

Regis

BUD. INŻYNIER. KONTR. I
ul. Wodociągowa 33-300 JATK
Kod. Nr. 01-200-01/00-01/007

24. 04. 2008

Przyjął
L. dz.

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestor: Gmina Skołyszyn - Urząd Gminy w Skołyszynie

Obiekt: Gminna Mechaniczna Oczyszczalnia Ścieków

Lokalizacja: Przysieki gm. Skołyszyn

Branża: Budowlana: Konstrukcje żelbetowe

Tom 2: Projekt konstrukcyjny oczyszczalni ścieków,
– zbrojenie pomostów komunikacyjnych P1 i P2,
schodów, słupów, wieńców, laguny hydroponicznej.

Stadium: Projekt wykonawczy

DOKUMENTACJA

Zespół projektowy:

POWYKONAWCZA

Projektant:

mgr inż. Jan Szymański
upr. bud.: GT. III – 1229/A-96/77

mgr inż. Jan Szymański
Uprawnienie projektowe konstr.-budow.
Nr upr. GT. III-1229/A-96/77
Uprawnienie do kierowania robotami budowlanymi
Nr upr. 590/73

inż. bud. ład. Marek Krzysztoń
upr. bud.: MAP/0029/PWOK/04

inż. budowlany: MAREK KRZYSZTOŃ
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej, i w ograniczonym zakresie
w specjalnościach: drogowej i mostowej
nr ewidencyjny: MAP/0029/PWOK/04
33-331 Strzeżenie i konserwacja 0693 533 076

Opracował:

mgr inż. Rafał Szydłowski
asystent proj. Krzysztof Gawlak

mgr inż. Rafał Szydłowski
Krzysztof Gawlak

Gorlice, marzec' 2008 r.

mgr inż. DARIUSZ KLIMCZYK
Uprawn. bud. do projekt. i kier. robotom
budowl. bez ograniczeń w specjalności
KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ
nr ewid. ANR 7342-70/02

Sprawdzono pod kątem
poprawności konstrukcji

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

TOM - 2

1. Opis techniczny
2. Obliczenia statyczne.
3. Zbrojenie dolne i górne podestu komunikacyjnego Poz. P1 w skali 1: 50.
4. Poz. B1, B2, B3, B4 w skali 1: 25.
5. Zbrojenie dolne i górne podestu komunikacyjnego Poz. P2 w skali 1: 25.
6. Poz 3.1 belka 30 x 30 w skali 1: 25.
7. Nadproże garażowe L= 250 i L= 300 w skali 1: 25.
8. Przekrój C - C w skali 1: 100.
9. Zbrojenie płyty dennej laguny w skali 1: 100.
10. Przekrój A - A laguny w skali 1: 25.
11. Zbrojenie ścian laguny w skali 1: 25.
12. Zbrojenie poz. SL1 i poz. SL2 w skali 1: 25.
13. Zbrojenie schodów w skali 1: 25.
14. Wieniec W1 i W6 w skali 1: 150.
15. Wieniec W2, W3 i W5 w skali 1: 150.
16. Wieniec W4 w skali 1: 150.
17. Rdzeń żelbetowy Poz. SŻ2 w skali 1: 25.
18. Rdzeń żelbetowy Poz. SF2 w skali 1: 25.
19. Rdzeń żelbetowy Poz. SF2a w skali 1: 25.
20. Rdzeń żelbetowy Poz. SF3 w skali 1: 25.
21. Rdzeń żelbetowy Poz. SF3a w skali 1: 25.

OŚWIADCZENIE

Stosownie do ustaleń art. 20 ust 4 ustawy Prawo Budowlane (Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. „o zmianie ustawy – Prawo Budowlane” - Dz. U. Nr 93, poz. 888),

Oświadczam, iż projekt wykonawczy:

Gminnej Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków

Inwestor:

Gmina Skołyszyn – Urząd Gminy w Skołyszynie

Lokalizacja:

Przysieki gmina Skołyszyn

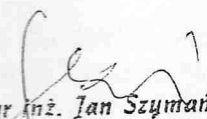
Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

(Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 11.07.2003 r. Z późniejszymi zmianami ustawa z dnia 16.04.2004 r. o zmianie Ustawy Prawo Budowlane).

