

Tytuł projektu:

PROJEKT BUDOWLANY

Uzbrojenie terenów inwestycyjnych Koryta – modernizacja i rozbudowa systemu zaopatrzenia w wodę - budowa stacji uzdatniania wody

OPRACOWANIE: 2.0 część konstrukcyjna

Kategoria obiektu budowlanego: **Kategoria XXX**

Faza projektu: **Projekt budowlany z elementami projektu wykonawczego**

Inwestor: **Gmina Daszyna Daszyna 34a 99-107 Daszyna**

Jednostka projektowa: **AWP NORDIC PRODUCTS Spółka z o.o. ul. Łagiewnicka
54/56, 91-463 Łódź**

Adres inwestycji: **dz. 4/99 Obręb PGR Koryta**

Autorzy opracowania:

projektant: **mgr inż. Maciej Wasiela** nr upr. **LOD/1261/POOK/09**

sprawdzający: **mgr inż. Krzysztof Chojnacki** nr upr. **LOD/1620/POOK/11**

styczeń 2019

SPIS TREŚCI

OŚWIADCZENIA I UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

OPIS TECHNICZNY

1 OPIS ROZBIÓRKI BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO

- 1.1 Ogólny opis stanu istniejącego
- 1.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa przy pracach rozbiórkowych i demontażowych
- 1.3 Wymagania ogólne przy pracy na wysokości
- 1.4 Prace poprzedzające właściwą rozbiórkę obiektów
- 1.5 Ogólny harmonogram robót rozbiórkowych
- 1.6 Załącznik fotograficzny – wnętrze hali filtrów

2 PROJEKTOWANY BUDYNEK HALI FILTRÓW

- 2.1 Zakres i przedmiot opracowania
- 2.2 Podstawa opracowania
- 2.3 Przyjęte obciążenia
- 2.4 Zastosowane schematy statyczne

3 OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

- 3.1 Opis elementów konstrukcji
 - 3.1.1 Fundamenty
 - 3.1.2 Ściany
 - 3.1.3 Elementy żelbetowe
 - 3.1.4 Strop Teriva 6.0
 - 3.1.5 Rygiel stalowy
 - 3.1.6 Klatka schodowa i podest techniczny
 - 3.1.7 Osadnik żelbetowy monolityczny
- 3.2 Podstawowe materiały konstrukcyjne
- 3.3 Zabezpieczenie przeciwwilgociowe
- 3.4 Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe
- 3.5 Warunki gruntowo-wodne
- 3.6 Uwagi ogólne dotyczące wznoszenia obiektu

4 OBLICZENIA STATYCZNE

- 4.1 Zebranie obciążeń
 - 4.1.1 Obciążenia powierzchniowe
 - 4.1.2 Obciążenia liniowe i skupione
- 4.2 Obliczenia ramy głównej części wysokiej
- 4.3 Wymiarowanie stopy fundamentowej F.1
- 4.4 Wymiarowanie płyty fundamentowej P.1

SPIS RYSUNKÓW

K.0	INWENTARYZACJA BUDYNKU DO ROZBIÓRKI	1:100
K.1	BUDYNEK HALI FILTRÓW - RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
K.2	BUDYNEK HALI FILTRÓW - SCHEMAT KONSTRUKCJI PARTERU	1:100
K.3	BUDYNEK HALI FILTRÓW - SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU	1:100
K.4	BUDYNEK HALI FILTRÓW - PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNY 1-1	1:100
K.5	PŁYTA P.1	1:50

K.6	ŁAWA L.1	1:20
K.7	STOPA F.1	1:20
K.8	STOPA F.2	1:20
K.9	SŁUP S.1, S.2	1:50/20
K.10	NADPROŻA N.1, N.2, N.3	1:20
K.11	BELKA B.1	1:20
K.12	WYMIAN WM.1	1:20
K.13	RDZEŃ R.1, WIEŃCE ŻELBETOWE W.1, W.2, W.3	1:20
K.14	KANAŁ KABLOWY K.1	1:20
K.15	RYGIEL STAŁOWY RS.1	1:20
K.16	OSADNIK ŻELBETOWY – ZBROJENIE	1:50
K.17	KLATKA SCHODOWA I PODESTY TECHNICZNE – RYS. POGLĄDOWY	1:50
K.18	KLATKA SCHODOWA I PODESTY TECHNICZNE – DETALE I ELEMENTY	1:20

Łódź, 10 grudnia 2009 r.

OKK/6720/1848/09
sygn. akt. KK/D/7131/1261/09

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r. nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. nr 83 poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r. nr 98 poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Maciejowi Wasieli

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonemu 13 września 1981 r. w Łodzi

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1261/POOK/09

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

U Z A S A D N I E N I E

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 17 sierpnia 2009 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Maciej Wasiele posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka



Pan Maciej Wasiela jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

[Signature]
[Signature]
[Signature]



Otrzymują:

1. Maciej Wasiela
ul. Milenijna 27/12
95-100 Zgierz;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-QBG-L42-C4B *

Pan Maciej WASIELA o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/8973/10
adres zamieszkania ul. Milenijna 27 m. 12, 95-100 Zgierz
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-04-01 do 2019-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-14 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



**uzbrojenie terenów inwestycyjnych Koryta – modernizacja i rozbudowa systemu zaopatrzenia
w wodę-budowa stacji uzdatniania wody
Część konstrukcyjna**

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**

91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/3202/1031/11
sygn. akt. KK/D/7131/1620/11

Łódź, dnia 10 czerwca 2011 r.

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
n a d a j e**

Panu Krzysztofowi Józefowi Chojnackiemu

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonemu dnia 12 kwietnia 1982 r. w Łodzi

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1620/POOK/11

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

U Z A S A D N I E N I E

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 27 stycznia 2011 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Krzysztof Chojnacki posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Krzysztof Chojnacki jest upoważniony do:

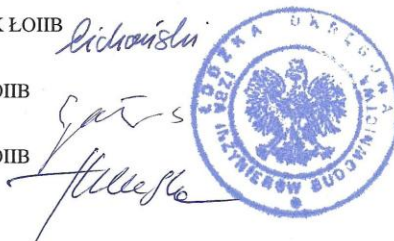
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

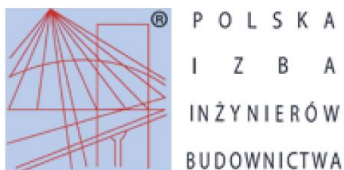
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałazka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Krzysztof Chojnacki
ul. Gładka 6 m. 1
93-378 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-X98-6JC-3GY *

Pan Krzysztof CHOJNACKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9451/11

adres zamieszkania ul. Piękna 72 m. 23, 93-558 Łódź

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-11-01 do 2019-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-21 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1 OPIS ROZBIÓRKI BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO

1.1 Ogólny opis stanu istniejącego

Istniejący budynek przeznaczony do rozbiórki składa się z dwóch członów połączonych łącznikiem. Budynek główny hali filtrów jest budynkiem w konstrukcji szkieletowej prefabrykowanej natomiast budynek socjalny oraz łącznik to budynki parterowe w konstrukcji tradycyjnej murowanej.

BUDYNEK HALI FILTRÓW – budynek o wysokości ponad poziom terenu ca. 6.5m (wysokość w kalenicy) oraz wymiarach zewnętrznych ca. 18.8x11.3m. Główną konstrukcję nośną budynku stanowią żelbetowe prefabrykowane ramy dwuprzęsłowe w rozstawie około 3.0m. W miejscu ściany zewnętrznej gdzie ulokowane są wrota garażowe rama jest dodatkowo wsparta słupami na brzegach otworu na wrota garażowe. Przekrycie budynku stanowią płyty korytkowe usytuowane bezpośrednio na żelbetowych ramach. Pokrycie dachu to kilka warstw papy asfaltowej oraz prawdopodobnie płyta pilśniowa pod papą jako izolacja termiczna. Rama podstawowa ma układ dwunawowy co widać na rysunku K.0. Wypełnienie pomiędzy ramami stanowią pasy okienne od frontu budynku, gdzie ponad oknami zostały zamontowane płyty ściennie prefabrykowane, natomiast podokienniki zostały wymurowane. Na pozostałych elewacjach nie ma okien a wypełnienie stanowią płyty ściennie prefabrykowane. W budynku zlokalizowane są zbiorniki oraz urządzenia potrzebne do obsługi stacji przepompowni. Urządzenia technologiczne posadowione są na żelbetowych fundamentach w postaci płyt żelbetowych różnej grubości. Gabaryty oraz lokalizację pokazano na rysunku K.0. Nie wykonano odkrywek fundamentów istniejących hali dlatego na rysunku oszacowano jedynie ich wielkości oraz poziom posadowienia.

BUDYNEK SOCJALNY ORAZ ŁĄCZNIK – oba budynki są parterowymi, niepodpiwniczonymi budynkami w konstrukcji tradycyjnej murowanej. Powstały prawdopodobnie w drugiej kolejności jako budynki do obsługi hali filtrów. Łącznik ma wymiary ca. 2.8x3.3m oraz wysokość 3.10m natomiast budynek socjalny ma wymiary 6.8x8.4m oraz wysokość 3.5m. Konstrukcję główną stanowią ściany murowane o grubości około 40cm, natomiast konstrukcja dachu to strop gęstożebrowy prawdopodobnie typu DZ-3 lub podobny (oszacowane na podstawie wielu budynków, nie wykonano odkrywek stropu). W budynku socjalnym znajduje się główna rozdzielnia elektryczna o czym należy pamiętać podczas procesu rozbiórki.

