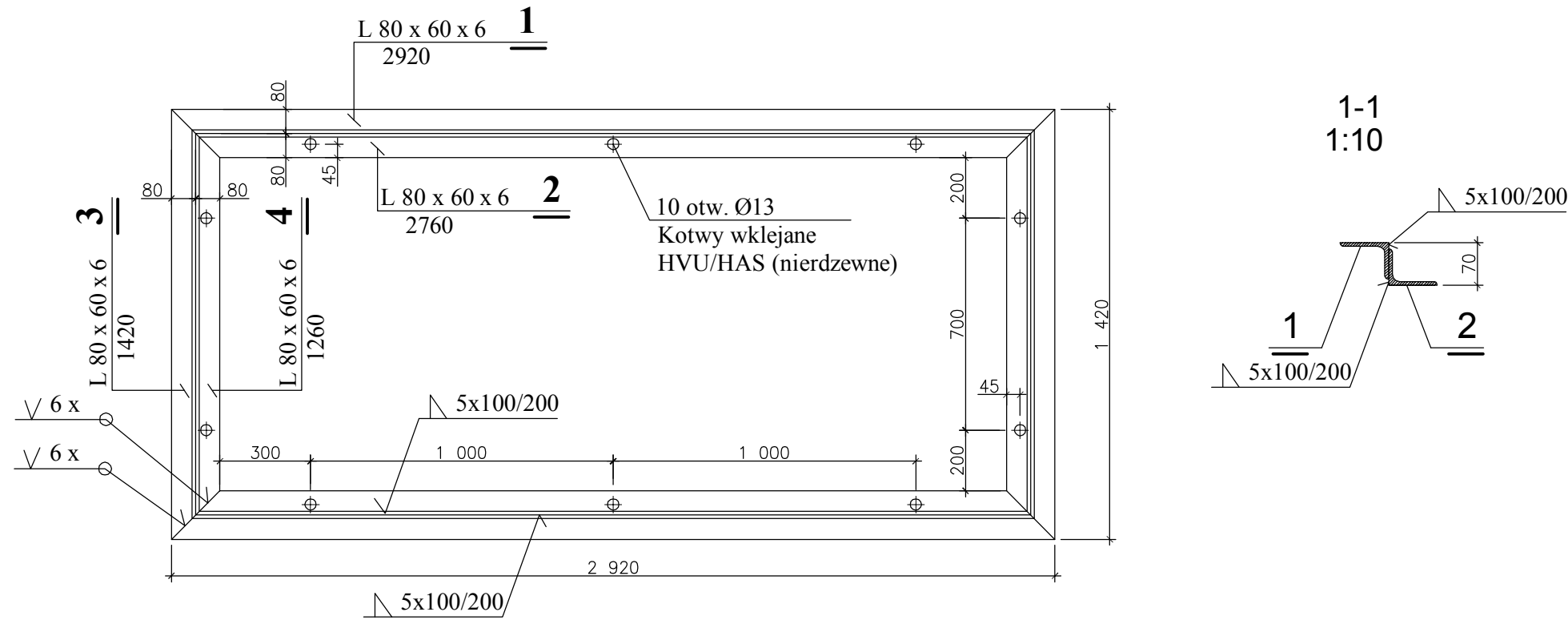
WIDOK "3"