Projektant:

mgr inż. Jan Szymański

GT. III – 1229/A-96/77

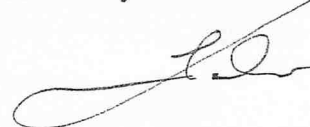

mgr inż. Jan Szymański
Uprawnienia projektowe konstr.-budow.
Nr upr. GT. III-1229/A-96/77
Uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi
Nr upr. 590/73

inż. Marek Krzysztoń

MAP/0029/PWOK/04

inż. budowlanego MAREK KRZYSZTOŃ
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi oraz ogólnych w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej, w ograniczonym zakresie
w specjalnościach: drogowej i mostowej
nr uprawnień: MAP/0029/PWOK/04
30-001 Skołyszyn, Polska 001 14 000 000 000 000 000

zgodnie z opiniami



OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego konstrukcji Gminnej Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków
w Przysiekach gm. Skołyszyn

DANE OGÓLNE

Inwestor i Użytkownik

Gmina Skołyszyn woj. Podkarpackie

Podstawa opracowania

- Zlecenie na wykonanie prac projektowych od Przedsiębiorstwo-Usługowo-Produkcyjno Handlowe „OTECH” sp. z o.o., 38-300 Gorlice, ul. Dukielska 83
- Projekt budowlany opracowany przez PRO-EKO 35-111 Rzeszów, ul. Wyspiańskiego 12a
- Podkłady części technologicznej opracowane przez „JB PROJEKT” 02-956 Warszawa, ul. Gubinowska 4 m 122
- Ustalenia z Zamawiającym
- Uzgodnienia i wizje lokalne terenu budowy

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy Mechanicznej Oczyszczalni Ścieków. Opracowanie swoim zakresem obejmuje rozwiązania techniczne branży konstrukcyjnej - żelbetowej. W skład opracowania wchodzi rysunki wykonawcze - zbrojenie następujących elementów oczyszczalni: zbrojenie zbiorników reaktora i osadnika wtórnego, dekantera, przepompowni ścieków oraz fundamentów i rdzeni żelbetowych w ścianach.

Posadowienie obiektów budowlanych zgodnie z założeniami projektu konstrukcyjnego.

Warunki geologiczne i gruntowo-wodne.

Opracowanie: Opinia geotechniczna dla potrzeb Projektu Budowlanego na wykonanie oczyszczalni ścieków opracowana przez uprawnionego geologa Tadeusza Śłońskiego.

Stwierdzono w w/w opinii: „Teren będący przedmiotem badań położony jest w granicach administracyjnych gminy Skołyszyn w miejscowości Przysieki w jej części wschodniej ok. 150 m po stronie południowej drogi krajowej nr 28 relacji Zator - Wadowice - Gr. Państwa.

Pod względem morfologicznym dokumentowany rejon obejmuje dolinę rzeki Ropa, jej fragment lewobrzeżnej terasy akumulacyjnej, przy czym projektowane obiekty oczyszczalni ścieków lokalizuje się w bliskim sąsiedztwie koryta rzeki jw.

Rejon badań położony jest w części zachodniej jednostki geograficznej pod nazwą Doły Jasielsko-Sanockie.

Rozciągająca się dolina ma konfigurację dość płaską z ogólnym spadkiem o kierunku zachód-wschód zgodnie ze spływem wód na rzece Ropa. Zaznacza się, że koryto rzeki Ropa jest znacznie wcięte w podłoże ok. 3,0-4,0 w odniesieniu do przyległego terenu.

Rejon badań gdzie projektuje się lokalizację oczyszczalni ścieków stanowi nieużytki.

Otwór badawczy wykonano w strefie przewidywanej lokalizacji reaktora -- komora denityfikacji.”

„Opis warunków hydrogeologicznych terenu badań”

„W trakcie wierceń badawczych stwierdzono wodę gruntową o zwierciadle ciąglem związaną z osadami czwartorzędowymi.

Poziom wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 4,0 m p.p.t. i ma charakter swobodnego, o czym świadczy ten sam poziom nawiercenia i ustalenia po przeprowadzonej stójce obserwacyjnej do czasu stabilizacji lustra wody w otworze -- rzędną nawiercenia i ustalenia 230,1 m n.p.m.

Ogólnie wpływ na warunki wodne w omawianym rejonie ma jego ukształtowanie, bowiem teren badań położony jest w bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzeki Ropa /strefa dolinna/, co powoduje, że wody poopadowe wpływające z wyżej położonych obszarów w strefę zlewni jw. nawadniają grunty podłoża.

Poziom wody gruntowej w obrębie otworu badawczego nr I jest bezpośrednio zależny od poziomu wody na tej rzece a zatem może ulegać okresowym wahaniom zarówno w dół jak i w górę. Powyższe uwagi nie dotyczą stanów powodziowych na rzece Ropa.

Warunki hydrogeologiczne w rejonie badań geotechnicznych w znacznym stopniu warunkuje budowa geologiczna, bowiem podłoże w dolnych jego partiach budują słabo przepuszczalne iłupki, które uniemożliwiają dalszą szybką infiltrację wód poopadowych w głąb podłoża i powodują stagnowanie na stropie tych gruntów.”