Z uwagi na charakter budynków oraz konieczność ciągłej pracy instalacji filtrów i przepompowni ilość odkrywek została ograniczona do minimum. Należy rozszerzyć ilość odkrywek w momencie przystąpienia do prac rozbiórkowych tak aby uzyskać jak najwięcej informacji przydatnych podczas rozbiórki i demontażu.

1.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa przy pracach rozbiórkowych i demontażowych

- teren na którym odbywać się będzie rozbiórka obiektów budowlanych musi być ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi,
- obiekt przeznaczony do rozbiórki musi być w sposób trwały odłączony przez Inwestora od sieci elektrycznej i innych instalacji, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Odłączenie sieci i mediów Inwestor powinien potwierdzić pisemnie,
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy muszą być zapoznani ze sposobem demontażu i bezpiecznym sposobie jego wykonywania, co potwierdzają pisemnie,
- w trakcie wyburzania jednego elementu nie może on powodować nieprzewidzianego spadania lub zwalania się innego,
- zabronione jest prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi niebezpieczeństwo obalenia części konstrukcji przez wiatr oraz obalenie przez podkopywanie lub niekontrolowane podcinanie,
- na koniec każdego dnia roboczego obiekt lub jego oddzielona lub oddylatowana część powinna zostać powalona na ziemię tak, aby jej każda część znajdowała się na ziemi w równowadze stałej bez możliwości przesunięcia pod wpływem wiatru, opadów lub chodzenia po nich,
- podczas rozbiórki zatrudnieni pracownicy muszą być usunięci poza strefę niebezpieczną,
- rusztowania, drabiny, pomosty wykonać i użytkować zgodnie z przedmiotowymi normami i instrukcją obsługi. W czasie pracy na wysokości pracownicy muszą być zabezpieczeni przed upadkiem za pomocą szelek bezpieczeństwa i lin asekuracyjnych przyczepionych do stałej konstrukcji. Przy wejściach na rusztowania wywiesić tablice „UWAGA – PRACA NA WYSOKOŚCI”,
- zabrania się:

- równoczesnych robót na dwóch poziomach,
- gromadzenia elementów rozbiórkowych na podestach, schodach itp.,
- przebywania jakichkolwiek ludzi poniżej poziomu wykonywania robót,
- wszelkie elementy zwisające lub pozbawione chwilowo podparcia należy bezzwłocznie usunąć,
- należy zwrócić uwagę, aby w czasie demontażu zachowana była stateczność pozostałych elementów,
- zezwala się podnosić elementy demontowane po uzyskaniu pewności, że wszystkie styki i połączenia są prawidłowo rozłączone, odcięte,
- stosowane liny należy każdorazowo sprawdzić przed ponownym użyciem,
- rusztowania po ich ustawieniu oraz po dużych opadach, odwilży i dłuższych przerwach w robotach powinny być sprawdzone i odebrane za potwierdzeniem w dzienniku budowy,
- stanowiska spawalnicze muszą być wyposażone w sprzęt p.poż.,
- zabronione jest urządzenie stanowisk pracy ludzi i maszyn oraz składowisk pod liniami napowietrznymi lub w odległości bliższej od skrajnych przewodów niż:
 - 3m – dla linii NN,
 - 5m – dla linii WN do 15kV,
 - 10m – dla linii WN do 30kV,
 - 15m – dla linii WN do 110kV,
 - 30m – dla linii WN ponad 110kV.
- należy przestrzegać stosowania przez pracowników sprzętu ochrony osobistej tj.: rękawic, kasków, okularów spawalniczych i ochronnych, szelek z linkami i amortyzatorami itp.,
- pracownicy mogą być dopuszczeni do pracy na wysokości tylko na podstawie aktualnych badań lekarskich oraz psychotechnicznych,
- miejsce robót powinno być wyposażone w sprzęt przeciwpożarowy i apteczkę pierwszej pomocy,
- roboty rozbiórkowe powinny być prowadzone pod stałym nadzorem doświadczonego pracownika, posiadającego stosowne kwalifikacje i uprawnienia

1.3 Wymagania ogólne przy pracy na wysokości

- Na powierzchniach wyniesionych ponad 1,0 m nad terenem, na których mogą przebywać pracownicy, lub służących jako przejścia powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości, co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości, co najmniej 0,15 m. Pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka, lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób.
- Przy wykonywaniu prac na wysokości należy zapewnić bezpieczeństwo osób przebywających w pobliżu poprzez:
- wygradzenie i oznakowanie strefy niebezpiecznej zagrożonej spadaniem z góry przedmiotów – w pasie szerokości 6,0 m od budynku w miejscu prowadzenia robót lub 1/10 wysokości z której mogą spadać przedmioty,
- w wypadku braku możliwości zamknięcia ruchu w miejscu prowadzenia robót, nad ciągami komunikacyjnymi wykonać zadaszenia ochronne na wys. min. 2,4m od nawierzchni o szerokości co najmniej 1,0 m większej niż szerokość przejścia lub przejazdu,
- uzgodnić przebieg równoległe wykonywanych robót - nie wykonywać jednocześnie robót na elewacji i na przylegającej części dachu.
- umieścić w widocznych miejscach tablice informujące o prowadzonych robotach i występującym zagrożeniu.
- Pracownicy pracujący na wysokości muszą być zabezpieczeni za pomocą szelek BHP z linką zamocowaną do stałych części konstrukcji obiektu.

1.4 Prace poprzedzające właściwą rozbiórkę obiektów

- o planowanej rozbiórce obiektów należy powiadomić użytkownika/właścicieli budynków sąsiednich,
- wykonawca przed przystąpieniem do rozbiórki powinien zapoznać się z konstrukcją obiektów oraz

elementami technologicznymi występującymi w obiektach pokazanych w dokumentacjach archiwalnych,

- odciąć bezwzględnie wszystkie media doprowadzone do likwidowanych obiektów,
- odłączenia zasilania w energię elektryczną winni dokonać uprawnieni pracownicy Zakładu Energetycznego w trafostacji,
- zapoznać się z szkicem sytuacyjnym placu rozbiórki, wyznaczyć i ogrodzić plac rozbiórki,
- w zależności od potrzeb, określić sposób zasilania terenu w energię elektryczną i inne media,
- wyznaczyć stanowiska pracy sprzętu ciężkiego i urządzeń oraz zabezpieczenie tych stanowisk. Teren pod wymienione stanowiska powinien być utwardzony.
- w rejonie pracy usunąć zbędne materiały i urządzenia,
- wyznaczyć tymczasowe składy pod zdemontowane elementy konstrukcji, gruz itp.
- przed przystąpieniem do prac wspólnie ze służbami Inwestora określić kompetencje, zależności i zakres odpowiedzialności osób wykonujących rozbiórkę oraz sposób powiadamiania, sygnalizacji i komunikacji w obrębie likwidowanego obiektu.
- Ponadto należy:
 - wystawić w rejonie likwidowanego obiektu tablice ostrzegawcze np. „Roboty rozbiórkowe”, „Niezatrudnionym wstęp wzbroniony” itp.,
 - zapewnić sprzęt transportowy do usuwania zbędnych elementów złomu i gruzu z likwidowanych obiektów.
 - okolice miejsc prac spawalniczych oczyścić z materiałów łatwopalnych: drewno, szmaty, oleje, smary, itp.,
 - miejsca szczególnie niebezpieczne przed przystąpieniem do prac spawalniczych opylić pyłem kamiennym lub posypać piaskiem,
- Budowa tymczasowej infrastruktury technicznej związanej z zapewniającej ciągłą pracę SUW na czas rozbiórki i budowy nowego budynku.

