

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

TEMAT:	REZONANS MAGNETYCZNY KONTENEROWY -ROZBUDOWA BUD. OŚRODKA REUMATOLOGICZEGO
ADRES:	WIELKOPOLSKI OŚRODEK REUMATOLOGICZNY im. Wiesława Romanowskiego ul. MICKIEWICZA 95, ŚREM 63-100
INWESTOR:	DZ. NR 2022/4 OBRĘB ŚREM ul. MICKIEWICZA 95
STADIUM:	PROJEKT TECHNICZNY – KONSTRUKCJA
PROJEKT NR:	039/2024
DATA:	Lipiec 2024 r.

Branża	Zespół projektowy:	Podpis
KONSTRUKCJA PROJEKTANT:	mgr inż. JACEK SENFTLEBEN upr. nr 7131/6/P/2002 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	
KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ:	mgr inż. JULIAN DALESZYŃSKI 206/ 84/ Pw, 364/ Pw/ 90 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej	

SPIS DOKUMENTACJI

I. ZAŁĄCZNIKI

- 1.1. Oświadczenie o zgodności wykonania projektu z przepisami.

II. OPIS KONSTRUKCYJNY

- 2.1. Opis techniczny konstrukcyjny

- 2.2. Obliczenia konstrukcyjne

III. SPIS POZYCJI OBLICZENIOWYCH

Poz. PZ.1 – Podwalina żelbetowa	11
Poz. PZ.2 – Podwalina żelbetowa	13
Poz. R.1 – Rdzeń żelbetowy	15
Poz. SZ.1 – Słup żelbetowy	17
Poz. W-1 Wieniec żelbetowy	18
Poz. W-2 Wieniec żelbetowy	18
Poz. Ł.1 Ława fundamentowa	19
Poz. Ł.2 Ława fundamentowa	20
Poz. F2A – Stopa fundamentowa	20
Poz. F3 – Stopa fundamentowa	21

OŚWIADCZENIE

dla projektu technicznego

TEMAT:	REZONANS MAGNETYCZNY KONTENEROWY -ROZBUDOWA BUD. OŚRODKA REUMATOLOGICZEGO,
ADRES:	WIELKOPOLSKI OŚRODEK REUMATOLOGICZNY im. Wiesława Romanowskiego ul. MICKIEWICZA 95, ŚREM 63-100
INWESTOR:	DZ. NR 2022/4 OBREB ŚREM ul. MICKIEWICZA 95
DATA:	Lipiec 2024 r.

Zgodnie z art. 34, ust. 3d, pkt 3, Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. , oświadczamy, że projekt techniczny w branży konstrukcja w/w obiektu sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża	Zespół projektowy:	Podpis
KONSTRUKCJA, PROJEKTANT:	mgr inż. JACEK SENFTLEBEN upr. 7131/6/P/2002 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej WKP/BO/4457/01	
KONSTRUKCJA SPRAWDZIŁ:	mgr inż. JULIAN DALESZYŃSKI upr. bud. 206/ 84/ Pw, 364/ Pw/ 90; do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Projekt architektoniczny budowlany.
- 1.2. Uzgodnienia wewnętrzne, międzybranżowe.
- 1.3. Obowiązujące przepisy i Polskie Normy.
- 1.4. Opinia geotechniczna.
- 1.5. Zakres projektu konstrukcji został ściśle ustalony ze Zleceniodawcą.

2. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO, ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE), ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI

2.1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

Projekt obejmuje wykonanie fundamentów pod kontener oraz ściany osłonowej - pożarowej. Posadowienie bezpośrednie na stopach i ławach fundamentowych żelbetowych. Słupy i podwaliny żelbetowe, ściana murowana z elementów drobnowymiarowych. Konstrukcja kontenera wg osobnego opracowania.

2.2. ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE

Rozpiętość osiowa obiektu 3,7 m. Schematy konstrukcyjne podwalin przyjęto jako belki jedno i wieloprzęsłowe oparte na podporach. Ściana usztywniona rdzeniami, sztywność przestrzenna zapewniona jest przez układ rdzeni żelbetowych utwierdzonych w fundamentach.

2.3. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI

Obciążenia stałe :

- ciężar konstrukcji. wsp. obc. = 1,35

Obciążenia zmienne :

- śnieg dla II strefy wsp. obc. = 1,5
- wiatrem dla I strefy wsp. obc. = 1,5

WYTYCZNE KONTENERA REZONANSU

Wymary: S: 4,00m; L: 14,00m, H: 3,40m

Fundamenty:

Wymaga się aby kontener opierał się w minimum 10-ciu punktach wskazanych na rysunku lub obwodowo. Wszystkie punkty podparcia wypoziomować.

Podane obliczeniowe reakcje dla fundamentów:

- **STOPA F1:** $F_z = 42\text{kN}$, $F_x = \pm 2,5\text{kN}$; $F_y = \pm 5\text{kN}$
- **STOPA F2:** $F_z = 140\text{kN}$, $F_x = \pm 2,5\text{kN}$; $F_y = \pm 15\text{kN}$

Wymagane parametry podłoża w poziomie posadowienia fundamentów:

grunt podbudowy / nadbudowy:

Moduł odkształcenia wtórnego w poz. posadowienia: $E_2 \geq 100\text{MPa}$,

Wskaźnik zagęszczenia jako stosunek odkształcenia wtórnego do pierwotnego: $E_2 / E_1 < 2,5$

UWAGA:

Wykonane obliczenia statyczne dotyczą sprawdzenia zasadniczych przekrojów podstawowych elementów nośnych oraz sposobu jego posadowienia.

3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI OBIEKTU ORAZ WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Ławy i stopy fundamentowe.

- żelbetowe wylwane na mokro w deskowaniu z betonu C20/25 (B25), klasa ekspozycji XC2 maksymalny stosunek $W/C < 0,6$; zbrojenie prętami $\varnothing 12$, stal A-IIIIN (B500SP); strzemiona $\varnothing 6$ co 25 cm, stal A-I (St3SX-b); Pręty podłużne w miejscach ich styków należy łączyć na zakład odpowiednio o długości 55cm;
- posadowione na gruncie za pośrednictwem chudego betonu C12/15 (B15) gr.10 cm;
- z fundamentów wyprowadzić wytyki do zbrojenia rdzeni w ścianach;
- podczas robót zbrojeniowych przyspawać bednarkę (instalacja odgromowa) Fe Zn 30x6, wg projektu części elektrycznej;
- otulina zbrojenia wynosi 5 cm.

UWAGA:

Dla wyeliminowania niebezpieczeństwa rys skurczowych, na etapie betonowania fundamentów, zalecane są mieszanki betonowe na bazie cementów hutniczych. Konieczne jest prowadzenie zabiegów pielęgnacyjnych betonu i jego ochrona przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi.

Posadowienie projektowanych fundamentów przy istniejącym budynku wykonać na poziomie istniejących ław. Poziom ustalić w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Prace ziemne i fundamentowe przy istniejącym budynku prowadzić odcinkowo, by nie doprowadzić do osunięcia się przyległych ścian. Wykopy i przyległy budynek należy właściwie zabezpieczyć przy robotach ziemnych i wykonywać je etapami.