„Opis właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów podłoża”

Z uwagi na zróżnicowanie litologiczne i różne stany gruntów podłoże to uznano za uwarstwione, a na podstawie badań makroskopowych i laboratoryjnych pobranych prób gruntów wydzielono tu nie licząc gleby następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna I

Do warstwy tej zaliczono osady czwartorzędowe reprezentowane przez gliny pylaste, gliny piaszczyste. Z uwagi na stany tych gruntów w obrębie tej warstwy wydzielono 2 podwarstwy geotechniczne:

Podwarstwa geotechniczna IA

Zaliczono do niej grunty jak wyżej w konsystencji twardoplastycznej wilgotne.

Podwarstwa geotechniczna IB

Tu zaliczono grunty jak wyżej w konsystencji plastycznej wilgotne.

Warstwa geotechniczna II

Zaliczono do niej grunty zwięzłospoiste reprezentowane przez gliny zwięzłe pylaste w konsystencji twardoplastycznej wilgotne.

Warstwa geotechniczna III

Tu zaliczono osady akumulacji rzecznej reprezentowane przez piaski pylaste i piaski drobne z domieszką gliny i okruchów wietrzliny piaskowca w stopniu średniozagęszczonym wilgotne.

Warstwa geotechniczna IV

Zaliczono do niej osady akumulacji rzecznej złożone z piasków średnich w stopniu średniozagęszczonym z domieszką okruchów wietrzliny piaskowca, wilgotne.

Warstwa geotechniczna V

Do warstwy tej zaliczono grunty kamieniste złożone z rumoszu piaskowca, kamieni otoczków i piasku grubego.

Warstwa geotechniczna VI

Tu zaliczono trzeciorzędowe bardzo spoiste iłupki w konsystencji twardoplastycznej przewarstwione wietrzeliną piaskowca wilgotne.

Na podstawie wykonanych badań makroskopowych i laboratoryjnych pobranych prób-gruntów spoistych obliczono następnie dla wydzielonych warstw i podwarstw geotechnicznych zgodnie z PN-S1/B-03020 metodą „A” wilgotność naturalną W_n w %, zawartość części organicznych I_{om} w %, stopień plastyczności I_L , granice plastyczności W_p , granice płynności w_L , wskaźnik plastyczności $1p$ oraz gęstość objętościową w T/m^3 i metodą „B” kąt tarcia wewnętrznego, spójność w kPa i moduł odkształcenia pierwotnego E_0 w kPa.

Parametry geotechniczne dla piasków różnoziarnistych zaliczonych do warstwy geotechnicznej III określono metodą „C”.

„Ocena warunków geologiczno-inżynierskich podłoża gruntowego.”

„Na podstawie danych uzyskanych drogą wierceń, badań prób gruntów, wizji lokalnej terenu oraz materiałów archiwalnych stwierdza się, co następuje:

W strefie lokalizacji otworu badawczego gdzie projektuje się realizację zadania inwestycyjnego grunty budujące podłoże charakteryzują się zróżnicowaniem litologicznym i genetycznym. **Powyższe uzasadnia się:**

Podłoże gruntowe w jego części stropowej budują osady czwartorzędowe /mady/ akumulacji rzeki Ropa -warstwa geotechniczna IA, IB/. Osady te stanowią grunty spoiste, których obecność stwierdzono w strefie stropowej jak również w spągu podłoża. Grunty spoiste to gliny pylaste, gliny piaszczyste oraz gliny zwięzłe pylaste. Osady jw. występują w konsystencji twardeplastycznej i plastycznej jako wilgotne. W obrębie gruntów spoistych stwierdzono pakiet gruntów sypkich, których strop zaznacza się na głębokości 1,50 m p.p.t. i kończy w spągu na głębokości 3,50 m p.p.t.

Stwierdzone grunty sypkie to piaski pylaste, drobne i średnie w stopniu średniozagęszczonym wilgotne - warstwa geotechniczna III i IV.

W przedziale głębokości 3,50-4,90 m p.p.t. stwierdzono warstwę gruntów kamienistych o miąższości 1,40 m - warstwa geotechniczna V. Warstwę tą budują rumosze piaskowca, kamienie, otoczaki i piasek gruby. Grunty te wykazują średni stopień zagęszczenia, są nawodnione.

Ogólnie pakiet osadów czwartorzędowych spoczywa na trzeciorzędowych iłotłupkach przewarstwione wietrzelną piaskowca /warstwa geotechniczna VI/, których strop zaznacza się na głębokości 6,70 m p.p.t.