1.5 Ogólny harmonogram robót rozbiórkowych

- Ogrodzenie placu rozbiórki i wygrodzenie bezpiecznych ciągów komunikacyjnych i dróg dojazdowych prowadzących do wszystkich zabudowań przeznaczonych do rozbiórki.
- Odłączenie mediów od sieci instalacji elektrycznej, wodnej i kanalizacyjnej, a następnie demontaż instalacji elektrycznej, wodnej i kanalizacyjnej. Główna szafa elektryczna znajduje się w budynku socjalnym.
- Usunięcie warstw dachowych i przekryć. Materiały pochodzące z przekryć dachowych np. papa lub ewentualnie płyty eternitu należy odpowiednio sklasyfikować i utylizować w oparciu o aktualne rozporządzenia.
- Rozbiórka dachu. Rozbiórkę konstrukcji dachowych prowadzić etapowo, sukcesywnie demontując pokrycie, płyty korytkowe w przypadku budynku hali. Następnie dopuszcza się rozbiórkę samych rygli ram prefabrykowanych (po uprzednim wyparciu słupów) lub demontaż ram w całości przy użyciu ciężkiego sprzętu wyburzeniowego. W przypadku budynku socjalnego i łącznika po demontażu pokrycia należy rozbierać stropodach zaczynając od pustaków wypełniających stropu gęstożebrowego a kończąc na beleczkach stropu.
- Rozbiórka ścian parteru. Rozbiórkę wykonać przy pomocy urządzeń wyburzeniowych. Rozbiórkę likwidowanych murowanych ścian należy prowadzić rozpoczynając od góry rozkruszając kolejno elementy muru i nadproży. Mury należy wyburzać sukcesywnie na całym obszarze budynków nie pozostawiając nieusztynionych fragmentów pojedynczych ścian. Odpady po rozbiórce należy odpowiednio sklasyfikować i utylizować.
- Rozbiórka warstw posadzkowych i fundamentów przy udziale koparo-ładowarki lub innych dostępnych maszyn budowlanych. Wszelkie pozostałości po fundamentach należy wybrać z gruntu z uwagi na to, że w miejscu budynków istniejących projektowany jest nowy budynek hali filtrów. Projektowany budynek ma podstawowy poziom posadowienia około 1.5m poniżej poziomu terenu przyległego. Dodatkowo w miejscu usytuowania filtrów zaprojektowano płytę fundamentową. Dlatego podczas robót rozbiórkowych należy po usunięciu wszelkich pozostałości fundamentów istniejących wykonać nasyp budowlany z piasku i żwiru o stopniu zagęszczenia

Is=0.99. Podbudowa musi sięgać od poziomu gruntu rodzimego do poziomu projektowanej płyty fundamentowej a w przypadku stóp fundamentowych jeśli stopu istniejące były głębiej niż projektowane także należy różnice uzupełnić jak opisano powyżej. Dopuszcza się różnice poziomów wyrównywać za pomocą chudego betonu. Ilość oraz obszar wymiany gruntu należy określić podczas rozbiórki (po określeniu głębokości posadowienia istniejących fundamentów). Na potrzeby projektu budowlanego szacuje się, że obszar wymiany gruntu wynosi 29x21m i może sięgać na głębokość min. 1.5m. Roboty należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. Zapisy te odnoszą się bezpośrednio do punktu 4.1.1 tego opisu.

- Po zakończeniu wszystkich robót rozbiórkowych należy wywieźć na wysypisko wszystkie materiały pozostałe po rozbiórce. Materiały przewidziane do utylizacji należy oddzielić od pozostałych i postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy pozostałe po fundamentach i posadzkach należy zasypać. Zasypkę wykonać piaskiem średnim zagęszczanym warstwami o miąższości ~30cm do wskaźnika zagęszczenia JS = 0,99. Następnie należy uporządkować obszar rozbiórki, wyrównać zagęszczony teren oraz usunąć tymczasowe zabezpieczenia placu rozbiórki.

Rozbiórkę należy poprzedzić opracowaniem szczegółowego harmonogramu robót rozbiórkowych i technologii rozbiórki dla poszczególnych elementów budynku. Należy bezwzględnie zapoznać się z konstrukcją istniejących budynków. Harmonogram powinien być wykonany z zachowaniem przepisów BHP oraz zawierać plan BIOZ. Przed rozbiórką należy bezwzględnie obejrzeć teren rozbiórki ze szczególnym uwzględnieniem budynków oraz w razie konieczności wykonać stosowne odkrytki.

1.6 Załącznik fotograficzny – wnętrze hali filtrów





**Uzbrojenie terenów inwestycyjnych Koryta – modernizacja i rozbudowa systemu zaopatrzenia
w wodę-budowa stacji uzdatniania wody
Część konstrukcyjna**

2 PROJEKTOWANY BUDYNEK HALI FILTRÓW

2.1 Zakres i przedmiot opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany konstrukcji budynku hali filtrów zlokalizowanego w gminie Daszyna, Daszyna 34a na działce 4/99 w obrębie PGR Koryta

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji budynku zlokalizowanego jw.

2.2 Podstawa opracowania

- [1] Projekt Budowlany architektury opracowany przez architekta Jarosława Głoska
- [2] Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana przez mgr Michała Bińczyka oraz mgr Agnieszkę Sztendel - Szczesniak
- [2] Aktualne normy, obowiązujące przepisy i literatura techniczna,
 - PN-80/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
 - PN-80/B-02001 Obciążenia stałe. Obciążenia budowli.
 - PN-80/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
 - PN-EN 1991-1-3 Eurokod1 Oddziaływania na konstrukcję. Obciążenia śniegiem.
 - PN-77/B-02011 Obciążenie wiatrem. Obciążenia w obliczeniach statycznych.
 - PN-B-02011:1977/Az-1 Obciążenie wiatrem. Obciążenia w obliczeniach statycznych.
 - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
 - PN-88/B-02014 Obciążenie gruntem. Obciążenia budowli.
 - PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Grunty budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

2.3 Przyjęte obciążenia

- Obciążenie śniegiem: II strefa obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3, obciążenie podstawowe $s_k = 0.72 \text{ kN/m}^2$, na zadaszeniach przylegających do budynków wyższych uwzględniono możliwość pojawienia się worków śnieżnych,
- Obciążenie wiatrem: I strefa obciążenia wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az

2.4 Zastosowane schematy statyczne

- Konstrukcja dachu części wysokiej jako stalowe dźwigary oparte przegubowo na słupach żelbetowych i tworzące wraz z słupami ramę zamocowaną w stopach fundamentowych, przekrycie dachu w postaci blachy trapezowej wieloprzęsłowej,
- Stropodach części niskiej: jako gęsto-żebrowy Teriva 6.0 w układzie jednoprzęsłowym,
- Belki żelbetowe: elementy jednoprzęsłowe oraz wieloprzęsłowe, obciążone ciężarem własnym, obciążeniami stałymi od warstw i zmiennymi od śniegu i wiatru,
- Słupy, rdzenie żelbetowe: jednokondygnacyjne słupy zamocowane w fundamentach obciążone reakcjami od dachu i obciążeniem poziomym od wiatru,
- Stopy fundamentowe: elementy projektowane w sposób zapewniający przeniesienie reakcji od słupów, obciążone układem sił skupionych pionowych, poziomych i momentów zginających,
- Płyta fundamentowa w części budynku gdzie zlokalizowane są zbiorniki i filtry: płyta grubości 25cm obciążona siłami skupionymi od nóg filtrów i zbiorników oraz ciężarem posadzki

i obciążeniem użytkowym powierzchniowym,

- Ławy fundamentowe: elementy pasmowe ciągłe, o przekroju prostokątnym, obciążone ciężarem własnym, liniowym obciążeniem od ścian,
- Do obliczeń nośności podłoża gruntowego przyjęto grunty w postaci gliny piaszczystej o stopniu plastyczności $I_L=0.20$
- Obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

3 Opis techniczny konstrukcji

3.1 Opis elementów konstrukcji

Należy w budynku wyróżnić strefę wysoką gdzie zostaną posadowione filtry i zbiorniki czyli główne elementy technologii oraz strefę niską z pomieszczeniami pomocniczymi. Część wysoka ma konstrukcję ramową – rygiel stalowy oraz żelbetowe słupy zamocowane w fundamencie. Przekrycie dachu stanowią blacha trapezowa wysokości 130mm w układzie wieloprzęsłowym. Wypełnienie stanowią ściany murowane o grubościach 30cm oraz 24cm usztywnione rdzeniami i wieńcami żelbetowymi. Część niska jest przekryta stropodachem w postaci stropu Teriva 6.0 i jest zaprojektowana w konstrukcji tradycyjnej murowanej, posadowiona na ławach żelbetowych. Dodatkowym elementem konstrukcji jest płyta fundamentowa w części wysokiej budynku zaprojektowana jako element nośny pod zbiorniki i filtry. Płyta jest oddylatowana od konstrukcji budynku.

3.1.1 Fundamenty

Słupy żelbetowe części wysokiej są utwierdzone w stopach fundamentowych o wymiarach 200x300cm oraz 130x250cm i wysokości całkowitej 80cm (stopy schodkowe). Poziom posadowienia stóp fundamentowych wynosi -2.18m w stosunku do „zera” budynku.

Płyta fundamentowa grubości 25cm posadowiona na rzędnej -0.43m w stosunku do zera budynku. Pod płytą wykonać warstwę chudego betonu o grubości min.10cm. Nasyp niebudowlany należy usunąć i zastąpić chudym betonem lub nasypem budowlanym o stopniu zagęszczenia $I_s=0.99$. Nasyp zagęszczać warstwami o miąższości maksymalnej 30cm.

Część niska budynku posadowiona na tradycyjnych ławach fundamentowych o wymiarach 60x40cm posadowionych na poziomie -1.80cm.

Fundamenty wykonać z betonu klasy C20/25 (B25) W10. Stal zbrojeniowa A-IIIN (BSt500S). Pod fundamentami wykonać warstwę betonu podkładowego klasy C8/10 (B10) o grubości 10cm. Zaleca się użycie betonu wodoszczelnego w związku z możliwością zalegania sporej ilości wody na terenie projektowanym w porach mokrych oraz ze względu na usytuowanie budynku w obniżeniu w stosunku do otaczających gospodarstw. Problem został zgłoszony przez użytkowników budynku obecnego. Zabezpieczenie przeciwwilgociowe fundamentów zgodnie z pkt. 4.3.