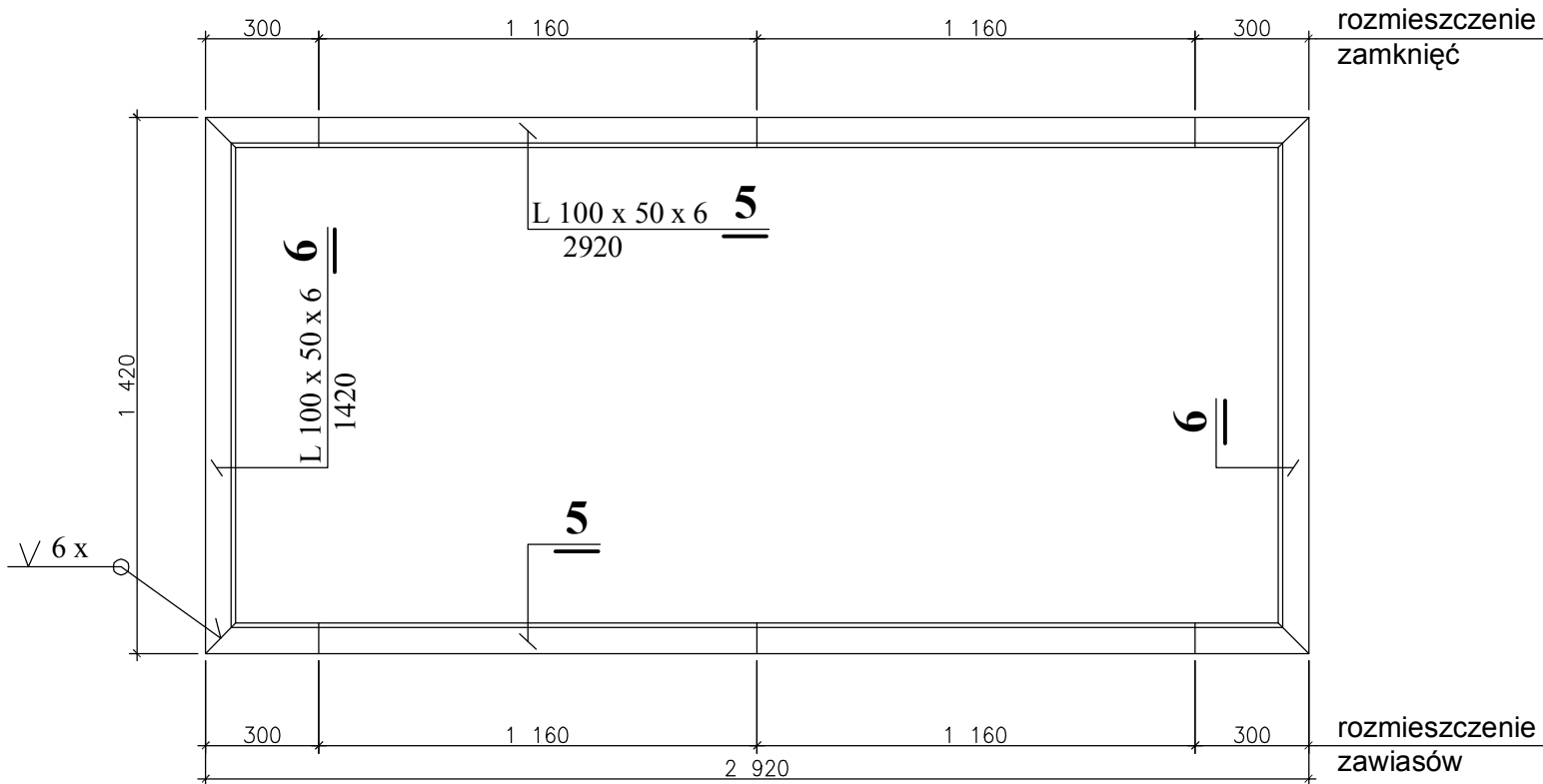
Uwagi:
1. Wymiarowanie elementów w 1:10
2. Wymiarowanie elementów w 1:20
3. Wymiarowanie elementów w 1:50

INWESTOR:	URZĄD GMINY BUCZKOWICE UL. Lipowska 730, 43-374 Buczkwice	
INWESTYCJA:	PRZEBUDOWA POMPOWNI SCIEKÓW SANITARNYCH PRZY UL. WODNEJ W RYBARZOWICACH	
TEMAT RYSUNKU:	KOMORA POMP Elementy wyposażenia komory	Skala: -
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Józef Pasternak Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. 88/M/84	Data: czerwiec 2012
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartłomiej Zuziak	Nr rys.: -
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Tadeusz Biernacki Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. B-B 30/75	4.

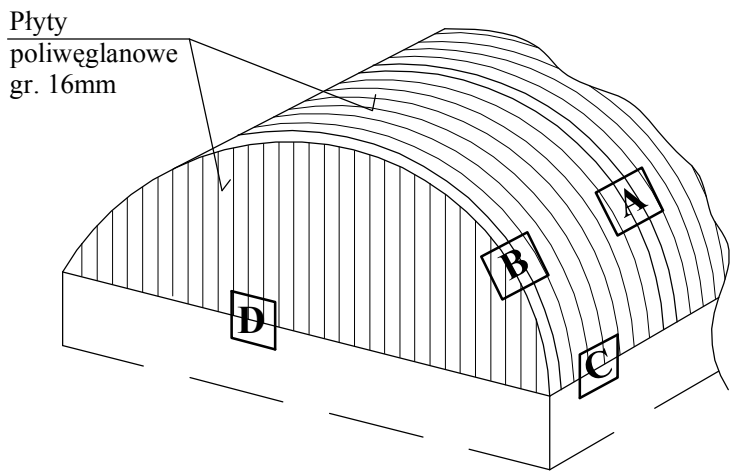
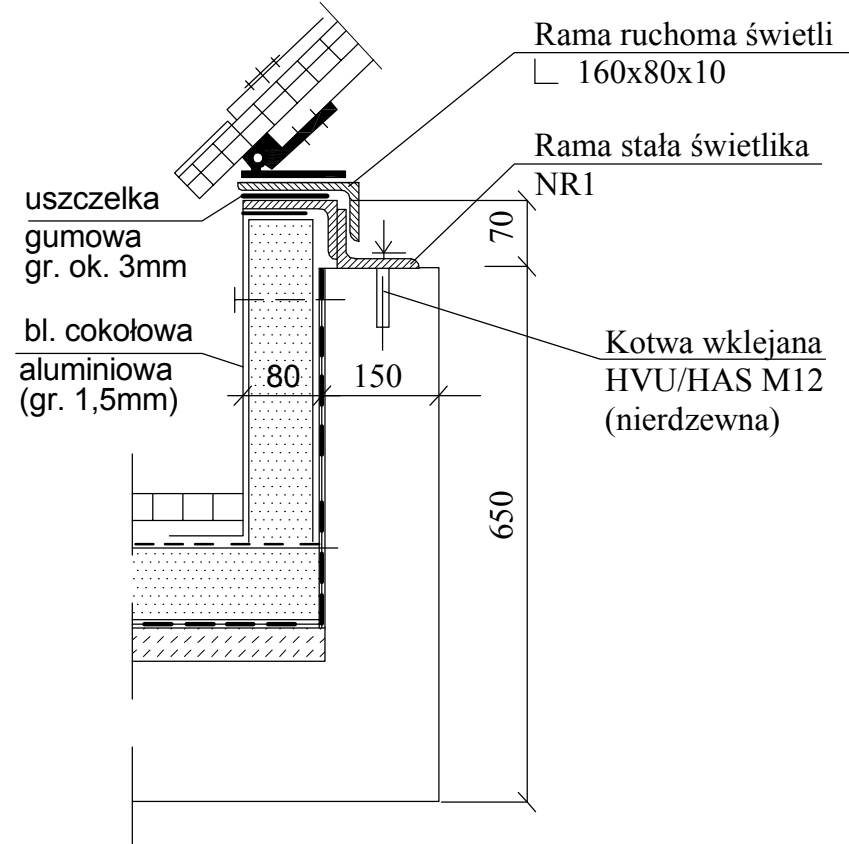
ŚWIE TLIK ŁUKOWY - SZT. 1 (RAMA STAŁA ŚWIE TLIKA)
skala 1:20