W świetle powyższych ustaleń warunki gruntowe ocenia się jako dobre zezwalające na bezpośrednie sadowienie projektowanego obiektu.

Warunki hydrogeologiczne udokumentowane obecnymi wierceniami ocenia się jako dobre z uwagi na dość głęboki jej poziom zalegania p.p.t. Zaznacza się, że poziom tej wody jest bezpośrednio zależny od stanu wody na rzece Ropa a zatem może ulegać znacznym wahaniom zarówno w dół jak i w górę.”

„Wnioski i zalecenia.”

Wiercenia badawcze, badania prób gruntów, wizja lokalna terenu dostarczyły wystarczających danych do oceny podłoża gruntowego w związku, z czym stwierdza się i zaleca, co następuje:

- W strefie otworu badawczego gdzie przewiduje się realizację zadania inwestycyjnego /reaktor komora denitryfikacji/ grunty budujące podłoże charakteryzują się zróżnicowaniem litologicznym i genetycznym -- wykazują różniące się pomiędzy sobą cechy fizyko-mechaniczne.
- Warunki geotechniczne w strefie otworu badawczego nr I ocenia się jako dobre zezwalające na możliwość bezpośredniego sadowienia projektowanego obiektu. W związku z powyższym projekt sadowienia obiektu należy dostosować do istniejących tu warunków gruntowo-wodnych.
- Wszelkie wykopy /prace ziemne/ należy bezwzględnie prowadzić z uwzględnieniem odpowiedniego zabezpieczenia ścian wykopów przed obrywaniem i osuwaniem się..
- Prowadzenie prac ziemnych w obrębie gruntów kamienistych zaliczonych do warstwy geotechnicznej V oraz w warstwie trzeciorzędowych iłotłupków /warstwa geotechniczna VI/ będzie utrudnione, bowiem są to grunty trudno urabialne”

Otwór badawczy zaznaczono na rysunku konstrukcyjnym fundamentów.

Parametry wymiarowe obiektu

Średnica wewnętrzna zbiornika reaktora	10,70 m
Głębokość użytkowa zbiornika	5,50 m
Średnica wewnętrzna komory osadu	6,30 m
Głębokość komory osadu	3,50 m
Powierzchnia zabudowy obiektu	993,50 m ²

Projektowane obiekty zlokalizować zgodnie z Planem Sytuacyjnym Projektu Zagospodarowania Terenu.

Wymiarowanie żelbetu przeprowadzono w oparciu o następujące założenia:

Beton hydrotechniczny klasy B25/W8 - zbiornik znajduje się w pomieszczeniu gdzie panują dodatnie temperatury.

Stal zbrojeniowa klasy: A-IIIN BST500S

Graniczna szerokość rys:

Dla zbrojenia głównego - $w_{lim}=0,20\text{mm}$

Dla zbrojenia skurczowego (rozdzielczego) - $w_{lim}=0,20\text{mm}$ (dla zapewnienia ochrony przed korozją).

Otulina prętów zbrojenia:

50mm dla konstrukcji zbiornika

Wszystkie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonano w oparciu o aktualnie obowiązujące Polskie Normy, oraz literaturę fachową.

Obliczenia wykonano dla następujących wariantów obciążeń:

Parcie ścieków (zbiornik pełen odkopany, ochłodzenie lub ogrzanie)

Parcie gruntu (zbiornik pusty, ochłodzenie lub ogrzanie)

Obliczenia przeprowadzono za pomocą komputera wykorzystując następujące oprogramowanie:

- ROBOT Millennium v. 20.01
- SPECBUD - Kalkulatory

Opis konstrukcji

Komory w kształcie walców o średnicy wewnętrznej 6300 mm osadnik i 1070 reaktor, wysokości 5500 mm składa się ze ścian żelbetowych grubości 300 mm opartych na płycie dennej grubości 500 mm. Pod płytę denną wykonać warstwę podkładową gr. 100 mm z betonu B10 przedzieloną izolacją poziomą - 2xfolia. Na elementy konstrukcyjne zastosować beton B25/W8, stal A-IIIN BST500S, otulina prętów zbrojenia 50 mm. Zbrojenie płyty dennej zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Z płyty dennej należy wypuścić zbrojenie pionowe ściany. Zbrojenie ściany: pionowe obustronne prętami #12 co 150 mm, poziome (obwodowe) obustronne prętami #12 co 120 i co 150 mm. Wszystkie styki prętów obwodowych łączone na zakład $L_s=700\text{mm}$. Uszczelnienie przejść wykonać za pomocą uszczelniacza łańcuchowego. Otwory przejścia szczelnego należy dodatkowo dozbroić poza przejściem a kolidujące pręty zbrojenia wyciąć.