Ściany fundamentowe

zewewnętrzne:

- 38cm, bloczki betonowe M4-M6 klasy C12/15 (B15) na zaprawie cementowej M10;

UWAGA:

Na ławach i ścianach fundamentowych wykonać izolację przeciwwilgociową: izolacja pozioma 2x papa asfaltowa izolacyjna lub papa zgrzewalna podkładowa; izolacja pionowa powłokowa wg opisu architektury.

Ściany przyziemia

zewewnętrzne:

- 38 cm, z cegły klinkierowej klasy 25 MPa na zaprawie cem.-wap. M10;

UWAGA:

1. W ścianach konstrukcyjnych nie dopuszcza się wykonywania bruzd poziomych i ukośnych. Bruzdy pionowe można wykonać, jeżeli ich wymiary mieszczą się w zakresie podanym w normie PN-B-03002:1999 pkt. 6.3.2, tablica 21.
2. Ewentualne ściany warstwowe należy łączyć kotwami ze stali nierdzewnej o przekroju $\varnothing 6$ mm w ilości 4 szt./m² muru.
3. Ściany murowane zaprojektowano tak, aby przez cały przewidywany okres użytkowania w określonych warunkach środowiskowych i przy właściwej konserwacji odpowiadały założonemu przeznaczeniu. Ściany murowane należy wykonywać zgodnie z wytycznymi danego producenta stosując wszystkie niezbędne łączniki, czy też dodatkowe zbrojenie poziome.

Wiązanie elementów murowych

Elementy murowe należy wiązać w kolejnych warstwach tak, aby mur zachowywał się jak jeden element konstrukcyjny. W celu zapewnienia należytego wiązania, elementy murowe powinny nachodzić na siebie na długość nie mniejszą niż:

- w przypadku elementów murowych o wysokości nie większej niż 250mm – 0,4 wysokości elementu lub 40 mm,
- w przypadku elementów murowych o wysokości większej niż 250 mm – 0,2 wysokości elementu lub 100 mm.

W narożach lub połączeniach przyległych ścian przewiązanie elementów murowych powinno być nie mniejsze niż połowa mniejszego wymiaru poziomego elementu murowego jeżeli nie spełnia on

wymagań podanych powyżej. W celu uzyskania wymaganego przewiązania muru należy stosować odpowiednio ukształtowane lub przycięte elementy murowe.

Grubości spoin

Grubość spoin poziomych (wspornych) i pionowych wykonywanych z użyciem zapraw zwykłych i lekkich powinna być nie mniejsza niż 8mm i nie większa niż 15 mm.

Spoiny pionowe uważa się za wypełnione, jeżeli zaprawa sięga co najmniej na 0,4 szerokości tej spoiny. W przeciwnym przypadku spoiny należy uważać za niewypełnione.

Ściany wzajemnie prostopadłe lub ukośne powinny być wznoszone jednocześnie.

Dopuszczalne odchyłki wykonania konstrukcji murowych

Maksymalne odchyłki wykonania muru nie powinny przekraczać:

- w pionie: 10mm na wysokości kondygnacji;
- w poziomie: odchylenie od linii prostej (wybrzuszenie) 5 mm i nie więcej niż 20 mm na 10 m.

Podwaliny żelbetowe

- podwaliny żelbetowe z betonu C20/25 (B25), stal A-IIIN (B500SP); strzemiona A-I (St3SX-b); wg obliczeń; otulina zbrojenia wynosi 35 mm (wielkość pomiędzy krawędzią podciągu a krawędzią najbliższego zbrojenia czyli strzemienia);

Słupy i rdzenie

- żelbetowe z betonu C20/25 (B25) dla klasy ekspozycji XC2 o parametrach zgodnych z PN-EN 206, stal A-IIIN (B500SP); strzemiona A-I (St3SX -b);
- słupy żelbetowe należy wykonać jako monolityczne wykonywane na budowie. Każdy ze słupów należy wykonywać z jednej dostawy betonu nie dopuszczając do przerw roboczych. Słupy należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo za pomocą izolacji na odcinku zasypu ziemnego. Zbrojenie podłużne słupów należy powiązać z wytykami stóp fundamentowych.

Wieńce

- na ścianie nośnej wylewany na mokro o przekroju 30x25 cm, beton C20/25 (B25), stal A-IIIN (B500SP); 4 pręty \varnothing 12 mm, strzemiona zamknięte \varnothing 6 co 15 cm, stal A-I (St3SX-b); Pręty podłużne w miejscach ich styków należy łączyć na zakład o długości 55cm. Niedopuszczalne jest łączenie prętów na styk.

Uwaga:

Bezwzględnie należy przestrzegać zasady zachowania ciągłości betonowania wieńców oraz zasady zachowania ciągłości zbrojenia podłożonego, zgodnie z wytycznymi normowymi. W miejscach zakładu prętów podłużnych stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy rozstawu podanego na rysunkach. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości niż połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych.

Wytyczne wykonania elementów żelbetowych

Należy zastosować plastyfikatory zapewniające przy założonym W/C konsystencję odpowiednią do szczelnego wypełnienia deskowania.

Zagęszczanie mieszanki betonowej mechanicznie wibratorami wgłębnymi (buławowymi) lub powierzchniowymi albo przyczepnymi.

W okresach letnich powierzchnia betonu musi być odpowiednio zabezpieczona poprzez przykrycie folią, lub poprzez pokrycie środkiem chemicznym (filtrem ochronnym). W przypadku świeżych konstrukcji betonowych dojrzewających w okresach letnich należy zapewnić odpowiedni poziom wilgotności. Świeży beton należy również chronić przed silnym deszczem.

Wszystkie elementy żelbetowe monolitycznie wykonywane na budowie należy wykonywać przy zastosowaniu typowych urządzeń formujących „PERI”, „NOE” lub „ACROW”.

Ponadto wszystkie elementy należy starannie wibrować w deskowaniu gdyż poprawia to szczelność betonu.

4. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Warunki gruntowe

- poziom zerowy - wg proj. architektury

Na podstawie opinii geotechnicznej opracowanej w maju 2024r. przez firmę PROJEKTOWANIE GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE z Poznania, w rejonie posadowienia budynku warunki wodno-gruntowe na badanym terenie określono na podstawie czterech wierceń badawczych o głębokości 5,0 m p.p.t. i sondowania dynamiczne DPL.

Warunki geologiczno-gruntowe

W podłożu stwierdzono utwory czwartorzędowe – plejstocénskie, wykształcone w postaci piasków wodnolodowcowych. Od powierzchni zalegają grunty antropogeniczne w postaci nasypu niekontrolowanego. Grunty antropogeniczne zostały stwierdzone do głębokości 0,9-1,5 m w rejonie projektowanego kontenera. Są to grunty nasypowe niebudowlane, zbudowane w sposób niekontrolowany z mieszaniny nisko organicznych piasków próchnicznych z domieszką kamieni i gruzu ceglanego. Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym, lokalnie na pograniczu luźnego.

Grunty rodzime są jednorodne. Stanowią je grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,5$ – wilgotne.

Wśród nich, w zależności od składu mechanicznego, wyróżniono dwie warstwy geotechniczne:

warstwa „a” – piaski drobne,

warstwa „b” – piaski średnie i grube.

Posadowienie fundamentów przyjęto w warstwach piasków.

Warunki wodne

W czasie wierceń wykonanych w maju 2024 r. panowały wysokie stany wód gruntowych w ich dolnej strefie. Do zbadanej głębokości 4-5 m p.p.t. wody gruntowej nie stwierdzono.