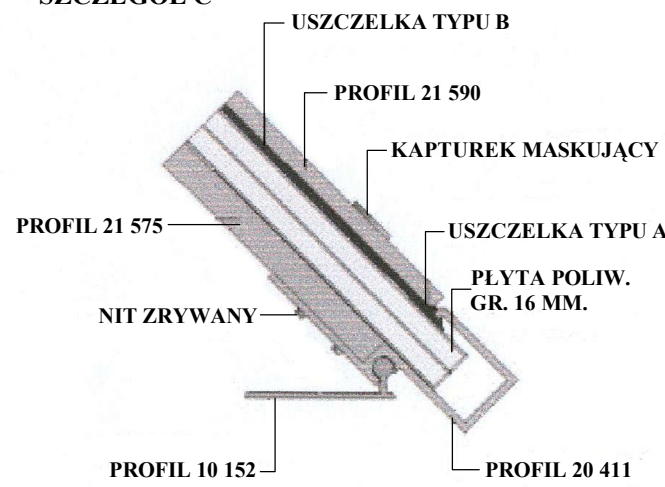
ŚWIE TLIK ŁUKOWY - SZT. 1 (RAMA RUCHOMA ŚWIE TLIKA)
skala 1:20



skala 1:10

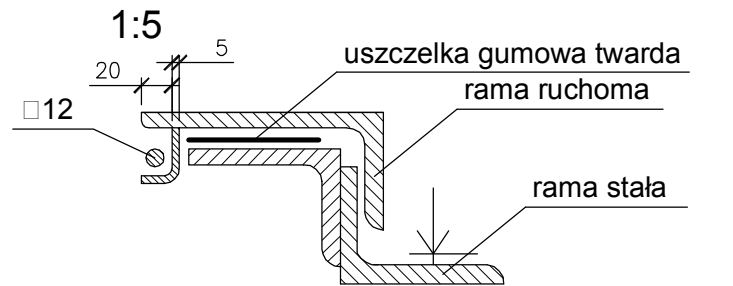


SZCZEGÓŁ C

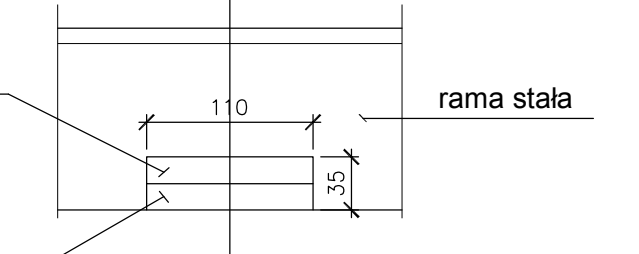
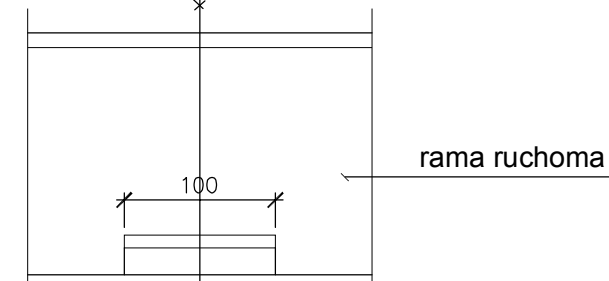