Przerwy technologiczne ścian komory osadu na poziomie górnej powierzchni dna uszczelnić za pomocą wewnętrznej taśmy PCV szer. 200 mm. Podobnie przerwy robocze - umieścić w ścianie taśmę dylatacyjną PCV szer. 200 mm.

Na dnie należy uformować skosy w kształcie leja zgodnie z projektem technologicznym. Z górnej powierzchni ściany wyprowadzić zbrojenie rdzeni żelbetowych ścian.

Kolumna centralna

Kolumna centralna składa się z 4 słupów o przekroju kołowym ϕ 250 mm, na których oparta jest płyta walca grubości 300 mm. Do wykonania wszystkich elementów zastosować beton B25 W8 F150 oraz stal BS1500 na zbrojenie główne i St3SX na strzemiona.

Otulenienie zbrojenia głównego 50mm

W środku płyty zamocować łożysko zgarniacza za pomocą kotew wklejanych w wykonanych ze stali nierdzewnej osadzanych w uprzednio wykonanych otworach. Średnicę kotew dobrać zgodnie z zaleceniami producenta zgarniacza.

Płyta dennej zbiornika

Przed wykonaniem płyty dennej osadnika należy ułożyć rurociągi technologiczne usytuowane pod jej dnem zgodnie z rozwiązaniami projektu technologicznego.

Podłoże pod płytę zbiornika poddać ocenie geotechnicznej. W przypadku nie spełnienia warunku nośności gruntu rodzimego lub niez zaakceptowania wyniku badań geotechnicznych przez inwestora, wymienić grunt wykonując zagęszczoną podsypkę gr. 40 cm z mieszanki kamienia łamanego frakcji 0-63 mm oraz zagęścić do $Is \geq 0,97$.

Następnie wylać warstwę chudego betonu B15 gr. 10 cm. Na warstwie tej ułożyć jako izolację poziomą 2 x papę na lepiku.

Na papę wylać warstwę ochronną z betonu B15 gr. 5 cm. Przerwy technologiczną należy zabezpieczyć wewnętrzną taśmą służącą do uszczelniania przerw roboczych z PCV szer. 200mm

Ściany zbiornika

Ścianę zbiornika wykonać jako żelbetową grubości 300 mm zamocowaną w fundamencie. Beton B25 W8, stal BST500S, otulina prętów zbrojenia 50mm.

W celu ograniczenia wpływu skurczu betonu ścianę należy wykonywać odcinkami z zastosowaniem przerw technologicznych - ścianę podzielić na 8 odcinków technologicznych. Usytuowanie przerw technologicznych przyjąć z przesunięciem w stosunku do osi wynoszącym 5 stopni. W szwach - po każdej stronie umieścić taśmę uszczelniającą PCV szer. 200 mm.

Przerwy robocze

Wzdłuż przerw roboczych między pierścieniem fundamentowym a ścianą zbiornika należy umieścić wewnętrzną taśmę służącą do uszczelniania przerw roboczych z PCV szer. 200mm. Taśma montowana jest symetrycznie - 100mm zagłębienia w płycie fundamentowej i 100mm zagłębienia w ścianie. Taśma powinna być odpowiednio zabezpieczona przed zmianą położenia za pomocą klamer co ok. 1,0 m. Powierzchnię styku w przerwie roboczej należy po związaniu betonu (24 godz.) zgroszkować i zmyć wodą w celu usunięcia mleczka cementowego.

Przepompownia ścieków.

Ze względu na możliwość wystąpienia zwierciadła wody gruntowej w wykopie pod przepompownię, należy w pierwszej kolejności wykonać ściankę szczelną z grodzic stalowych. Wysokość ścianki dostosować do poziomu ustabilizowanego zwierciadła wody w chwili prowadzenia prac. Następnie należy wykonać „wannę betonową” z betonu B25. W wannie wykonać izolację powłokową na bazie żywic naturalnych np. KOSTNER-Elastik szary lub równorzędną. W tak zabezpieczonym wykopie można przystąpić do wykonywania przepompowni. Przepompownie wykonać zgodnie z rysunkami wykonawczymi z betonu B25/W8/F100.

Podesty komunikacyjne, słupy, rdzenie żelbetowe, wieńce.