Przed wykonaniem fundamentów należy poprowadzić pod płytą fundamentową rurociągi oraz trasy kablowe zgodnie z zapisami i rysunkami w projektach branżowych. Równocześnie z wykonywaniem fundamentów a przed wykonaniem posadzki należy wykonać koryto kablowe K.1 (patrz rys. K.14).

3.1.2 Ściany

ŚCIANY FUNDAMENTOWE: ściany grubości 15cm murowane z bloczków betonowych klasy min. 15MPa na zaprawie systemowej cementowej marki min. M10. Dopuszcza się zastosowanie bloczków klasy wyższej. Dopuszcza się zastosowanie bloczków betonowych dla ścian grubości 24cm.

ŚCIANY KONSTRUKCYJNE NADZIEMIA: ściany grubości 25cm oraz 30cm z pustaków ceramicznych klasy min. 15MPa na zaprawie systemowej. Na ścianach wykonać wieńiec żelbetowy o przekroju i w poziomie podanym na rysunkach konstrukcyjnych.

3.1.3 Elementy żelbetowe

BELKI I NADPROŻA ŻELBETOWE: belki oraz nadproża żelbetowe o wymiarach i układzie pokazanym na rysunkach konstrukcyjnych. Belki należy betonować razem z wieńcami żelbetowymi. Belki i nadproża wykonać z betonu klasy C20/25 (B25). Stal zbrojeniowa A-IIIN (Bst500S). Wszystkie elementy wykonać zgodnie z rysunkami wykonawczymi konstrukcji.

SŁUPY I RDZENIE ŻELBETOWE: słupy żelbetowe o różnych przekrojach, zamocowane w ławach fundamentowych. Słupy zbrojone prętami #20, #16, #12 i strzemionami #8. Rozstaw strzemion należy

zagaęścić do połowy podstawowego rozstawu na długości zakładów prętów pionowych oraz w szczycie słupa. Słupy wykonać z betonu klasy C20/25 (B25). Stal zbrojeniowa A-IIIIN (Bst500S). Wszystkie elementy wykonać zgodnie z rysunkami wykonawczymi konstrukcji.

WIEŃCE ŻELBETOWE: wieńce żelbetowe o przekrojach i układzie pokazanym na rysunkach konstrukcyjnych należy wykonać obwodowo na wszystkich ścianach konstrukcyjnych. Wieńce betonować razem z belkami żelbetowymi w poziomie wieńców. Zbrojenie podłużne w postaci prętów 4#12. Wieńce wykonać z betonu klasy C20/25 (B25). Stal zbrojeniowa A-IIIIN (Bst500S). Wszystkie elementy wykonać zgodnie z rysunkami wykonawczymi konstrukcji.

3.1.4 Strop Teriva 6.0

Zaprojektowano strop gęstożebrowy Teriva 6.0 z uwagi na rozpiętości, układ ścian konstrukcyjnych oraz z uwagi na obciążenia.

Zgodnie z normą PN-B-03264:2002, p. 9.2. każdy strop gęstożebrowy na podporze powinien mieć zbrojenie górne o polu przekroju nie mniejszym niż 0,2 pola przekroju zbrojenia dolnego w przęśle, zdolne do przeniesienia siły rozciągającej nie mniejszej niż 40 kN/m szerokości stropu.

Dla stropu Teriva 6.0 o rozpiętości do 7.6m zaleca się stosować siatki płaskie. Powyżej rozpiętości 7.6m zaleca się stosować siatki zginane. Siatki należy rozmieszczać według wytycznych producenta stropu.

Strop Teriva 6.0 o rozpiętości większej niż 7.2m wymaga wykonania strzałki odwrotnej ugięcia (wygięcie w górę w stosunku do podpór stałych stropu) o wartości 15 mm.

Długość oparcia belek na podporze stałej (ścianie, podciągu) nie może być mniejsza niż 80 mm.

Przy układaniu belek stropowych należy stosować podpory montażowe rozmieszczone w rozstawie nie większym niż 2,0 m, tzn.:

- przy rozpiętości modularnej stropu $M \leq 4,0$ m - 1 podpora,
- przy rozpiętości modularnej stropu $4,0$ m $< M \leq 6,0$ m - 2 podpory,
- przy rozpiętości modularnej stropu $6,0$ m $< M \leq 8,0$ m - 3 podpory,
- przy rozpiętości modularnej stropu $M > 8,0$ m - 4 podpory.

Przy rozpiętościach stropu $M > 7.8$ m wymienionych w przy układaniu belek podpory montażowe należy ustawić w sposób umożliwiający uzyskanie strzałki odwrotnej o wartości 15 mm.

3.1.5 Rygiel stalowy

Elementem nośnym dachu jest stalowy rygiel IPE450 oparty przegubowo na słupach stalowych. Oparcie za pomocą prętów gwintowanych M16. Wszystkie szczegóły pokazano na rysunku K.15. Belkę wykonać ze stali kształtowej S235JR.

3.1.6 Klatka schodowa i podest techniczny

Na rysunkach nr K.17 oraz K.18 przedstawiono układ konstrukcyjny klatki schodowej technicznej oraz podestu technicznego do obsługi zbiorników i filtrów. Rysunki przedstawiają zarys klatki schodowej oraz podestów technicznych i mogą być podstawą do wyceny prac. Należy przed wykonaniem elementów sprawdzić wszystkie wymiary w naturze w szczególności poziomy. Klatkę schodową i podesty należy wytyczyć po osadzeniu zbiorników i całej związanej technologii. Przed przystąpieniem do prac należy opracować szczegółowy projekt warsztatowy jeśli zajdzie taka potrzeba. Dopuszcza się wykonanie konstrukcji w innym kształcie przy zachowaniu wszelkich przepisów związanych z wymaganiami dla schodów technicznych (w szczególności wysokości i szerokości biegu) oraz wymaganiami dla podestów technicznych.

3.1.7 Osadnik żelbetowy monolityczny

Zaprojektowano osadnik w konstrukcji zbiornika żelbetowego monolitycznego. Zbiornik podzielony jest na trzy komory. Grubość ścian zbiornika 25cm, płyta denna grubości zmiennej od 33cm do 25cm zaprojektowana ze spadkiem do zagłębienia w dnie zbiornika. Wymiar zewnętrzny w rzucie 10.7x6.1m. Zbiornik wykonać z betonu C30/37 W8 F150, Zbrojenie ze stali A-IIIIN (Bst500S).

3.2 Podstawowe materiały konstrukcyjne

- Beton podkładowy pod fundamenty C8/10 (B10),
- Beton żelbetowych elementów konstrukcyjnych fundamentów: C20/25 (B25) W10,
- Beton żelbetowych elementów konstrukcyjnych: C20/25 (B25),

- Beton żelbetowego zbiornika osadnika: C30/37 (B37) W8 F150,
- Stal zbrojeniowa żelbetowych elementów konstrukcyjnych: A-IIIN (Bst500S),
- Stal kształtowa S235JR,
- Murowane ściany fundamentowe: bloczki betonowe M6 klasy 15MPa murowane na zaprawie cementowej marki M10,
- Murowane ściany parteru: pustak ceramiczny klasy 15MPa na zaprawie systemowej

3.3 Zabezpieczenie przeciwwilgociowe

Na pionowych powierzchniach ław, stóp i ścian fundamentowych wykonać izolację powłokową typu lekkiego np. preparatami Abizol R + Abizol P lub Abizol SP w zależności od miejsca aplikacji, zgodnie z wytycznymi producenta (na powierzchniach mających styczność ze styropianem stosować Abizol ST). Poziomo, na powierzchniach ław pod ścianami fundamentowymi i na wierzchu ścian fundamentowych wykonać izolację poziomą 2x papa na lepiku lub 2x papa termozgrzewalna. Izolację poziomą połączyć szczerlnie z pionową izolacją powłokową.

Uwaga: wytyczne dla zabezpieczeń przeciwwilgociowych przyjęto przy założeniu, że w poziomie posadowienia fundamentów woda gruntowa nie występuje. W przypadku stwierdzenia warunków gruntowo-wodnych odbiegających od opisanych należy skontaktować się z projektantem celem skorygowania zabezpieczenia przeciwwilgociowego. Dopuszcza się zabezpieczenie przeciwwilgociowe wg rozwiązania wykonawcy po uprzednim uzgodnieniu z projektantem.

3.4 Zabezpieczenie antykorozyjne i przeciwpożarowe

ELEMENTY ŻELBETOWE:

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów żelbetowych zgodnie z wymaganiami norm dotyczące klas ekspozycji, grubości otulin i minimalnych klas betonu. Przyjęto następujące klasy ekspozycji:

XC1 – dla elementów osłoniętych wewnątrz budynku,

XC2 – fundamenty i ściany fundamentowe budynku,

Wymagania odporności ogniowej (klasa odporności pożarowej budynku D):

- dla konstrukcji nośnej budynku (słupy monolityczne): R30

Zabezpieczenie z uwagi na odporność ogniową elementy żelbetowe zaprojektowano zgodnie z wymaganiami ochrony pożarowej dla elementów w oparciu o normę PN-EN 1992-1-2 oraz instrukcję ITB 409/2005. Grubości, wymiary przekrojów elementów oraz odległości środków ciężkości zbrojenia zostały dostosowane do wymagań klasy odporności ogniowej dla poszczególnych elementów zgodnie z wytycznymi w wyżej wymienionych normie i instrukcji.