POŁĄCZENIE PROFILI PODSTAWY ŚWIE TLIKA
PRZEKRÓJ POPRZECZNY

ZAWIASY

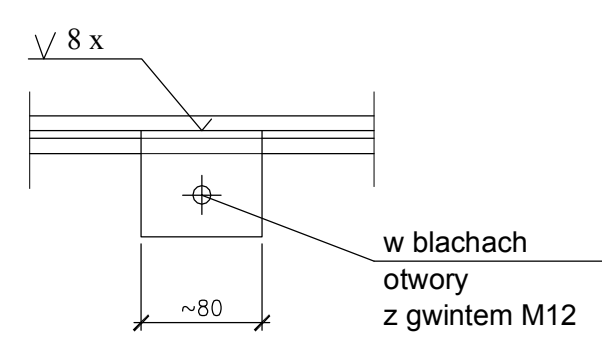
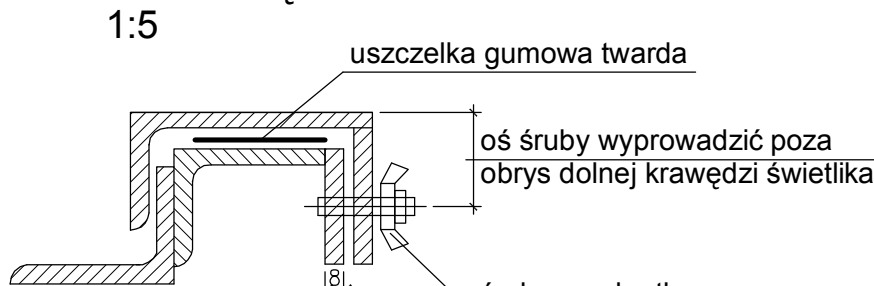


oś zawiasu



pręt Ø12
wspawany
w wycięciu

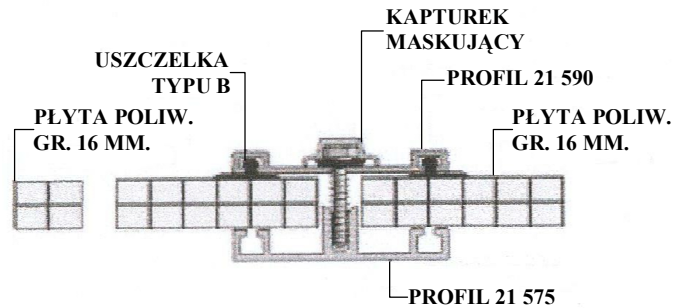
ZAMKNIĘCIA



- UWAGA:
1. NA RYSUNKU PODANO PRZYKŁADOWO SZCZEGÓŁY ŚWIE TLIKA SYSTEMU ESKADE. RYBNIK
 2. PŁYTY POLIWĘGLANOWE (KOMOROWE) POWINNY BYĆ ODPORNE NA DZIAŁANIE PROMIENI UV.
 3. ŚWIE TLIKI MUSZĄ BYĆ PRZYSTOSOWANE DO ZDEJMOWANIA (STANOWIĄ JEDNOCZEŚNIE OTWORY MONTAŻOWE).

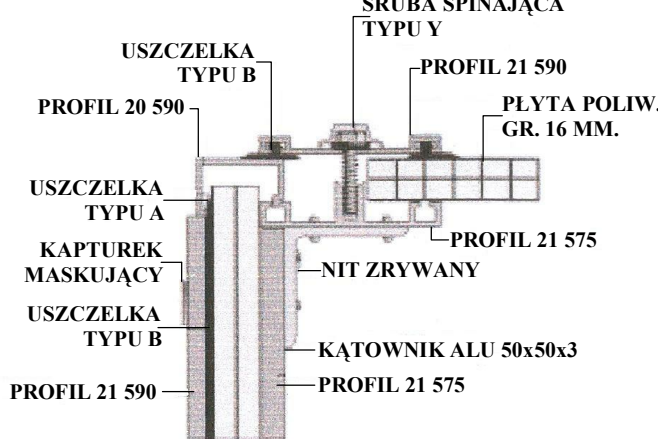
MATERIAŁ: STOP ALUMINIUM WG PN-EN 755-1:2001
ELEKTRODA WOLFRAMOWA
WYKAZ MATERIAŁÓW KONST. ALUM. NR 2