Przy wykonywaniu fundamentów należy bezwzględnie przestrzegać, by fundamenty posadowić na nośnym, rodzimym nienaruszonym gruncie.

W trakcie robót ziemnych pod fundamenty, należy dokładnie sprawdzić czy na poziomie posadowienia fundamentów nie zalegają grunty nienośne - organiczne jak piaski próchnicze, torfy, grunty nasypowe lub warstwa ziemi urodzajnej. W przypadku zalegania w/w gruntów w poziomie posadowienia należy wykonać ich wymianę. Kierownik budowy jest zobowiązany sprawdzić czy zalegające w poziomie posadowienia grunty są nośne, które muszą przenieść założone naprężenia. W przypadku stwierdzenia (w trakcie robót ziemnych w projektowanym poziomie posadowienia ław i stóp fundamentowych) występowania gruntów nienośnych, należy obniżyć rzędną aż do gruntów nośnych lub wymienić je na zagęszczoną podsypkę piaszczystą. W przypadku niejasności i wątpliwości oraz stwierdzenia innych gruntów niż przyjęto do obliczeń, należy zwrócić się z zapytaniem do autora projektu.

Projektowany obiekt kwalifikuje się do **I kategorii geotechnicznej** w prostych warunkach gruntowych.

UWAGA:

- w przypadku pogłębienia dna wykopu należy powstałe ubytki wypełnić chudym betonem lub dobrze zagęszczonym nasypem budowlanym;
- wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w ten sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentów;
- podczas robót ziemnych, ostatnią 10-30 cm warstwę należy zdejmować ręcznie, a dna wykopów należy osłonić 10 cm warstwą podbetonu;
- wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne;

- dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi i gruntowymi. W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenia naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem, lub innym odpowiednim materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką, żwirem;
- podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania. Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spękania gruntów pod fundamentami;
- ewentualnie występujące grunty gliniaste są wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu bardzo łatwo ulega uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu, stąd wykopy w tych gruntach należy chronić przed wodą opadową i z ewentualnych ścieków, a także przed przemarzaniem. Warstwy przemoczone lub przemarznięte należy wymienić. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020; ; pkt. 2.4 a) i b). **(bezpośrednio po zdjęciu ostatniej warstwy gruntu, na dnie gliniastych wykopów należy ułożyć warstwę wyrównawczą z chudego betonu)**. Należy skrócić do minimum czas ociążenia w wykopie, betonując fundamenty bezpośrednio po wykonaniu wykopu i zasypując przestrzeń obok fundamentu;
- zaleca się zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentów lub fundamenty wykonać z betonu wodoszczelnego oraz w przypadku występowania wody gruntowej, wykonanie drenażu opaskowego ułatwiającego odprowadzanie wód opadowych; zaleca się prace ziemne przeprowadzić w suchej porze roku (lato / jesień);
- prace fundamentowe zaleca się wykonywać w okresie suchym, przy braku opadów atmosferycznych;
- roboty ziemne oraz fundamentowe należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami zwracając szczególną uwagę na zachowanie stateczności ścian wykopów wykonanych w gruntach sypkich;
- prace ziemne i fundamentowe powinny przebiegać pod nadzorem geotechnicznym. Odbioru dna wykopu winien dokonać uprawniony geolog;
- po wykonaniu wykopów, a szczególnie przed ułożeniem zbrojenia i zalaniem fundamentów powiadomić kierownika budowy w celu sprawdzenia jednorodności gruntu pod budynkiem i dokonać stosownych wpisów w dzienniku budowy;
- w przypadku występowania w podłożu grunty nasypowych lub nienośnych należy usunąć je z podłoża i zastąpić chudym betonem B10 lub podsypką piaszczystą zagęszczoną warstwami co 20cm do $I_s \geq 0,98$.

Przed przystąpieniem do realizacji robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z dokumentacją geotechniczną i przy pracach ziemnych i fundamentowych uwzględnić zawarte w niej zalecenia.

5. KLASY ODPORNOŚCI OGNIOWEJ ELEMENTÓW BUDOWLANYCH

Klasy odporności ogniowej elementów budowlanych - zawarto w proj. architektury

KLASY EKSPOZYCJI ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

- Fundamenty – XC2
- Pozostałe elementy – XC1, XC3

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

- Wszystkie elementy betonowe stykające się z gruntem zabezpieczyć zgodnie z projektem architektonicznym.

OBSŁUGA GEODEZYJNA

- Generalny wykonawca zapewni stałą obsługę geodezyjną dla wykonania zadania inwestycyjnego.

6. OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

Dach budynku leży w drugiej strefie obciążenia śniegiem. Obciążenie charakterystyczne wynosi $0,9 \times 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$. Współczynnik obciążenia wynosi 1,5. W przypadku zalegania śniegu o ciężarze równym lub większym niż przyjęte w obliczeniach może to być niebezpieczne dla konstrukcji i w związku z tym należy usuwać śnieg z dachu po przekroczeniu 100% obciążenia charakterystycznego.

7. UWAGI KOŃCOWE:

Wszystkie wyroby zastosowane w realizacji inwestycji powinny posiadać aktualne świadectwa i certyfikaty dopuszczenia do stosowania lub sporządzone przez producenta deklaracje zgodności.

Przy odbiorach końcowych należy sprawdzić aktualne atesty, dopuszczenia i warunki techniczne dla stosowanych materiałów, elementów budowlanych oraz potwierdzenia wykonania i odbioru robót budowlanych we wszystkich fazach budowy.

Ze względu na konieczność zapewnienia właściwej jakości robót, należy rygorystycznie przestrzegać odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru robót oraz wymagań odpowiednich PN z zachowaniem przepisów w zakresie BHP i ochrony P.POŻ. Wszelkie roboty wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej.

Przy wszystkich prowadzonych robotach należy zwracać uwagę na ich zgodność z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych - ewentualne wątpliwości zgłaszać kierownikowi budowy, szczególnie w przypadku robót zanikających.

Sprawy problemowe - rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe oraz wykonanie detali, należy uzgadniać z zespołem projektantów w ramach nadzorów autorskich. W trakcie przygotowania i realizacji, należy respektować wskazane do stosowania wymagania zawarte w wykazie PN.

Szczegóły nieujęte w niniejszym opracowaniu, związane z wykonaniem poszczególnych robót i elementów budynku, należy realizować zgodnie z odpowiednimi instrukcjami wykonania i stosowania, warunkami technicznymi, obowiązującymi PN, oraz wymaganiami producenta materiałów i elementów.

Projektowane oraz stosowane materiały i systemy budowlane używać ściśle przestrzegając instrukcji producenta oraz wymogów i technologii określonej w ich kartach technicznych.

O wszelkich niezgodnościach projektu z instrukcjami producentów, kartami technicznymi materiałów, środków, systemów budowlanych i zastosowanych urządzeń, oraz założeń konstrukcyjnych ze stanem faktycznym, należy niezwłocznie powiadomić projektanta w formie pisemnej.

Przed zamówieniem materiałów budowlanych oraz przed wykonaniem i zamontowaniem elementów obiektu, należy każdorazowo sprawdzić zgodność wszystkich wymiarów na budowie z projektem.

Niniejszy projekt budowlany w branży konstrukcyjnej należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury oraz innymi projektami branżowymi.