ELEMENTY ZE STALI KSZTAŁTOWEJ:

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych: Przed nanoszeniem powłok podłoże należy oczyścić do stopnia czystości Sa 2½ (wg PN-ISO 8501-1:1996), następnie malować 2x farbą ftalową do gruntowania przeciwrzdzewną miniową 60%, następnie nawierzchniowo 2x emalią ftalową ogólnego stosowania.

Dopuszcza się zastosowanie innego systemu zabezpieczenia elementów stalowych pod warunkiem zastosowanie zaleceń dostawcy systemu zabezpieczeń.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć (jeśli takie wymagania występują) do wymaganej odporności ogniowej poprzez obudowę płytami ognioochronnymi lub poprzez malowanie farbami pęczniejącymi. Przez wykonaniem zabezpieczeń p.poż. wszystkie stalowe elementy zabezpieczyć antykorozyjnie.

3.5 Warunki gruntowo-wodne

Stosownie do §4.2 i §4.3 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz zgodnie z dokumentacją [2], obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Do obliczeń fundamentów przyjęto, że w poziomie posadowienia zalegają grunty spoiste w postaci glin o stopniu plastyczności $I_L = 0.2$. Ponadto przyjęto, że w poziomie posadowienia nie występuje woda gruntowa.

Przed przystąpieniem do prac należy bezwzględnie zapoznać się z opracowaniem [2], które stanowi

nieodłączną część projektu konstrukcji. Wszelkie zapisy oraz przywołane parametry gruntów są opisane w tym opracowaniu.

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia innych gruntów lub gruntów o gorszych parametrach geotechnicznych, bądź występowania wody gruntowej należy skontaktować się z projektantem celem skorygowania przekrojów fundamentów.

Podczas realizacji prac ziemnych należy przewidzieć środki zabezpieczające przed przemarzaniem lub wzruszeniem gruntu rodzimego oraz zalaniem wykopu przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe. Roboty ziemne należy wykonywać w miarę możliwości w okresach suchych i bezdeszczowych. Nie wolno dopuścić do wzruszenia gruntu w poziomie posadowienia, a ostatnią warstwę gruntu zaleca się wybierać metodami ręcznymi.

Jeśli dojdzie do wzruszenia gruntu w poziomie posadowienia, należy bezwzględnie pogłębić wykop do uzyskania nośnego gruntu rodzimego, a różnice poziomów uzupełnić betonem C8/10 (B10) o konsystencji wilgotnej.

3.6 Uwagi ogólne dotyczące wznoszenia obiektu

- Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zapoznać się z treścią kompletnej dokumentacji. Wszystkie projekty branżowe należy rozpatrywać łącznie,
- Wszystkie prace budowlano-montażowe, a także odbiór robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, instrukcjami, przepisami BHP i przepisami ustawy Prawo Budowlane,
- Wszystkie roboty budowlane prowadzić pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zawodowe,
- Wszystkie zmiany względem rozwiązań uwzględnionych w projekcie należy uzgodnić z projektantem,
- Wszelkie przywołane w niniejszym opracowaniu nazwy materiałów i produktów jednoznacznie wskazujące na danego producenta należy rozumieć jako wytyczne co do minimalnych parametrów technicznych lub wytrzymałościowych jakie powinien posiadać dany element. Można stosować zamienne rozwiązania materiałowe i techniczne, ale o parametrach nie gorszych niż przewidziane.

4 Obliczenia statyczne

4.1 Zebranie obciążeń

4.1.1 Obciążenia powierzchniowe

Zewnętrzne obciążenia stałe dachu części wysokiej [kN/m²]	g_k	ψ_f	g_o
2x papa	0,12	1,35	
Wełna mineralna twarda 30cm	0,66	1,35	
Folia PE	0,05	1,35	
Blacha trapezowa	0,15	1,35	
Technologiczne	0,10	1,35	
Razem	1,08	1,35	3,63

Obciążenie śniegiem [kN/m²]	S_k	ψ_f	S_o
Śnieg 0,8 x 1,0 x 1,0 x 0,9	0,72	1,50	1,08

Obciążenie wiatrem [kN/m²]
Zgodnie z punktem 5.2

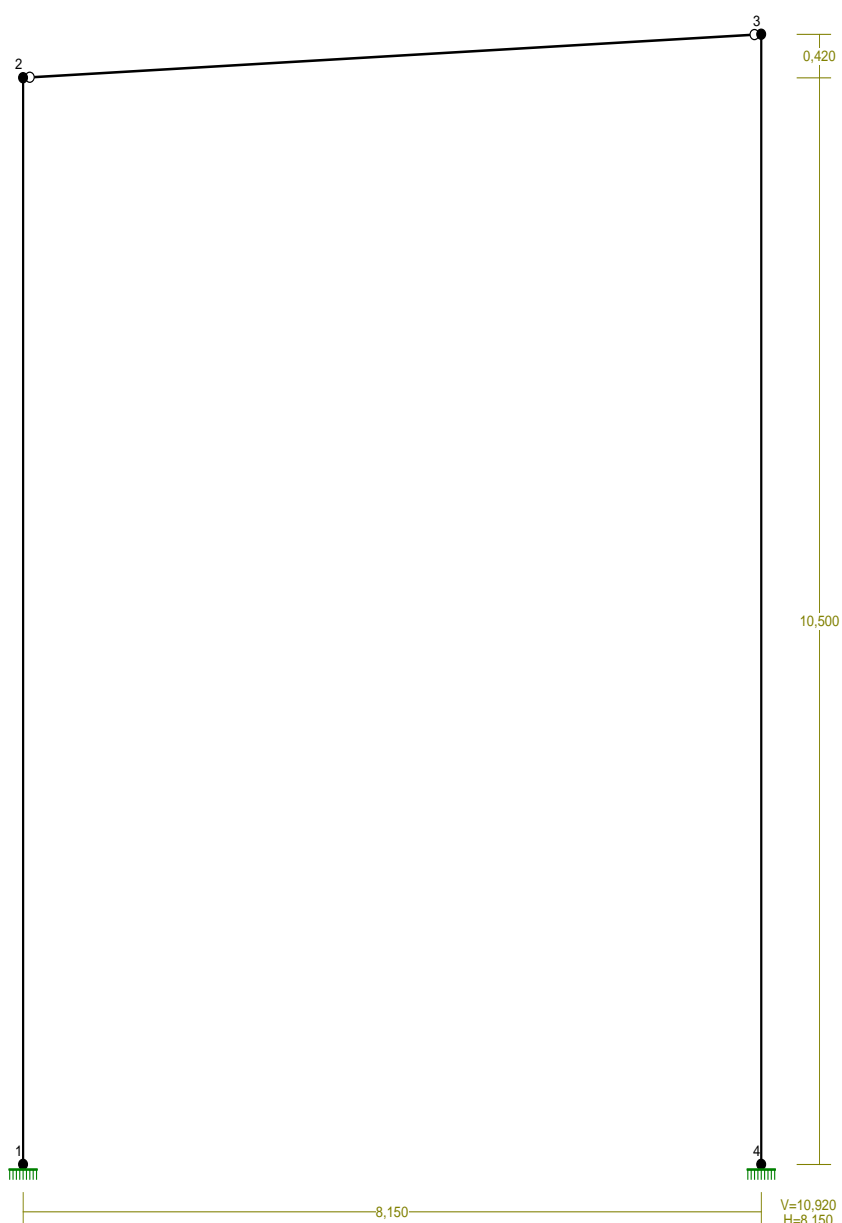
Obciążenie użytkowe zmienne [kN/m²]	W_k	ψ_f	W_o
Pomieszczenia socjalne	1,50	1,50	2,25
Podest techniczny	1,20	1,50	1,80

4.1.2 Obciążenia liniowe i skupione

<i>Ciężar własny ściany murowanej [kN/m²]</i>	<i>g_k</i>	<i>q_f</i>	<i>g_o</i>
Wieniec monolityczny 25x30cm	1,90	1,10	2,10
Mur z pustaków ceramicznych gr.25cm h=1.00m	4,25	1,25	5,10
Izolacja termiczna	0,05	1,20	0,06
Razem	6,20	1,17	7,26

<i>Ciężar własny ściany fundamentowej [kN/m²]</i>	<i>g_k</i>	<i>q_f</i>	<i>g_o</i>
Mur z bloczków betonowych h=1.00m	6,25	1,15	7,20
Izolacja termiczna	0,05	1,20	0,06
Razem	6,30	1,20	7,26

4.2 Obliczenia ramy głównej części wysokiej



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,000	10,500
3	8,150	10,920
4	8,150	0,000

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
4	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	10,500	10,500	1,000	2 B 50,0x30,0
2	11	2	3	8,150	0,420	8,161	1,000	1 I 450 PE
3	00	3	4	0,000	-10,920	10,920	1,000	2 B 50,0x30,0