SZCZEGÓŁ A



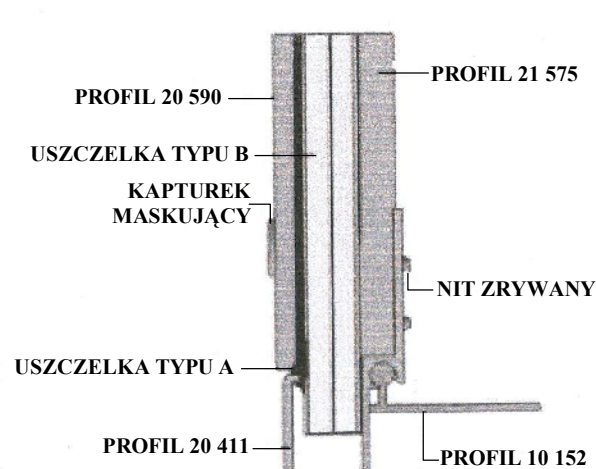
POŁĄCZENIE PROFILI ŚWIE TLIKA
PRZEKRÓJ PODŁUŻNY PRZEZ GÓRNĄ KRAWĘDZ

SZCZEGÓŁ B



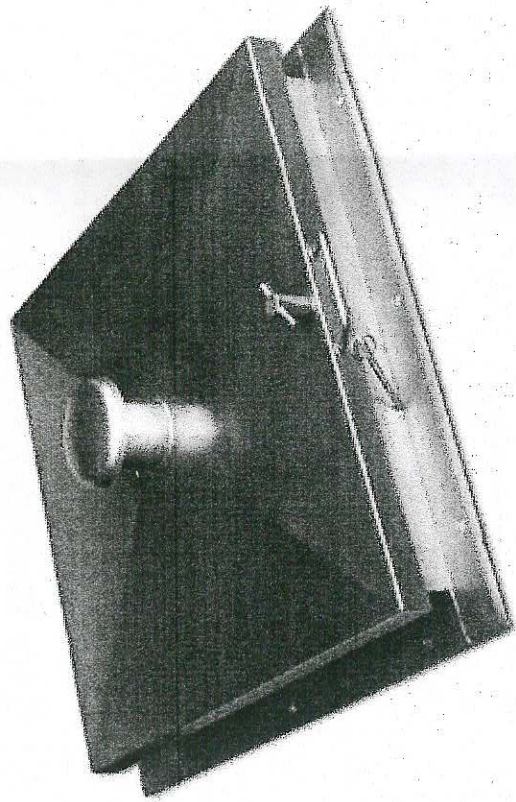
POŁĄCZENIE PROFILI PŁYTY CZOŁOWEJ ŚWIE TLIKA
PRZEKRÓJ PODŁUŻNY PRZEZ GÓRNĄ KRAWĘDZ
DODATKOWE ZĘBRO ŁĄCZĄCE PŁYTY POLIWĘGLANOWE

SZCZEGÓŁ D

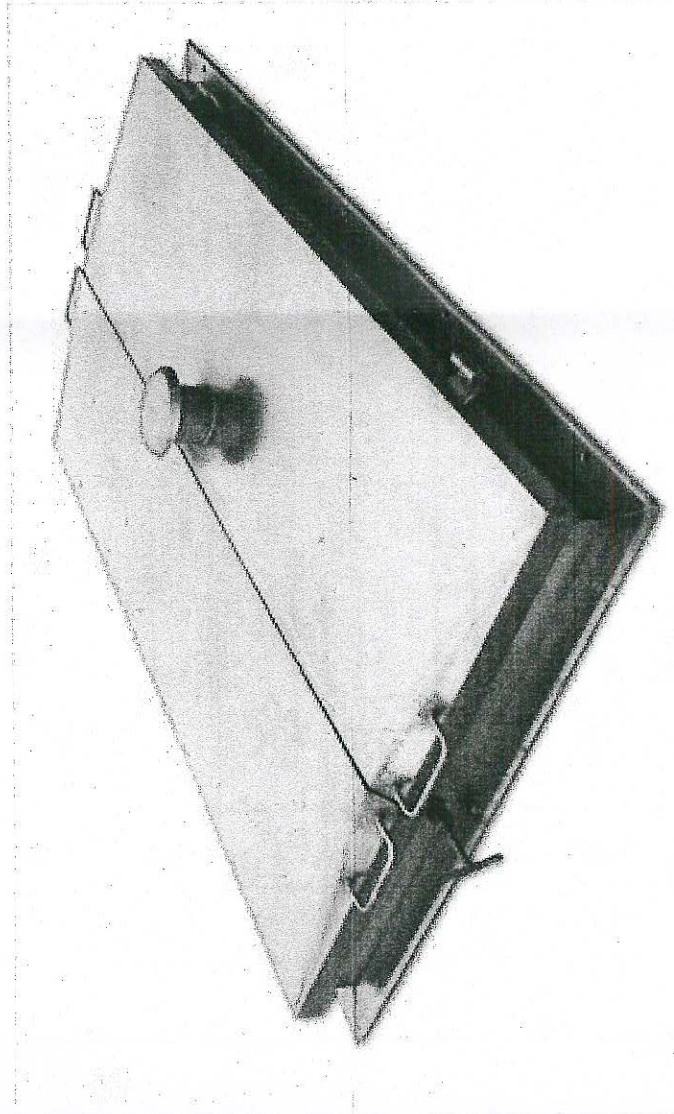


POŁĄCZENIE PROFILI PŁYTY CZOŁOWEJ ŚWIE TLIKA
KONSTRUKCJA PODSTAWY ŚWIE TLIKA
PRZEKRÓJ PODŁUŻNY

INWESTOR:	URZĄD GMINY BUCZKOWICE UL. Lipowska 730, 43-374 Buczkowice	
INWESTYCJA:	PRZEBUDOWA POMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH PRZY UL. WODNEJ W RYBARZOWICACH	
TEMAT RYSUNKU:	KOMORA POMP Świetlik łukowy	Skala: -
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Józef Pasierbek Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. 88/M/84	Data: czerwiec 2012
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartłomiej Zuziak	Nr rys.:
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Tadeusz Biernacki Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. B-B 30/75	6.



- właz prostokątny – wymiar w świetle otworu: 700 × 600 mm - szt. 1
- właz prostokątny – wymiar w świetle otworu: 1000 × 800 mm - szt. 1
- właz kwadratowy – wymiar w świetle otworu: 1000 × 1000 mm - szt. 2



Właz dwudzielny: wymiary w świetle otworu: 1200 x 1200 mm - 1 szt.