Niniejsze opracowanie stanowi własność pracowni projektowej i jako dzieło autorskie podlega ochronie zgodnie z Ustawą z dnia 4.02.1994 o Prawie Autorskim i prawach pokrewnych.

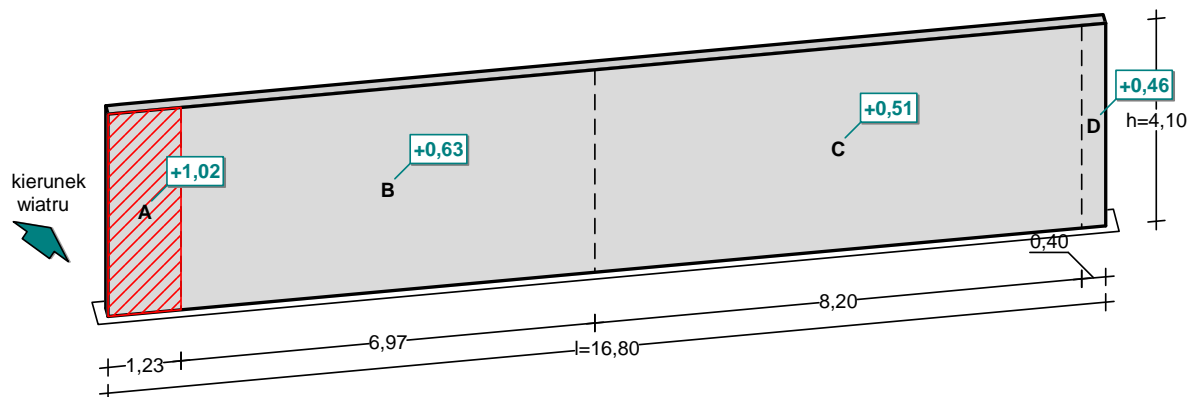
Wykorzystanie projektu do innych celów wymaga pisemnej zgody właściciela praw autorskich.

8. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

OBCIĄŻENIA

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany wolno stojące i attyki (7.4.1)

w [kN/m²]



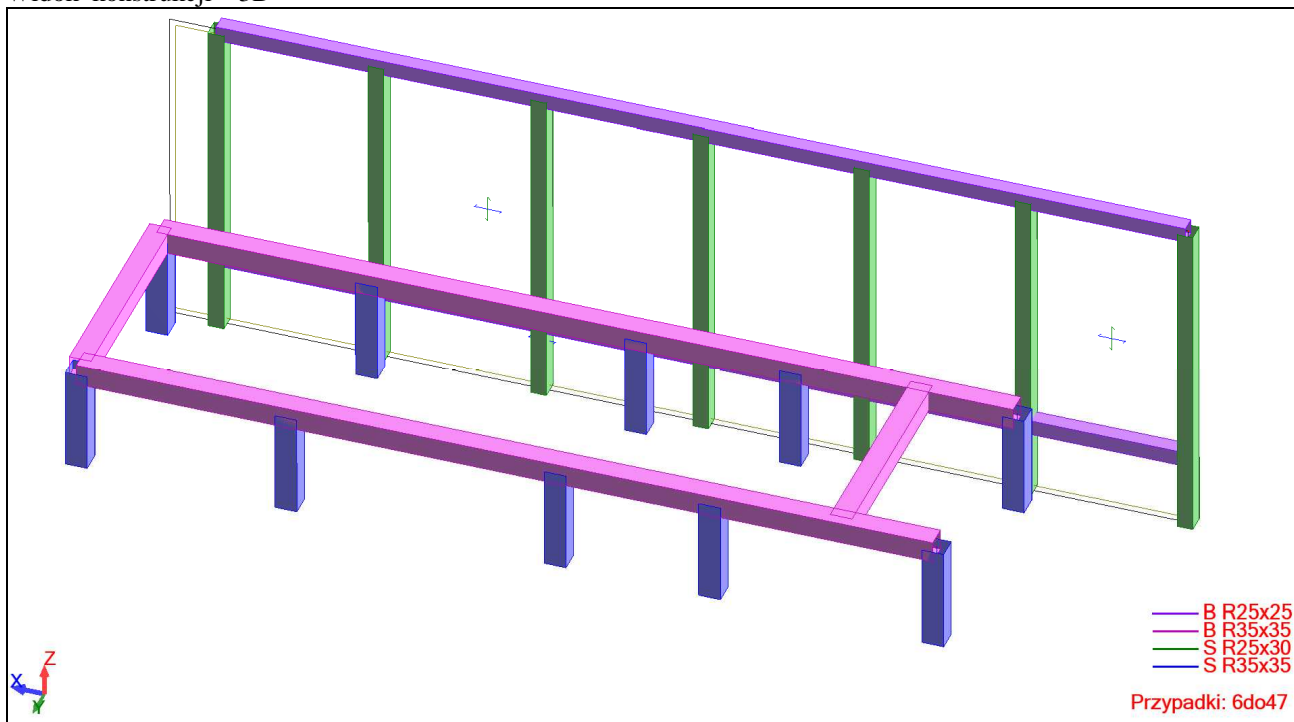
Ściana - pole A:

- Ściana wolno stojąca bez załamania w narożniku o wymiarach: $l = 16,80$ m, $h = 4,10$ m
- Współczynnik wypełnienia $\varphi = 1,00$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 300 m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3$ m, $z_{min} = 5$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,10$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_{min}/z_0) = 0,215 \cdot \ln(5,00/0,3) = 0,61$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 13,33$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_t(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_{min}/z_0)) = 0,355$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_t(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 387,5$ Pa = 0,387 kPa
- Wypadkowy współczynnik ciśnienia (netto) $c_{p,net} = 2,629$