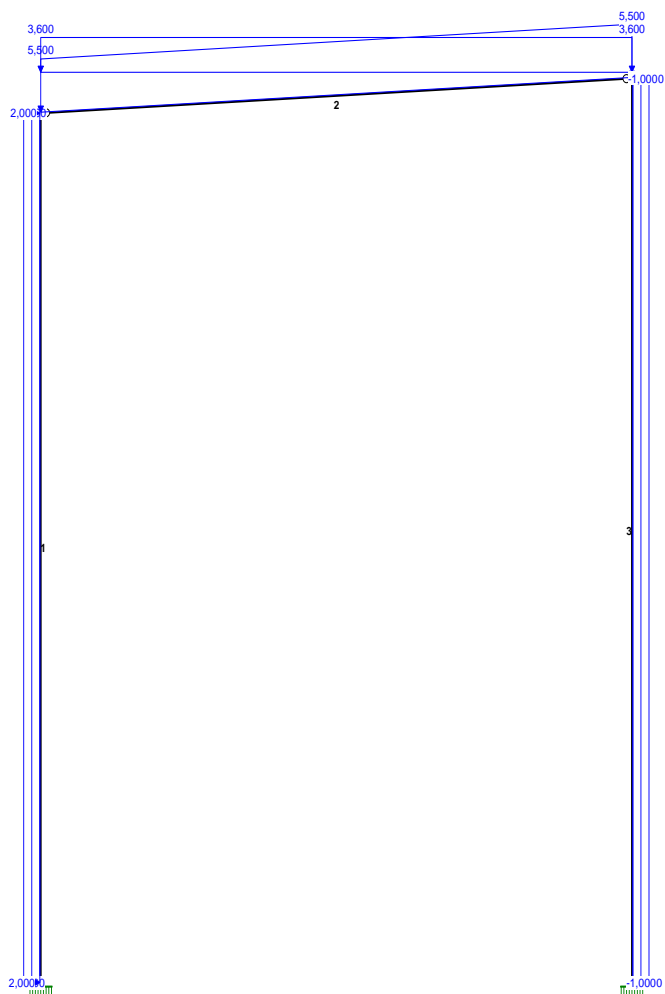
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	98,8	33740	1680	1500	1500	45,0	2 St3S (X,Y,V,W)
2	1500,0	312500	112500	12500	12500	50,0	20 B30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05
20 B30	31	16,700	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa: A	"warstwy"			Stałe	$\gamma_f = 1,35$	
2	Liniowe	0,0	5,500	5,500	0,00	8,16
Grupa: B	"śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe-Y	0,0	3,600	3,600	0,00	8,16
Grupa: C	"wiatr1"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	90,0	-1,000	-1,000	0,00	10,50
3	Liniowe	-90,0	2,000	2,000	0,00	10,92

Grupa:	D	"wiatr2"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Linowe	90,0	2,000	2,000	0,00 10,50
3	Linowe	-90,0	-1,000	-1,000	0,00 10,92

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "warstwy"	Stałe		1,35
B - "śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,50
C - "wiatr1"	Zmienne	1 1,00	1,50
D - "wiatr2"	Zmienne	1 1,00	1,50

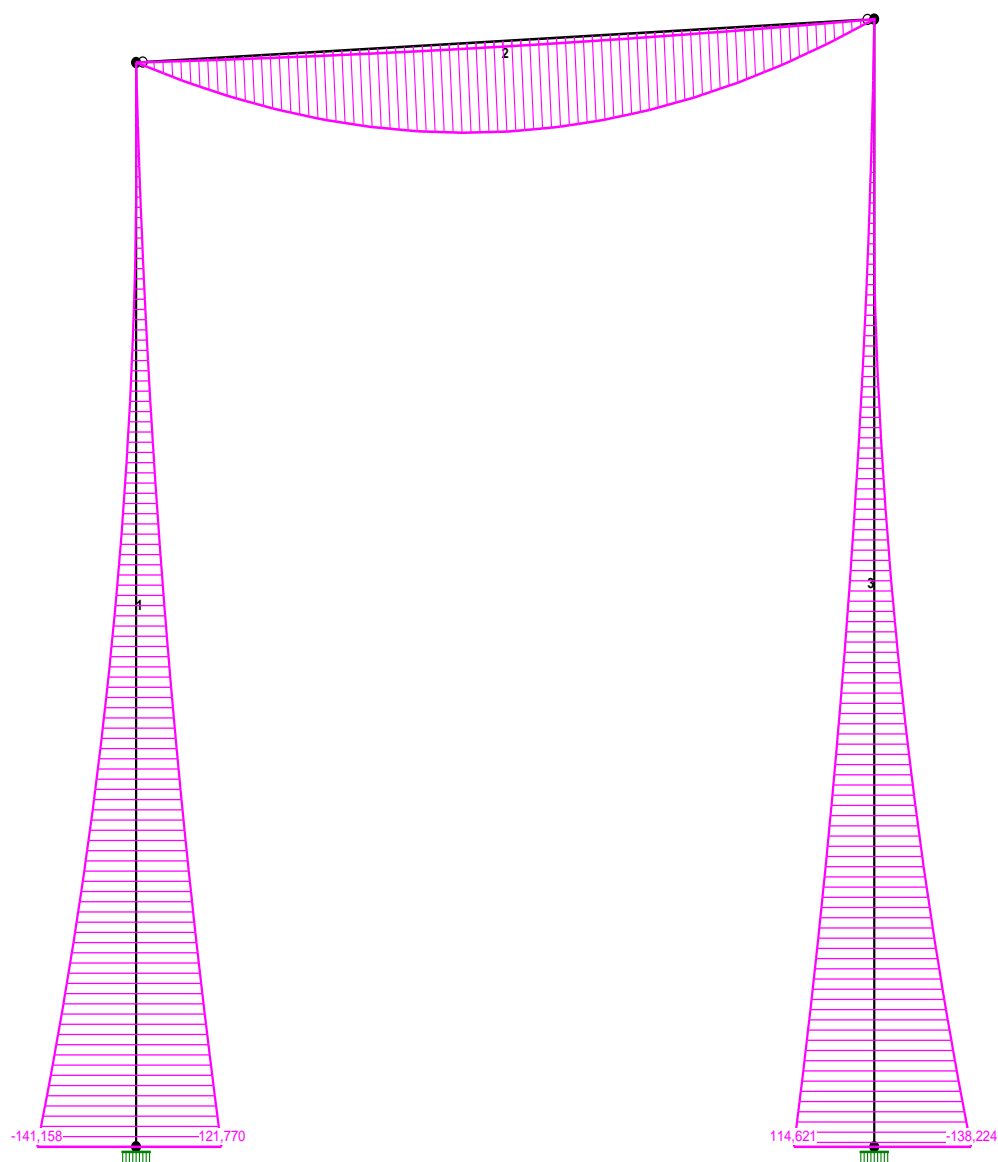
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "warstwy"	EWENTUALNIE
B - "śnieg"	EWENTUALNIE
C - "wiatr1"	EWENTUALNIE
D - "wiatr2"	EWENTUALNIE

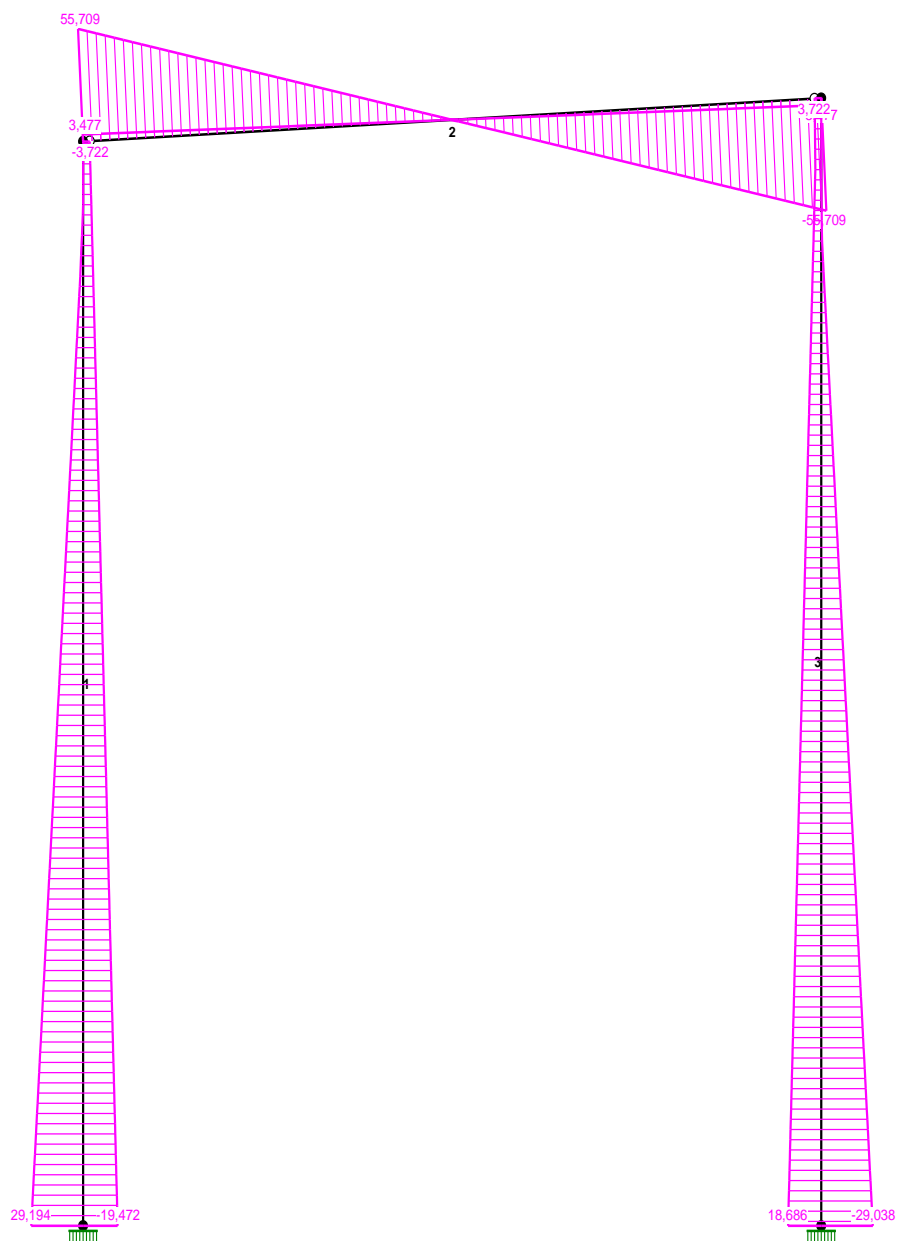
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+B+C/D