Dane techniczne:

Materiał:
stal kwasoodporna OH18N9 oraz 1H9T

Izolacja termiczna pokrywy włazu:
poliuretan

Uszczelnienie pokrywy włazu do ramy:
guma porowata

Uszczelnienie ramy do podłoża:
guma

Zamknięcie włazu:
zamek specjalny mimośrodowy + kłódka z osłoną

Wentylacja:
zamontowanie wentryznika w pokrywie

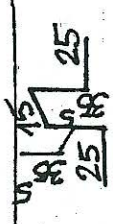
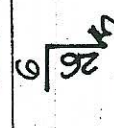
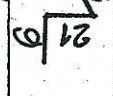
- wentryznik \varnothing 105 mm
- daszek wentryznika profilowany
- siatka kwasoodporna (zabezpieczająca przed owadami)

Zabezpieczenie otwartego włazu:
dźwignia

INWESTOR:	URZĄD GMINY BUCZKOWICE UL. Lipowska 730, 43-374 Buczkowice
INWESTYCJA:	PRZEBUDOWA POMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH PRZY UL. WODNEJ W RYBARZOWICACH
TEMAT RYSUNKU:	WŁAZY
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Józef Pastereb Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. 88/M/84
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Bartłomiej Zuziak
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Tadeusz Biernacki Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. upr. B-B 30/75
Skala:	
Data:	czerwiec 2012
Nr rys.:	7.

KOMORA POMP - RYBARZOWICE										Wykaz Nr
WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ					Nr rysunku	Zlecenie		1		
					3					
Nazwa elem.	Ilość elem.	Nr wkładki	Ø wkładki mm	Kształt wkładki	Długość jednej wkładki cm	Ilość		Ogólna długość m		
						w jednym elem.	razem			
		1	Ø 16	8 409 13	504	27		136,1		
		2	Ø 16	8 409	439	27		118,5		
		3	Ø 16	530 13	560	8		44,8		
		4	Ø 16	250 42	292	18		52,6		
		5	Ø 16	42 254 30	326	18		58,7		
		6	Ø 16	220 90	310	2		6,2		
		7	Ø 16	90 229 30	349	2		7,0		
		8	Ø 16	140	140	18		25,2		
		9	Ø 16	151 515 30	615	26		159,9		
		10	Ø 16	30 534 30	594	86		510,8		
		11	Ø 16	30 414 40	484	4		19,4		
		12	Ø 16	30 414 40	484	4		19,4		
		13	Ø 16	210 10	220	2		4,4		
		14	Ø 16	30 229 30	269	2		5,4		
		15	Ø 16	30 64 50	149	4		7,2		

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ					Nr rysunku	Zlecenie	Wykaz Nr	
					3		2	
Nazwa elem.	Ilość elem.	Nr wkładki	Ø wkładki mm	Kształt wkładek	Długość jednej wkładki cm	Ilość		Ogólna długość m
						w jednym elem.	razem	
		16	Ø 16	Ø 64 100	104	4		4,2
		17	Ø 16	Ø 100 100 45°	300	4		12
		18	Ø 16	Ø 85 100 45°	270	6		16,2
		19	Ø 16	140	140	11		15,4
		20	Ø 12	Ø 180 30	210	270		567
		21	Ø 12	630	630	102		642,6
		22	Ø 12	655	655	168		1100,4
		23	Ø 12	Ø 454 100	574	82 40	122	700,3
		24	Ø 12	Ø 125	185	108		199,8
		25	Ø 12	Ø 110 454 100	674	82		552,7
		26	Ø 12	Ø 454 100	474	48		227,5
		27	Ø 12	Ø 779 100 45°	849	88		747,1
		28	Ø 12	715	715	84		600,6
		29	Ø 16	Ø 125 100	225	108		243
		30	Ø 12	350	350	7		24,5

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ					Nr rysunku		Zlecenie		Wykaz Nr	
					3				3	
Nazwa elem.	Ilość elem.	Nr wkładki	Ø wkładki mm	Kształt wkładek Wymiary wkładek po obrysie zewnętrznym	Długość jednej wkładki cm	Ilość		Ogólna długość m		
						w jednym elem.	razem			
Płyta przekrycia		31	Ø 12		136	16		21,8		
		32	Ø 8		37	176		65,1		
		33	Ø 8		32	32		10,2		
		34	Ø 10	454	454	34		154,4		
		35	Ø 10	154	154	6		9,2		
		36	Ø 10	165	165	10		16,5		
		37	Ø 10	80	80	4		3,2		
		38	Ø 10	120	120	4		4,8		
		39	Ø 10	172	172	3		5,2		
		40	Ø 10	219	219	3		6,6		
		41	Ø 10	780	780	4		31,2		
		42	Ø 10	345	345	18		62,1		
		43	Ø 10	150	150	4		6,0		
		44	Ø 10	97	97	5		4,9		
		45	Ø 10	445	445	11		49,0		