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

$$w = q_p(z_e) \cdot c_{p,net} = 0,387 \cdot 2,629 = 1,02 \text{ kN/m}^2$$

Widok konstrukcji – 3D

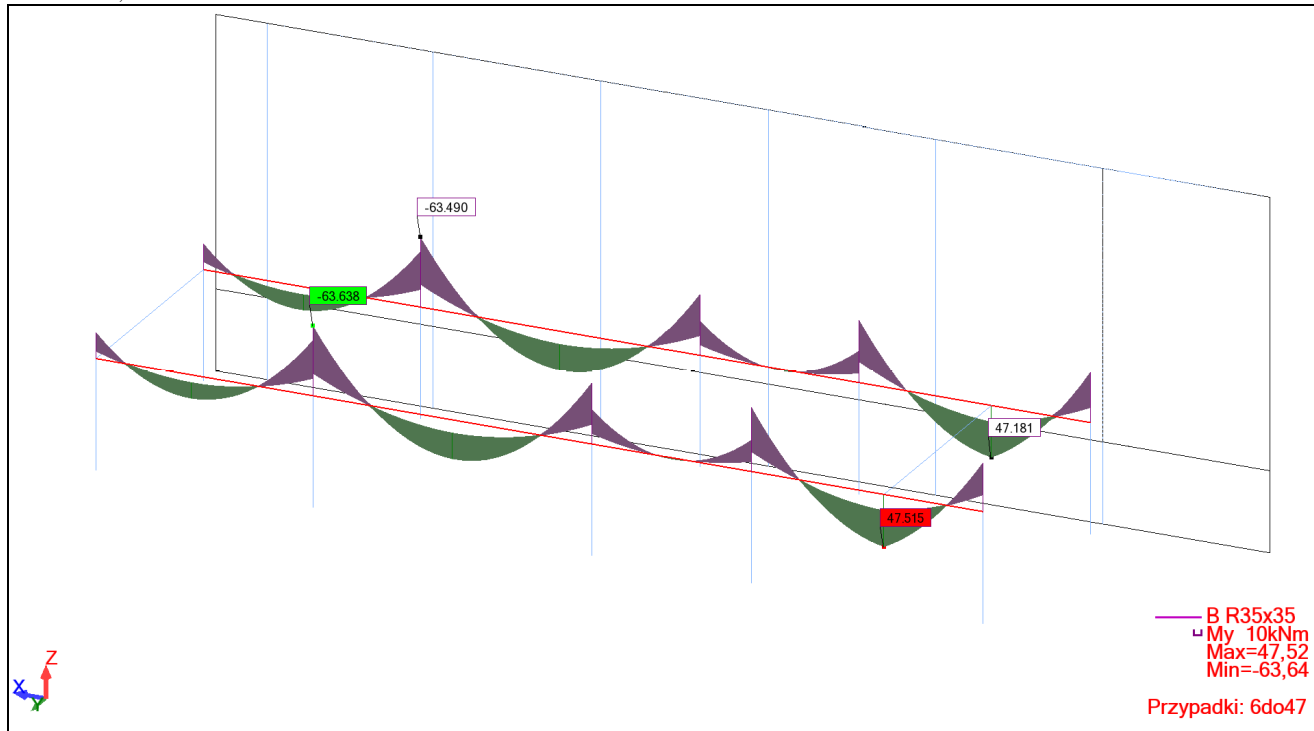


OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

Poz. PZ.1 – Podwalina żelbetowa

Schemat statyczny

Widok - MY:



1 Poziom:

- Nazwa : Poziom -0,251
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)

2 Belka: Belka12

Ilość:2

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,000$ (MPa)
- Zbrojenie podłużne: A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,000$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1 Przekrój 35,0 x 35,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

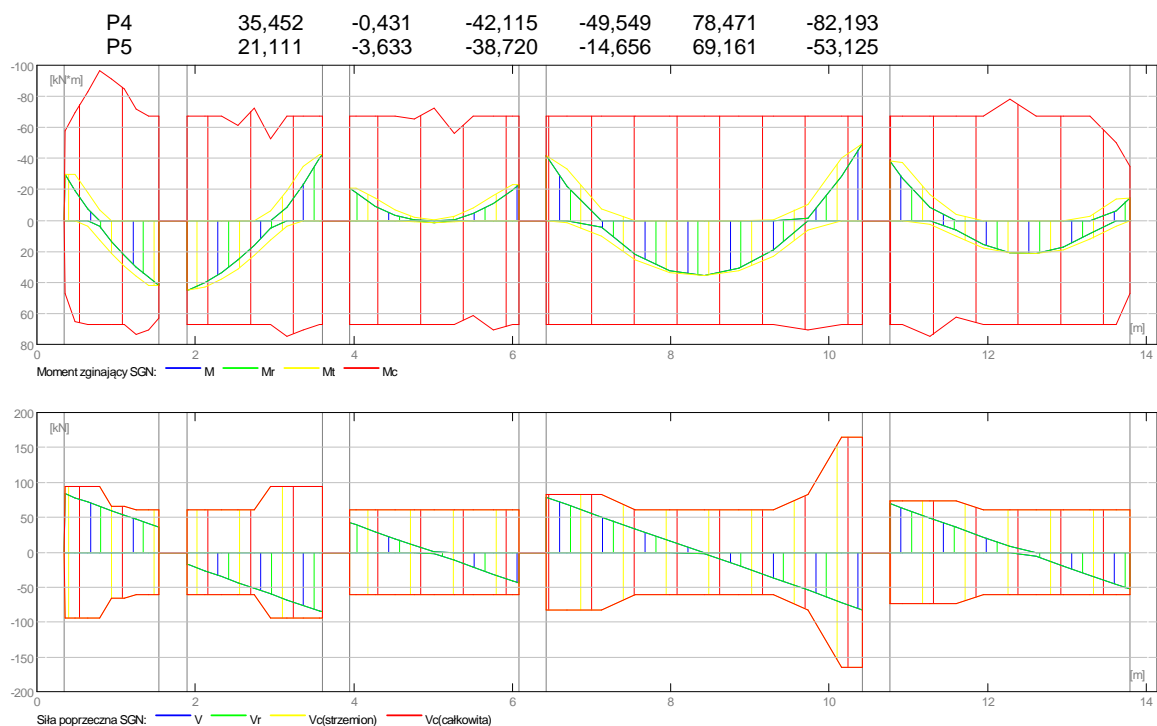
- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia :
 - dolna : $c = 3,0$ (cm)
 - boczna : $c_1 = 3,0$ (cm)
 - górną : $c_2 = 3,0$ (cm)
- Odchyłki otuliny : $C_{dev} = 1,0$ (cm), $C_{dur} = 0,0$ (cm)
- Współczynnik $\beta_2 = 0.50$: obciążenie długotrwałe lub cykliczne
- Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

2.4 Wyniki obliczeniowe:

Zwiększono ilość zbrojenia podłużnego z uwagi na rysy prostopadłe

2.4.1 Oddziaływania w SGN

Pręsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	41,831	-6,886	-29,419	41,831	83,448	35,673
P2	45,012	-18,837	45,012	-42,741	-16,992	-85,643
P3	1,441	-8,166	-21,056	-23,340	42,249	-44,200



2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	29,688	0,000	-20,856	29,688	59,142	25,340
P2	31,938	-6,141	31,938	-30,318	-12,121	-60,693
P3	1,008	-3,150	-14,926	-16,531	29,916	-31,280
P4	25,084	0,000	-29,811	-35,075	55,527	-58,163
P5	14,945	0,000	-27,418	-10,399	48,950	-37,605

2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	3,50	0,00	0,00	2,42	3,50	0,00
P2	3,78	0,00	3,78	0,00	0,00	3,58
P3	0,11	0,00	0,00	1,71	0,00	1,91
P4	2,94	0,00	0,00	3,53	0,00	4,19
P5	1,72	0,00	0,00	3,23	0,00	1,18

2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

wt(QP) całkowite od kombinacji quasi-permanentnej
wt(QP)dop dopuszczalne od kombinacji quasi-permanentnej
Dwt(QP) przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji
Dwt(QP)dop dopuszczalny przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

wk - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

Przęsłowe	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2
P2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,2
P3	-0,0	1,0	-0,0	0,0	0,1
P4	0,5	1,7	0,5	0,0	0,3
P5	0,1	1,3	0,1	0,0	0,2

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsłowe od 0,35 do 1,54 (m)