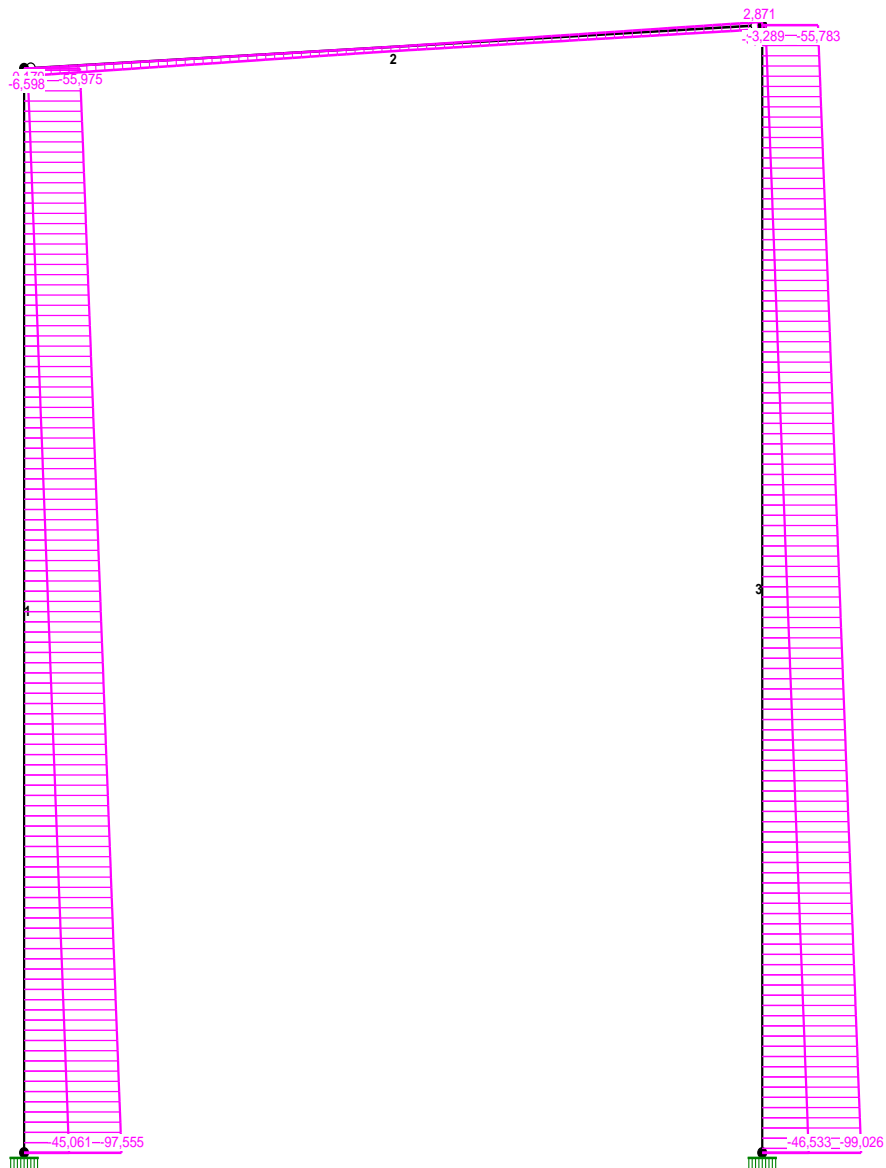
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	121,770*	-19,472	-97,555	ABC
	0,000	-141,158*	29,194	-45,180	D
	0,000	-141,158	29,194*	-45,180	D
	10,500	-0,000	-0,000	-3,481*	
	0,000	121,770	-19,472	-97,555*	ABC
2	4,080	113,658*	0,000	-3,727	ABC
	0,000	0,000*	55,709	-6,598	ABC
	8,161	-0,000*	-3,477	-3,548	C
	0,000	0,000	55,709*	-6,598	ABC
	8,161	0,000	-55,709*	2,871	AB
	8,161	0,000	-55,709	2,871*	AB
	0,000	0,000	55,709	-6,598*	ABC
3	10,920	114,621*	18,686	-98,908	ABD
	10,920	-138,224*	-29,038	-46,533	C
	10,920	-138,224	-29,038*	-46,533	C
	0,000	0,000	3,722	-3,289*	C
	10,920	0,001	0,000	-99,026*	AB

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
				[MPa]	
		Ro			
1	0,000	0,658*		10,991	D
	0,000	-0,622*		-10,392	ABC
	0,000		0,565*	9,440	C
	0,000		-0,715*	-11,943	ABD
2	8,161	0,001*		0,291	AB
	4,080	-0,372*		-76,172	ABC
	4,080		0,370*	75,795	AB
	0,000		-0,003*	-0,668	ABC
3	10,920	0,644*		10,748	C
	10,920	-0,589*		-9,829	ABD
	10,920		0,530*	8,859	D
	10,920		-0,702*	-11,717	ABC

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	19,472*	97,555	99,479	-121,770	ABC
	-29,194*	45,180	53,791	141,158	D
	19,472	97,555*	99,479	-121,770	ABC

0,000	45,061*	45,061	-0,000	
-29,194	97,482	101,760*	141,158	ABD
-29,194	45,180	53,791	141,158*	D
19,472	97,555	99,479	-121,770*	ABC

4	29,038*	46,533	54,850	-138,224	C
	-18,686*	98,908	100,657	114,621	ABD
	-0,000	99,026*	99,026	0,001	AB
	29,038	46,533*	54,850	-138,224	C
	29,038	98,835	103,012*	-138,224	ABC
	-18,686	98,908	100,657	114,621*	ABD
	29,038	46,533	54,850	-138,224*	C

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

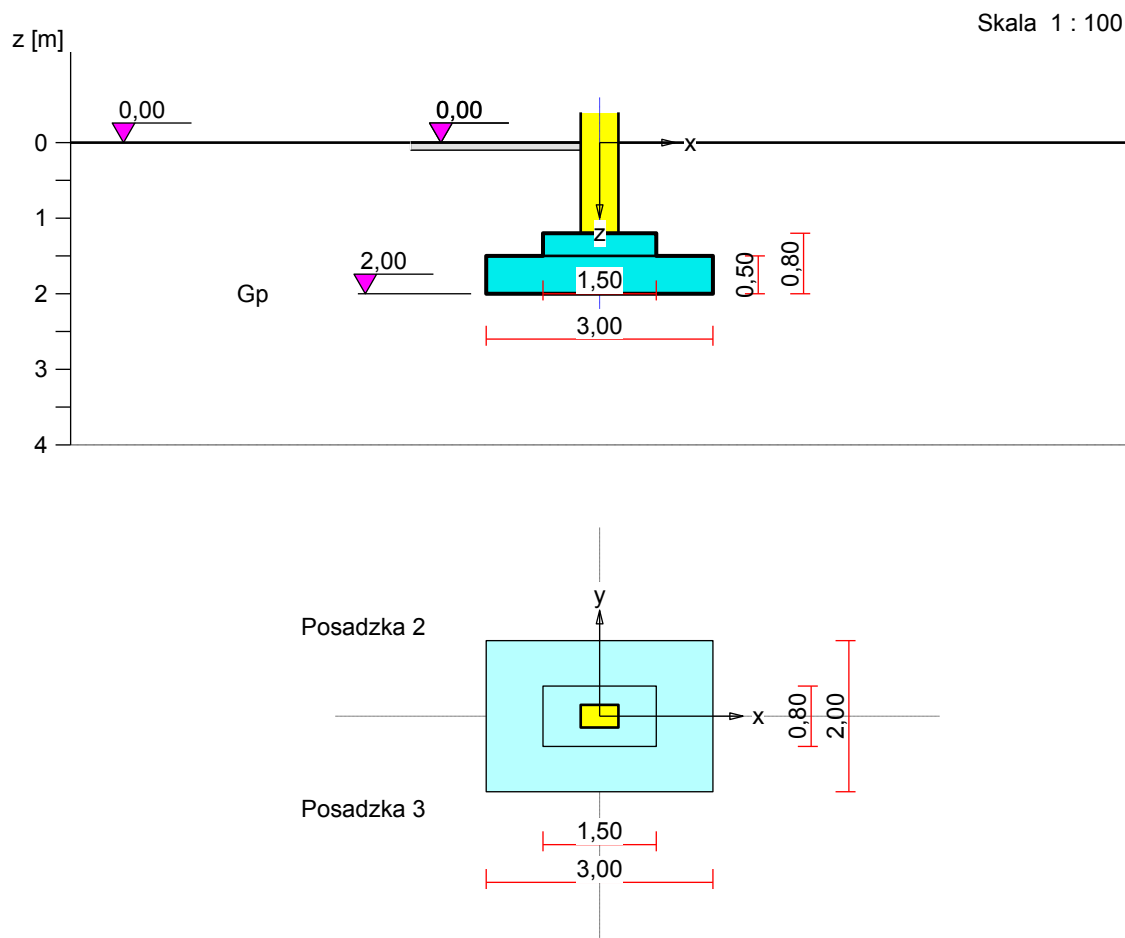
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			D
		0,00000		ABC
			0,00000	ABD
2	0,03835			ABC
		0,00017		ABC
			0,03835	ABC
3	0,03837			C
		0,00018		AB
			0,03837	ABC
4	0,00000			C
		0,00000		AB
			0,00000	ABC