Pomiędzy płaszczem zewnętrznym (reaktora) a wewnętrznym (zbiornika osadnika wtórnego) znajduje się pomost komunikacyjny P2 umożliwiający dostęp do podestu bieżni napędu zgarniacza P3. Pomost P2 betonować łącznie z częścią oddylatowaną przerwą roboczą przy betonowaniu podestu bieżni pomiędzy osiami 4 i 6. Podest połączony monolitycznie z płaszczem osadnika a oparty na przekładce z papy na płaszczu reaktora. Podest komunikacyjny P1 - podest na którym umieszczony jest siłopiaskownik. Podest opiera się na ścianie poprzecznej oczyszczalni (ściana w osi 5a) oraz zewnętrznej i słupach SF2 oraz SF 2a i SF3a. Podest oddylatowany od płaszcza reaktora oraz „dekantara”. Dostępność z poziomu parteru na podest P1 schodami żelbetowymi natomiast z podestu P1 na podest P2 schodami stalowymi.

Słupy SF2, SF2a oraz SF3a oparte na płytach dennych zbiorników (Rys. K 32, K33, K35) oddylatowane od konstrukcji płaszcza. Z płyt dennych podczas betonowania wypuścić pręty montażowe dla słupów.

Rdzenie żelbetowe występują w ścianach murowanych: budynku oczyszczalni oraz obudowy zbiornika reaktora. Łączą ściany fundamentowe z wieńcem W1, W2, i W3 przy budynku oczyszczalni oraz W4, W5, W6 przy obudowie zbiornika. Rdzenie zbroić zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

Wieńce. Na wieńcach opiera się konstrukcja stalowa dachu. Podczas wylewania należy zwrócić uwagę na górny poziomy wieńców (szczegóły w rysunkach konstrukcyjnych) głównie W6 i W1. Na tych wieńcach opiera się konstrukcja stalowa dachu. Do pozostałych wieńców konstrukcja jest mocowana.

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-63/B-062511 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-85/B-10702 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

Instrukcja nr240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych

Polskie Normy i instrukcje ITB pokrewne oraz instrukcje producentów materiałów

Przepisy BHP

Roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej zgodnie z przepisami BHP i sztuką budowlaną
uwagi końcowe

Przed wykonaniem izolacji pionowej zewnętrznej i zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonu oraz obsypaniem zbiornika, przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z PN-85/B-10702. W przypadku negatywnego wyniku należy usunąć przyczynę i ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

Decydującym kryterium montażu i kontroli zbrojenia jest średnica i rozstaw prętów.

Charakter obiektu i budowa geologiczna podłoża (proste warunki gruntowe) pozwalają na jego zaliczenie do II Kategorii Geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 1998.09.24

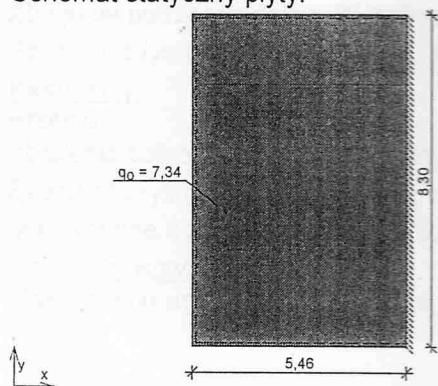
Wyniki obliczeń dla wybranych elementów.

Poz.P1

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		6,07	1,21		7,34

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,46$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 8,30$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 11,61$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 9,60 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 8,02 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowe $M_{Sdx,p} = 25,45 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 17,58 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 20,04 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 16,42 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3,81 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 3,15 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 2,63 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 20,04 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 12,53 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

Klasa betonu **B20** (C16/C20) $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

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

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

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c'_{nom,x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 20 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,32 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 15,0 cm o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,61\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,052 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 14,52 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 12,0 cm o $A_{sp} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,52\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 15,0 cm o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,61\%$)

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

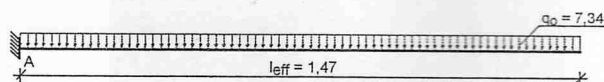
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 8,46 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,49 \text{ mm} < a_{lim} = 27,30 \text{ mm}$

Poz.P1 odcinek wspornikaZestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		6,07	1,21		7,34

Schemat statyczny płyty:Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,47$ m**Wyniki obliczeń statycznych:**Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 7,99$ kNm/mMoment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 6,60$ kNm/mMoment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 5,52$ kNm/mReakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 10,83$ kN/m**Dane materiałowe :****Grubość płyty** 15,0 cmKlasa betonu **B20** (C16/C20) $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$ Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500)** $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaOtulenie zbrojenia podporowego $c'_{nom} = 20$ mm**Założenia obliczeniowe :**