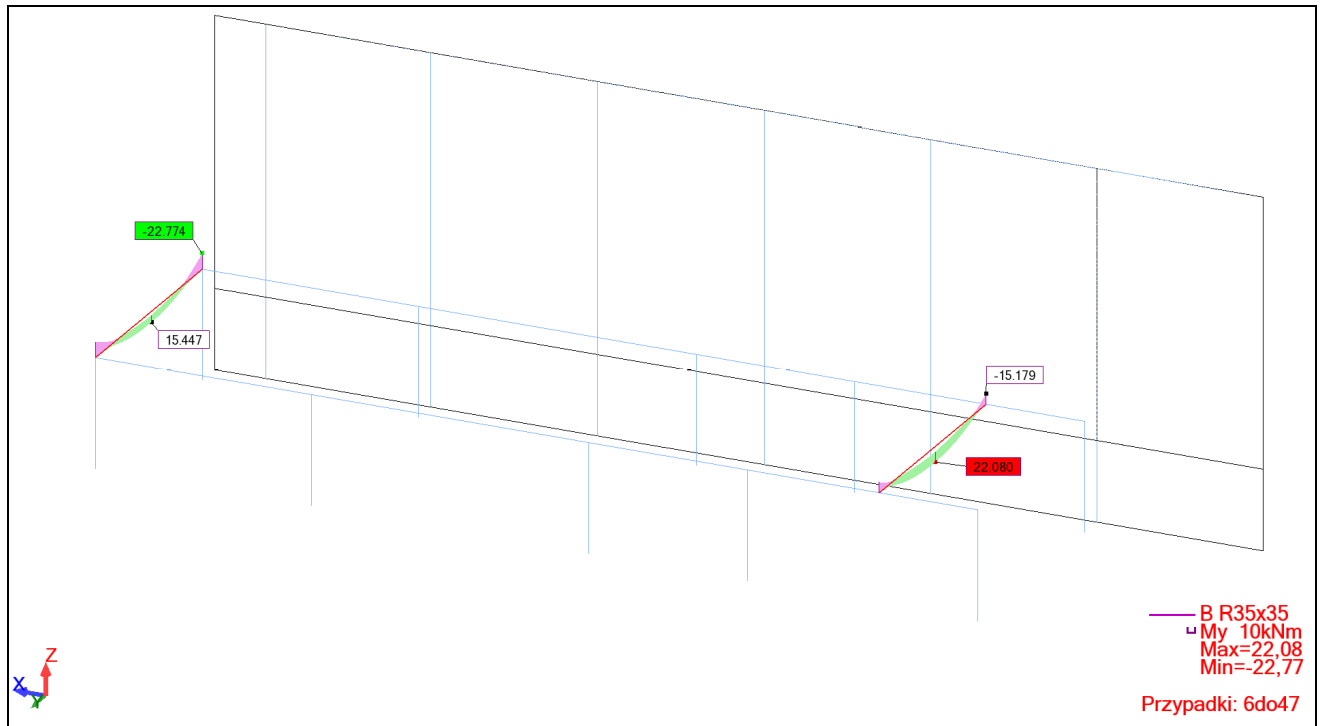
Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP)) 4φ16
podporowe (A-IIIN (B500SP)) 4φ16

Poz. PZ.2 – Podwalina żelbetowa

Schemat statyczny

Widok - MY;



1 **Poziom:**
• Nazwa : Poziom -0,251

2 **Belka: Belka13** **Ilość: 2**

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 fck = 20,000 (MPa)
- Zbrojenie podłużne: A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,000 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	PozycjaPI	L (m)	Pp (m)	(m)
	P1	Przęsłowe	0,35	3,31	0,35
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,66$ (m)					
35,0 x 35,0 (cm)					

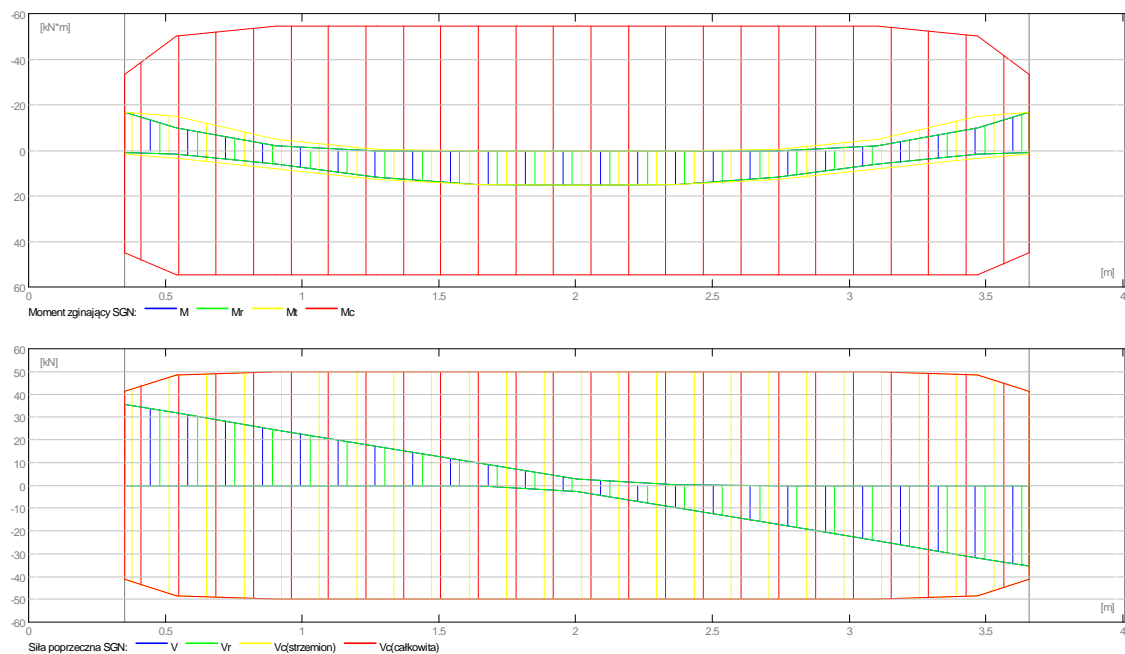
2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 3,0 (cm)
: boczna c1= 3,0 (cm)
: górna c2= 3,0 (cm)
- Odchyłki otuliny : Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)
- Współczynnik $\beta_2 = 0.50$: obciążenie długotrwałe lub cykliczne
- Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

2.4 Wyniki obliczeniowe:

2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	15,310	-0,718	-16,637	-16,615	35,641	-35,641



2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	10,889	0,000	-11,901	-11,885	25,421	-25,421

2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,24	0,00	0,12	1,33	0,12	1,33

2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

wt(QP) całkowite od kombinacji quasi-permanentnej
 wt(QP)dop dopuszczalne od kombinacji quasi-permanentnej
 Dwt(QP) przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji
 Dwt(QP)dop dopuszczalny przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

wk - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

Przęsłowe	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0,1	1,5	0,1	0,7	0,0

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsłowe od 0,35 do 3,66 (m)