Uwaga: Wyliczyć zbrojenia po dołączeniu zbrojeń z innych

KOMORA POMP - RYBARZOWICE									
WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ					Zlecenie		Wykaz Nr		
					Nr rysunku		3		
Nazwa elem.	Ilość elem.	Nr wkładki	Ø wkładki mm	Kształt wkładki	Długość jednej wkładki cm	Ilość		Ogólna długość m	4
						w jednym elem.	razem		
		46	Ø 10	260	260	12	12	312	
		47	Ø 10	stopniowanie co 37,5 cm 240 90	90÷240 str. 165	5	10	16,5	
		48	Ø 10	stopn. co 40 cm 240 90	90÷240 str. 150	4	8	12,0	
		49	Ø 10	190	190	14	14	26,6	
		50	Ø 10	170	170	9	9	15,3	
		51	Ø 10	84	144	7	7	10,1	
		52	Ø 10	159	159	2	2	3,2	
Cokół		53	Ø 8	275	305	12	12	36,6	
		54	Ø 8	125	155	12	12	18,6	
		55	Ø 6	114	150	42	42	63,0	
		56	Ø 6	30 mb (zbroj. rozdzielce)	—			30 mb	
		57	Ø 8	110	120	48	48	57,6	
		A-III X							
		Ø 6 — 93 x 0,222 = 21 kg							
		Ø 8 — 188,1 x 0,395 = 74 kg							
		Ø 10 — 468 x 0,617 = 289 kg							
		Ø 12 — 538,3 x 0,888 = 478,1 kg							
		Ø 16 — 1466,4 x 1,58 = 2317 kg							
		Razem 7482 kg							

KOMORA POMP - RYBARZONICE

Wskaznik

WYKAZ MATERIAŁÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ				Nr rysunku zast.	Ark. L. ark.	1		
Por.	Element	Długość elementu	Liczba sztuk	Masa jednost.	Masa (kg)		Materiał	Uwagi
					1 sztuki	całkowita		
Pomost (F1, F2, E3, F4) - szta 1								
1	CE 100	1200	1	8,59	10,3	10,3	6N 8/18 N9	
2	EE 100	1200	1	8,59	10,3	10,3		
3	CE 100	1400	1	8,59	12,0	12,0		
4	CE 100	1400	1	8,59	12,0	12,0		
5	RP 80x40x4	1039	2	6,48	6,73	13,5	6N 8/18 N9	
6	≠ 80x8	180	2	5,02	0,90	1,8		
	kotwa, klejona M16x125	125	4		0,32	1,3		nierdzewna
	HVV/HAS-R					61,2 kg	40	
Balustrada pomostu								
7	L 50x50x5	1190	5	3,77	4,49	22,4		
8	Ruro φ 42/4	3,2mb		3,79	12,1	12,1		
9	Ruro φ 42/4	2,9mb		3,79		11,0		kl. 4.8 nierdzewna
	Sruby, nakrętki, podkł M10	40		0,03	0,03	1,2		
						46,7 kg		
Drabina 1 - x1								
10	Ruro φ 51/4	3400	2	4,64	15,78	31,6	6N 8/18 N9	
11	Ruro φ 25/3,2	450	12	1,72	0,77	9,3		
12	bl. 4x50	1810	3	1,57	2,84	8,5		
13	bl. 4x50	1460	5	1,57	2,29	11,5		
14	L 130x65x8	80	6	11,8	0,94	5,7		HVV/HAS-R
	kotwa, klejona M16x125	125	6		0,32	1,9		
						68,5 kg		
Drabina 2 x1								
11	Ruro φ 25/3,2	450	12	1,72	0,77	9,3	6N 8/18 N9	
12	bl. 4x50	1810	4	1,57	2,84	11,3		
15	Ruro φ 51/4	4935	2	4,64	22,90	45,8		
16	bl. 4x50	2460	5	1,57	3,86	19,3		
17	≠ 100x10	180	2	7,85	1,41	2,8		
18	L 130x65x8	80	2	11,8	0,94	1,9		kl. 4.8
	Sruby, nakrętki, podkł M16	55	2		0,115	0,2		HVV/HAS-R
	kotwy, klejone M16x125	125	2		0,32	0,6		
						94,2 kg		
Drabina 3 x1								
11	Ruro φ 25/3,2	450	4	1,72	0,77	3,1	6N 8/18 N9	
14	L 130x65x8	80	2	11,8	0,94	1,9		
19	Ruro φ 51/4	2385	2	4,64	11,07	22,1		
20	≠ 80x8	295	2	5,02	1,48	3,0		
	Sruby, nakrętki M16	55	2		0,115	0,2		kl. 4.8
	kotwa, klejona M16x125	125	2		0,32	0,6		HVV/HAS-R
						30,9 kg		

KOTURA POMIAR - RYBYCHŁONICE

WYKAZ MATERIAŁÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ

Nr rysunku zost.

Nr rysunku

4,6

Ark. Lark.