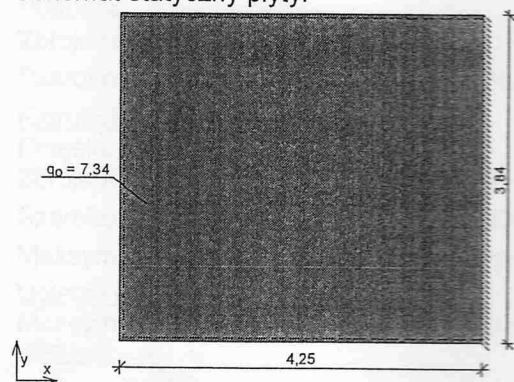
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$ **Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**Podpora:Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,61$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co 12,0 cm o $A_s = 9,42$ cm²/mb ($\rho = 0,76\%$)Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mmMaksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,30$ mm < $a_{lim} = 9,83$ mm

Poz.P2Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		6,07	1,21		7,34

Schemat statyczny płyty:

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,25$ mRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 3,84$ m**Wyniki obliczeń statycznych:**Kierunek x:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 3,74$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdx} = 3,09$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt} = 2,58$ kNm/mMoment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 10,36$ kNm/mMoment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt,p} = 7,15$ kNm/mMaksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 14,09$ kN/mZastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 8,81$ kN/mKierunek y:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3,78$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 3,13$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 2,61$ kNm/mMaksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 14,09$ kN/mZastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 9,64$ kN/m**Dane materiałowe :****Grubość płyty** 15,0 cmKlasa betonu **B20** (C16/C20) $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$ Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500)** $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaOtulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

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

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

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,61\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Sk,lt}) = 1,74 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,062 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,61\%$)

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

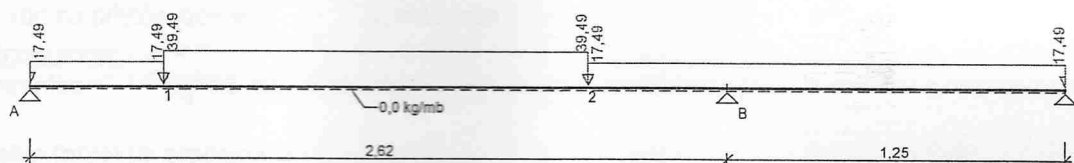
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sk,lt}) = 1,79 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,77 \text{ mm} < a_{lim} = 19,20 \text{ mm}$

SCHEMAT Poz.B1

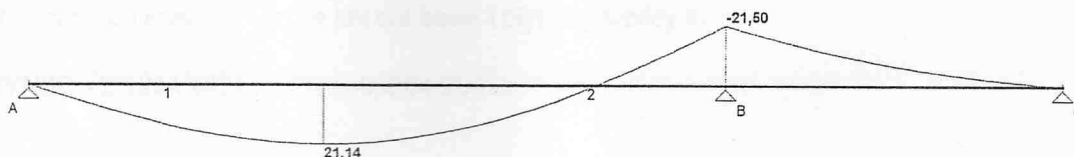
OBCIĄŻENIA NA BELCE



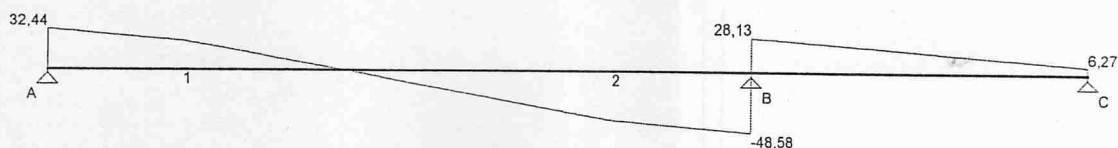
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Wymiarowanie Poz.B1

Przęsło

Zginanie

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 40,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/C20) $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Średnica $\phi_s = 6$ mm

Belka (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 21,14$ kNm

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,03$ kNm

Rozpiętość efektywna belki $l_{eff} = 2,22$ m

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 0,80$

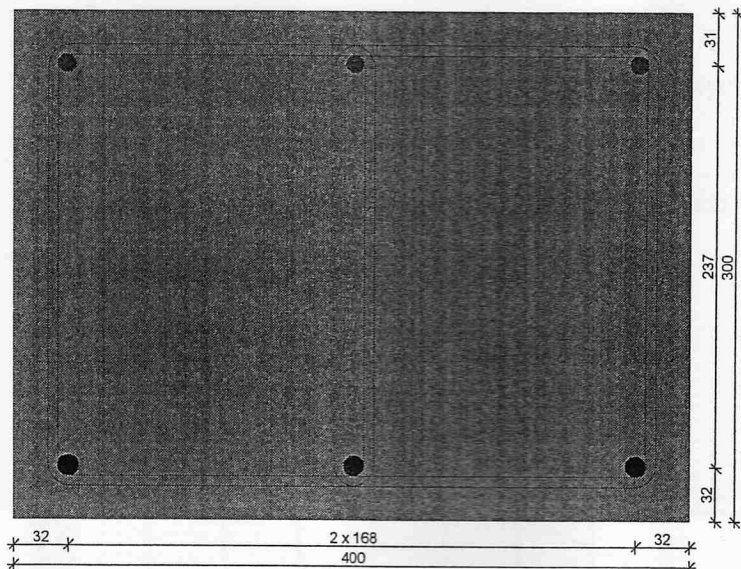
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,95 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 21,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,81 \text{ kNm}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,47 \text{ mm} < a_{lim} = 11,10 \text{ mm}$