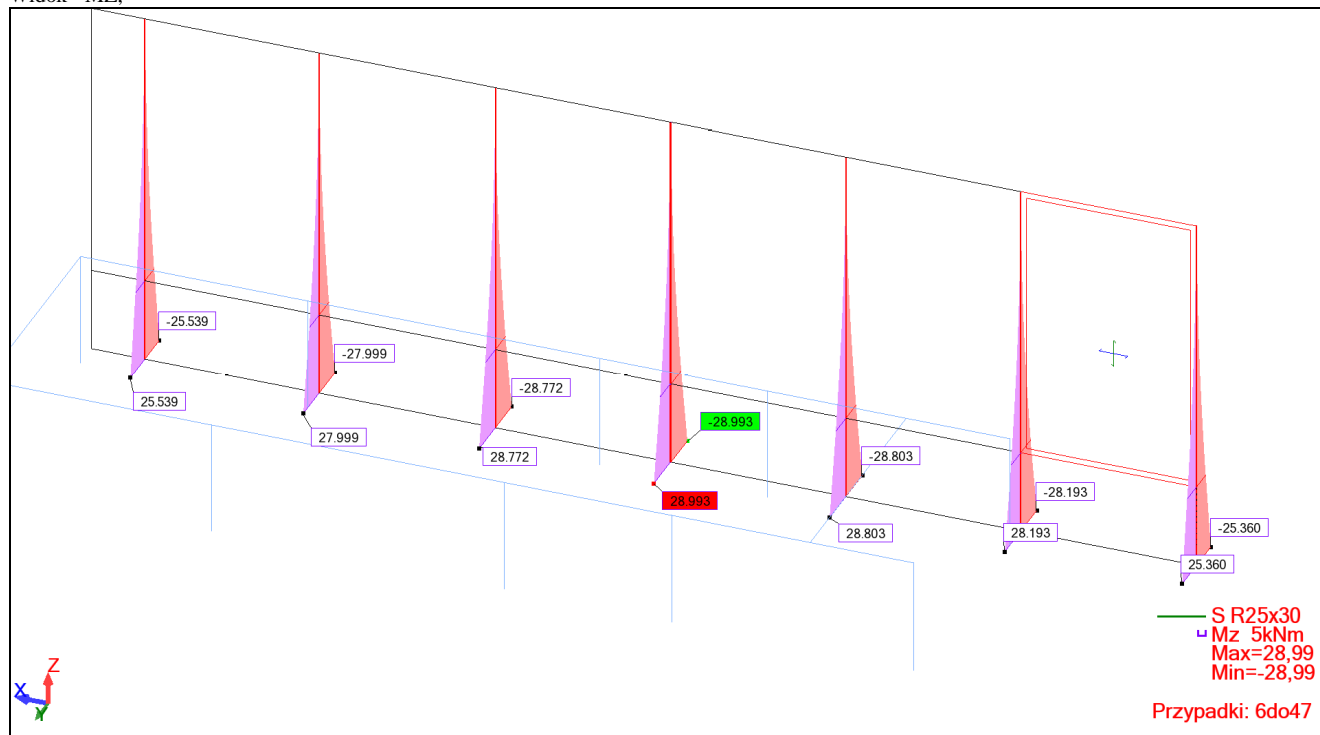
Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP))	4φ16
podporowe (A-IIIN (B500SP))	4φ16

Poz. R.1 – Rdzeń żelbetowy

Schemat statyczny

Widok - MZ;



1 Poziom:

- Nazwa : Poziom +3,47

2 Słup: Słup18..24

Ilość: 7

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,000$ (MPa)
- ciężar objętościowy : 2501,360 (kG/m³)
- Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,000$ (MPa)

2.2 Geometria:

- 2.2.1 Prostokąt 30,0 x 25,0 (cm)
- 2.2.2 Wysokość: L = 5,55 (m)
- 2.2.3 Grubość płyty = 0,00 (m)
- 2.2.4 Wysokość belki = 0,25 (m)
- 2.2.5 Otulina zbrojenia = 4,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Uwzględnienie smukłości : tak

2.4 Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 1,00 > 1.0$

2.4.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: $SGN/3 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 5 \cdot 1.50 + 4 \cdot 1.35$ (C)

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 167,219$ (kN) $M_{sdy} = 0,068$ (kN*m) $M_{sdz} = -12,044$ (kN*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

$N = 167,219$ (kN) $N^*_{etotz} = 3,344$ (kN*m) $N^*_{etoty} = -70,079$ (kN*m)

Mimośród:

statyczny

imperfekcji

e_z (My/N)

$e_{Ed} = 0,0$ (cm)

$e_i = 0,0$ (cm)

e_y (Mz/N)

$-7,2$ (cm)

$2,3$ (cm)

początkowy	e0: 0,0 (cm)	-4,9 (cm)
minimalny	emin: 2,0 (cm)	2,0 (cm)
całkowity	etot: 2,0 (cm)	-41,9 (cm)

2.4.1.1. Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.4.1.1.1 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup krępy
5,42	5,42	75,10	92,60	

2.4.1.1.2 Analiza wyboczenia

$M_2 = 0,186 \text{ (kN*m)}$ $M_1 = -0,427 \text{ (kN*m)}$ $M_{mid} = 0,068 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości
 $M_0 = 0,068 \text{ (kN*m)}$
 $ea = 0,0 \text{ (cm)}$
 $Ma = N \cdot ea = 0,000 \text{ (kN*m)}$
 $ME_{dmin} = 3,344 \text{ (kN*m)}$
 $M_{0Ed} = \max(ME_{dmin}, M_0 + Ma) = 3,344 \text{ (kN*m)}$

2.4.1.2. Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.4.1.2.1 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup smukły
5,42	10,84	125,17	73,80	

2.4.1.2.2 Analiza wyboczenia

$M_2 = 0,029 \text{ (kN*m)}$ $M_1 = -25,199 \text{ (kN*m)}$ $M_{mid} = -12,044 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości
 $M_0 = -12,044 \text{ (kN*m)}$
 $ea = \theta_1 \cdot lo/2 = 2,3 \text{ (cm)}$
 $\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,00$
 $\theta_0 = 0,01$
 $\alpha_h = 0,86$
 $\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$
 $m = 1,00$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 4,40$$

$\beta = 1,00$
 $N_B = (\pi^2 \cdot EJ) / lo^2 = 216,440 \text{ (kN)}$
 $EJ = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 2576,90 \text{ (kN*m}^2\text{)}$
 $\varphi_{ef} = 3,21$
 $J_c = 56250,0 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $J_s = 1096,4 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $K_c = 0,03 \text{ ()}$
 $K_s = 1,00 \text{ ()}$
 $ME_{dmin} = 3,344 \text{ (kN*m)}$
 $M_{Ed} = \max \left\{ M_{Ed \min}; \left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = -70,079 \text{ (kN*m)}$

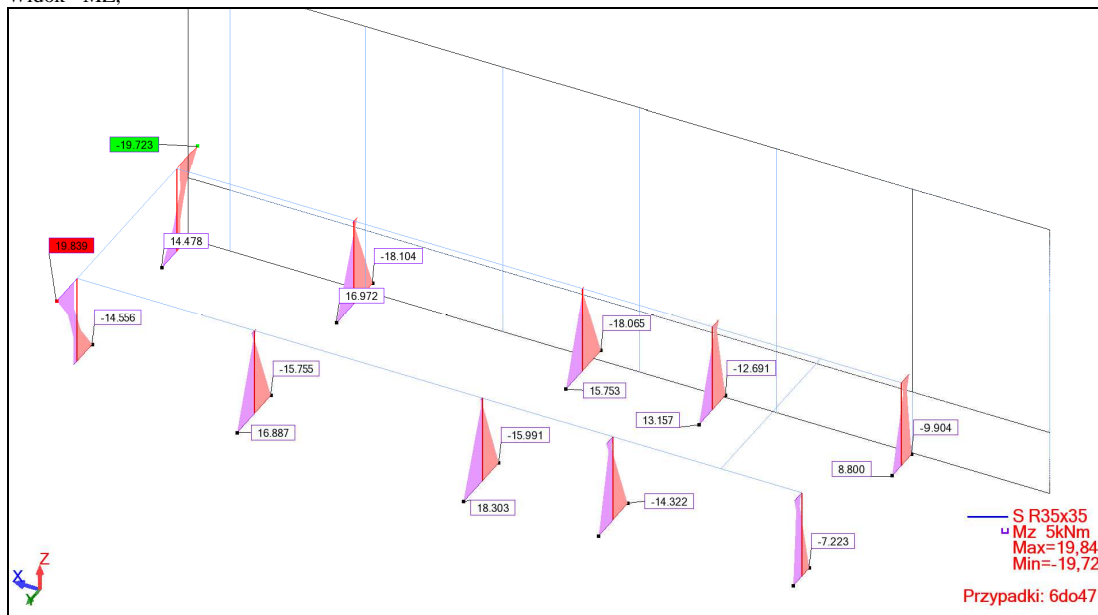
2.4.2 Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\rho = 1,61 \text{ %}$