Nr zlecenia

2

Por.	Element	Długość elementu	Liczba sztuk	Masa jednost.	Masa (kg)	I sztuki	II sztuki	Materiał	Uwagi
Bokstrada na płycie komory x 1									
21	Rura φ 42/4	1305	17	3,79	4,95			5N 84-HO	
22	Rura φ 42/4	2305 mb		3,79				OH 84-HO	84,4
23	Rura φ 42/4	2305 mb		3,79					84,4
24	≠ 150 x 10	150	17	11,8					1,8
	Kotwy rozporowe M12x100	100	68	-	0,17				11,6
									272,3 kg
Krawczyk stalowy pręty x 1									
25	L 120 x 80 x 8	8050	2	12,2	98,21				196,4
26	L 120 x 80 x 8	4800	2	12,2	58,56			5N 84-HO	117,1
27	L 120 x 80 x 8	350	24	12,2	4,27				102,5
	Kotwy wklejane M16 x	125	24		0,22			H1U/HAS-R	5,3
									421,3 kg
Ramka studziarki x 1									
28	L 40 x 40 x 4	780	2	2,12	1,89				3,8
29	L 40 x 40 x 4	580	2	2,12	1,40				2,8
30	φ 6	260	4	0,222	0,06				0,2
									6,8 kg
Razem (stal nierdzewna) 998,9 kg									
dod. na spoiny 1,8%									
Ogółem 1017 kg (stal nierdzewna)									
SWIETLIK x 1 (rys. 5.)									
Rama statka									
1	L 80 x 60 x 6	2920	2	7,34	21,43			aluminium	42,9
2	L 80 x 60 x 6	2760	2	7,34	20,26			stop	40,5
3	L 80 x 60 x 6	1420	2	7,34	10,42				20,8
4	L 80 x 60 x 6	1260	2	7,34	9,25				18,5
	Kotwy wklejane M12	100	10		0,17			H1U/HAS-R	1,7
									124,4 kg
Rama ruchoma x 1									
5	L 100 x 50 x 6	2920	2	8,68	25,34			alim.	50,7
6	L 100 x 50 x 6	1420	2	8,68	12,32			stop	24,7
									75,4 kg
Razem (stop aluminium) 199,8 kg									
dod. na spoiny 1,8%									
Ogółem 203 kg (stop alum.)									

ZBIORNIK RETENCYJNY

WYKAZ MATERIAŁÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ						Nr rysunku zast.	Ark. L. ark.	3
						Nr rysunku 5	Nr zlecenia	
Poz.	E l e m e n t	Długość elementu	Liczba sztuk	Masa jednost.	Masa (kg)		Materiał	U w a g i
					I sztuki	całkowita		
POMOST x 1								
1	LE 100	2 140	2	8,59	10,38		6N81H0 OH18N9	
2	LE 100	750	1	8,59	6,44			
3	LE 100	740	1	8,59	6,36			
4	≠ 100x10	140	2	7,85	1,1			
POCHWYT x 2								
5	Rura φ 51/4	1835	1	4,64	8,5		6N81H0 OH18N9	
6	L 90x60x8	200	1	8,97	1,8			
	Kotwy wklejane M16	125	2		0,32			
								HVU/HAS-R
DRABINA 4 x 1								
7	Rura φ 51/4	2 650	2	4,64	8,51		6N81H0 OH18N9	
8	Rura φ 25/3,2	450	9	1,72	0,77			
9	L 120x80x5	80	2	7,46	0,60			zimnocięty
10	L 130x65x8	80	2	11,8	0,94			
	Śruby, nakrętki, podkt. M16	50	2		0,115		6N81H0 OH18N9	kl. 4.8
	Kotwy wklejane M16	125	2		0,32			HVU/HAS-R
DRABINA 5 x 1								
8	Rura φ 25/3,2	450	9	1,72	0,77		6N81H0 OH18N9	
10	L 130x65x8	80	2	11,8	0,94			
11	Rura φ 51/4	4 145	2	4,64	19,2			
12	bl. 4x50	1 810	3	1,57	2,84			
13	bl. 4x50	1 660	5	1,57	2,60		6N81H0 OH18N9	
14	≠ 100x10	180	2	7,85	1,47			
	Śruby, nakrętki, podkt. M16	50	2		0,115			
	Kotwy wklejane M16	125	2		0,32			
BALUSTRADA x 2								
72,5 kg								
19	L 50x50x5	1 190	2	3,77	4,49		6N81H0 OH18N9	
20	Rura φ 42/4	750	1	3,79	2,84			
21	Rura φ 42/4	550	1	3,79	2,08			
	Śruby, nakrętki, podkt. M10	40	4		0,03			
						14 kg x 2 =	28 kg	
RAZEM:								
dod. na sp. 1,8%						202 kg		
OGÓŁEM:						3,6 kg		
						206,0 kg		

Element		WYKAZ MATERIAŁÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ				Nr rysunku zost.		Ark. L. ark.	
		Długość elementu		Liczba sztuk		Masa (kg)		Nr zlecenia	
Por.						1 sztuki	całkowita	Materiał	Uwagi
	SKUP x 4								
15	HEB 180	4 150	1	51,2	212,5	212,5	212,5	X 5	
16	bl. 20 x 200	260	2	31,4	8,16	16,3	16,3	X 5	
	kotwy wklejane M20x170	240	4		0,50	2,0	2,0	X 5	
							230,8 x 4 =	923 kg	
	WYMIAN / x 2								
17	E 160	3 080	1	18,8	57,9	57,9	57,9	X 5	
18	bl. 10 x 160	160	2	12,6	2,0	4,0	4,0	X 5	
	kotwy wklejane M20x170	240	4		0,50	2,0	2,0	X 5	
							63,9 kg x 2 =	127,8 kg	
	Razem:						1050,6		
	dod. na sp. 1,8%						18,9		
							1069,5 kg		