Ścinanie

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/C20) $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie:

Zbrojenie rozciągane, położone dołem: $3\phi 12$ o $A_{sL} = 3,39 \text{ cm}^2$

Zbrojenie ściskane: pręty $\phi 12$

Strzemiona:

Klasa stali: **A-0 (St0S-b)** $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Średnica $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Typ strzemion: czterocięte

Belka:

Siła poprzeczna w licu podpory $V_{sd} = 32,44 \text{ kN}$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 29,20 \text{ kN}$

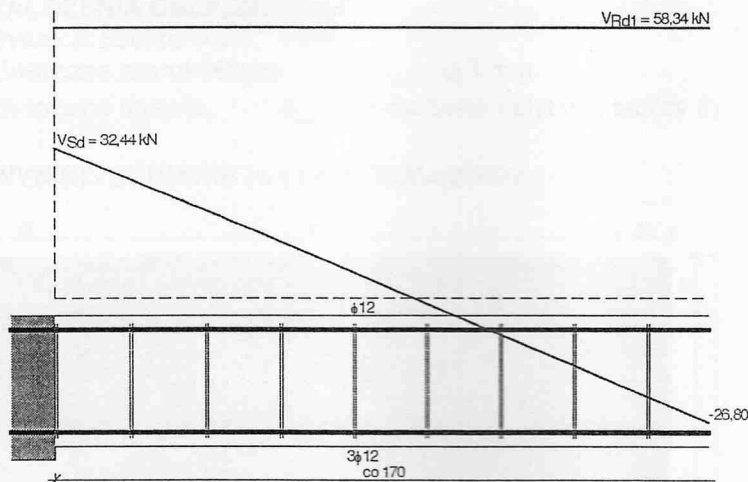
Obciążenie ciągłe $q_o = 39,49 \text{ kN/m}$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ściskanych krzyżulców betonowych $\cot \theta = 2,00$

WYNIKI - ŚCINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6 \text{ co } 170 \text{ mm}$ na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,44 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,34 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora Zginanie

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/C20) $\square f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,18$

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) $\square f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Strzemiona:

Średnica $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Belka (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 21,50 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 19,35 \text{ kNm}$

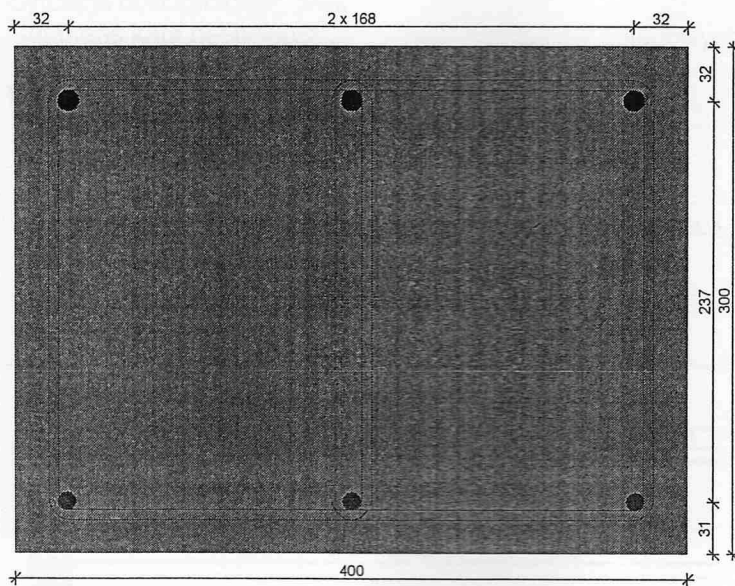
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 1,98 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,32\%$)

(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 21,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,81 \text{ kNm}$

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Ścinanie

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/C20) $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie:

Zbrojenie rozciągane, położone góra: **3 ϕ 12** o $A_{sL} = 3,39 \text{ cm}^2$

Zbrojenie ściskane: pręty $\phi 12$