Poz. SZ.1 – Słup żelbetowy

Schemat statyczny

Widok - MZ;



- 1 **Poziom:**
- Poziom odniesienia :0,00

- 2 **Słup: Słup1..11** **Ilość: 10**

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 $f_{ck} = 20,000$ (MPa)
- ciężar objętościowy : 2501,360 (kG/m³)
- Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : A-IIIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,000$ (MPa)

2.2 Geometria:

- 2.2.1 Prostokąt 35,0 x 35,0 (cm)
- 2.2.2 Wysokość obliczeniowa = 1,88 (m)
- 2.2.3 Otulina zbrojenia = 3,5 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Ściskanie : ze zginaniem
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań

2.4 Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 1,43 > 1.0$

2.4.2 Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia $A_{sr} = 8,04$ (cm²)
Stopień zbrojenia: $\rho = 0,66$ %

Poz. W-1 Wieniec żelbetowy

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (B500SP) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Poz. W-2 Wieniec żelbetowy

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (B500SP) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Poz. Ł.1 Ława fundamentowa

1 Stopa fundamentowa: Fundament31...39

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008

1.1.2 Geometria:

B = 1,00 (m) b = 0,30 (m)
h1 = 0,40 (m) e_x = 0,00 (m)

1.1.3 Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 25,000 MPa
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 1,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 1

1.2.2 Grunt:

Poziom trzonu słupa: N_a = -1,00 (m)

Piasek drobny

- Kąt tarcia wewnętrzznego: 30.4 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN : $SGN/18=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.35 + 4*1.50$ N=159,658 Mx=28,993 My=0,029 Fx=0,036 Fy=-8,810

Współczynniki obciążeniowe: 1.35 * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 99,206 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 258,864 (kN)

Mx = 32,517 (kN*m)

My = 0,043 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = -0,13 (m)

eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 2,60 (m)

L' = L - 2|eL| = 0,75 (m)

Głębokość posadowienia:

Dmin = 1,40 (m)

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGU : $SGU/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00$ N=118,265 Mx=19,328 My=0,021 Fx=0,026 Fy=-5,873

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 73,486 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,074 (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,00 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,011$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 0,065$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne s' = 0,1 (cm)

- wtórne s'' = 0,0 (cm)

- CAŁKOWITE S = 0,1 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)

Poz. Ł.2 Ława fundamentowa

1 Stopa fundamentowa:

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008

1.1.2 Geometria:

B = 0,50 (m)
h1 = 0,40 (m)

1.1.3 Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 25,000 MPa
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX)

Poz. F2A – Stopa fundamentowa

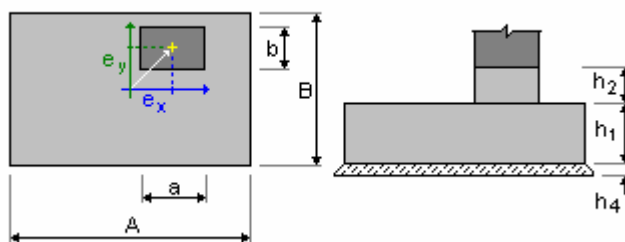
1 Stopa fundamentowa: Fundament13...17

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008

1.1.2 Geometria:



A = 1,10 (m) a = 0,35 (m)
B = 1,30 (m) b = 0,35 (m)
h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,000 MPa
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-III (RB400W)

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y

1.2.2 Grunt:

Poziom trzonu słupa: $N_a = -1,00$ (m)

Piasek drobny

- Kąt tarcia wewnętrznego: 30.4 (Deg)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca

SGN : $SGN/2=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*1.35$ N=147,903 Mx=-12,938 My=17,987 Fx=28,452 Fy=11,421
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35 * ciężar fundamentu**
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 52,479 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 200,383 (kN) Mx = -17,506 (kN*m) My = 29,367 (kN*m)
 Mimośrodek działania obciążenia:
 eB = 0,15 (m) eL = 0,09 (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 B' = B - 2|eB| = 0,81 (m)
 L' = L - 2|eL| = 1,13 (m)
 Głębokość posadowienia: Dmin = 1,40 (m)
 Naprężenie w gruncie: qref = 0.309 (MPa)

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca

SGU : $SGU/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00$ N=121,809 Mx=11,319 My=3,330 Fx=6,813 Fy=-6,825
 - CAŁKOWITE S = 0,1 (cm) < Sadm = 5,0 (cm)

Poz. F3 – Stopa fundamentowa

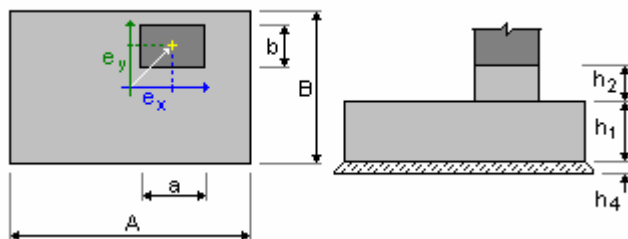
1 Stopa fundamentowa: Fundament29

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,20 (m)	a	= 0,25 (m)
B	= 1,50 (m)	b	= 0,30 (m)
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	ey	= 0,00 (m)

1.1.3 Materiały

- Beton : C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 25,000 MPa
ciężar objętościowy = 2501,360 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
Klasa ciągliwości: -
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (St3SX) wytrzymałość charakterystyczna = 240,000 MPa

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 1,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= -1,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,50 (m)

Piasek drobny

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.461 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.248 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 30.4 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN : $SGN/18=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.35 + 4*1.50$ N=84,538 Mx=25,360 My=-2,044 Fx=-5,451 Fy=-7,068

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 68,089 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 152,627 (kN)

Mx = 28,187 (kN*m)

My = -4,224 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = -0,18 (m)

eL = -0,03 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 1,14 (m)

L' = L - 2|eL| = 1,13 (m)

Naprężenie w gruncie:

q_{ref} = 0.159 (MPa)

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGU : $SGU/7=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 4*1.00$ N=62,620 Mx=16,907 My=-1,514 Fx=-4,038 Fy=-4,712

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 50,437 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,063 (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,80 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:

σ_{zd} = 0,009 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu:

$\sigma_{z\gamma}$ = 0,061 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne

s' = 0,0 (cm)

- wtórne

s'' = 0,0 (cm)

- CAŁKOWITE

S = 0,0 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)