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1608,5	ABC
2	715,9	AB
3	1732,8	ABD

4.3 Wymiarowanie stopy fundamentowej F.1



Podłoże gruntowe

Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	brak wody

Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol gruntu	I_D [-]	I_L [-]	ρ [t/m ³]	stopień wilgotn.	c_u [kPa]	Φ_u [°]	M_0 [kPa]	M [kPa]
Gp		0,20	2,20		31,50	18,3	36933	49244

Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,50$ m, $l = 0,30$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 6,00 \text{ m}$, $y_0 = 7,00 \text{ m}$,
Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

Posadzki

Posadzka 2

Względny poziom posadzki: $p_{p2} = 0,00 \text{ m}$, grubość: $h = 0,10 \text{ m}$,
Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{p2 \text{ char}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$,
Obciążenie posadzki: $q_{p2} = 100,00 \text{ kN/m}^2$, współcz. obciążenia: $\gamma_{qf} = 1,20$,
Wymiary posadzki: $d_x = 2,00 \text{ m}$, $d_y = 2,00 \text{ m}$.

Posadzka 3

Względny poziom posadzki: $p_{p3} = 0,00 \text{ m}$, grubość: $h = 0,10 \text{ m}$,
Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{p3 \text{ char}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$,
Obciążenie posadzki: $q_{p3} = 100,00 \text{ kN/m}^2$, współcz. obciążenia: $\gamma_{qf} = 1,20$,
Wymiary posadzki: $d_x = 2,00 \text{ m}$, $d_y = 2,00 \text{ m}$.

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,80 \text{ m}$.

Wypadkowa obciążenia konstrukcji powyżej 3*B ponad poziomem posadowienia.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	H _y	M _x	M _y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D+K	46,0	-29,0	0,0	0,00	-138,20	1,20
2	D+K	98,4	18,7	0,0	0,00	114,60	1,20
3	D+K	98,5	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20
4	D+K	98,3	-29,0	0,0	0,00	-138,20	1,20

* D - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

Material

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 16,0 \text{ mm}$, na kierunku y: $d_y = 16,0 \text{ mm}$,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 2,00 \text{ m}$

Kształt fundamentu: **jedno-schodkowy**

Wymiary podstawy: $B_x = 3,00 \text{ m}$, $B_{x0} = 1,50 \text{ m}$,

$B_y = 2,00 \text{ m}$, $B_{y0} = 0,80 \text{ m}$,

Wysokości: $H = 0,80 \text{ m}$, $H_0 = 0,50 \text{ m}$,

Mimośrod: $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodków

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D+K	2,00	0,31	0,87
2	D+K	2,00	0,22	0,57
3	D+K	2,00	0,24	0,47
4	D+K	2,00	0,31	0,78

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 3,00$ m, $B_y = 2,00$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 2,00$ m.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E_x	E_y	γ	Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[-]	G [kN]	M_{Gx} [kNm]	M_{Gy} [kNm]
Fundament	82,40	0,00	0,00	1,1 (0,9)	90,64	0,00	0,00
Grun - pole 1	45,65	0,78	-0,52	1,2 (0,8)	54,78	-28,58	42,68
Grun - pole 2	42,49	-0,78	-0,52	1,2 (0,8)	50,99	-26,65	-39,78
Grun - pole 3	42,49	-0,78	0,52	1,2 (0,8)	50,99	26,65	-39,78
Grun - pole 4	45,65	0,78	0,52	1,2 (0,8)	54,78	28,58	42,68
C.wł. posadzki 2	3,22	-0,77	-0,51	1,3 (0,8)	4,18	-2,14	-3,20
C.wł. posadzki 3	3,22	-0,77	0,51	1,3 (0,8)	4,18	2,14	-3,20
Obc. posadzki 2	146,25	-0,77	-0,51	1,2 (0,0)	175,50	-89,66	-134,44
Obc. posadzki 3	146,25	-0,77	0,51	1,2 (0,0)	175,50	89,66	-134,44

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 46,00$ kN, mimośrodky wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = -29,00$ kN, mimośrodek względem podstawy fund. $E_z = 1,20$ m,

siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośrodek względem podstawy fund. $E_z = 1,20$ m,

moment: $M_x = 0,00$ kNm, moment: $M_y = -138,20$ kNm.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 46,00 + 661,54 = 707,54 \text{ kN}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 46,00 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,20 + 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -46,00 \cdot 0,00 + (-29,00) \cdot 1,20 + (-138,20) + (-269,48) = -442,48 \text{ kNm}$$

Mimośrodky sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 173,07/707,54 = 0,245 \text{ m}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/707,54 = 0,00 \text{ m}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,245/3,00 + 0,00/2,00 = 0,082 \text{ m} < 0,250$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B_x' = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 3,00 - 2 \cdot 0,63 = 1,75 \text{ m}, \quad B_y' = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,97 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 2,00 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,97 \cdot 9,81 \cdot 2,00 = 38,67 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 18,30 \cdot 0,90 = 16,47^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,35 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,78 \quad N_C = 11,96, \quad N_D = 4,53.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 29,00/707,54 = 0,04, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0410/0,2956 = 0,139,$$

$$i_{Bx} = 0,88, \quad i_{Cx} = 0,93, \quad i_{Dx} = 0,94.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/707,54 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2956 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,20 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 19,42 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_x'/B_y' = 0,78, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_x'/B_y' = 1,26, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_x'/B_y' = 2,31$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 2793,83 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 2998,43 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 707,54 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 2793,83 = 2263,00 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 2

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 3,00 \text{ m}$, $B_y = 2,00 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 2,00 \text{ m}$.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E_x	E_y	γ	Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[-]	G [kN]	M_{Gx} [kNm]	M_{Gy} [kNm]
Fundament	82,40	0,00	0,00	1,1(0,9)	90,64	0,00	0,00
Grunt - pole 1	45,65	0,78	-0,52	1,2(0,8)	54,78	-28,58	42,68
Grunt - pole 2	42,49	-0,78	-0,52	1,2(0,8)	50,99	-26,65	-39,78
Grunt - pole 3	42,49	-0,78	0,52	1,2(0,8)	50,99	26,65	-39,78
Grunt - pole 4	45,65	0,78	0,52	1,2(0,8)	54,78	28,58	42,68
C.wł. posadzki 2	3,22	-0,77	-0,51	1,3(0,8)	4,18	-2,14	-3,20
C.wł. posadzki 3	3,22	-0,77	0,51	1,3(0,8)	4,18	2,14	-3,20
Obc. posadzki 2	146,25	-0,77	-0,51	1,2(0,0)	175,50	-89,66	-134,44
Obc. posadzki 3	146,25	-0,77	0,51	1,2(0,0)	175,50	89,66	-134,44

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 98,40 \text{ kN}$, mimośrodowość wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 18,70 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20 \text{ m}$,

moment: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, moment: $M_y = 114,60 \text{ kNm}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 98,40 + 661,54 + 220,33 = 759,94 + 318,73 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 98,40 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,20 + 0,00 + 0,00 + (0,00) = 0,00 + 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -98,40 \cdot 0,00 + 18,70 \cdot 1,20 + 114,60 + (-269,48) + (-0,07) = -132,44 + 136,97 \text{ kNm}.$$

Mimośrodość sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 136,97/318,73 = 0,43 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/318,73 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,143 + 0,000 = 0,143 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 3,00 - 2 \cdot 0,17 = 2,65 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,97 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 2,00 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,97 \cdot 9,81 \cdot 2,00 = 38,67 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 18,30 \cdot 0,90 = 16,47^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,35 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,78 \quad N_C = 11,96, \quad N_D = 4,53.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 18,70/759,94 = 0,02, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0246/0,2956 = 0,083,$$

$$i_{Bx} = 0,93, \quad i_{Cx} = 0,96, \quad i_{Dx} = 0,97.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/759,94 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2956 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,20 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 19,42 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_y/B'_x = 0,81, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_y/B'_x = 1,23, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_y/B'_x = 2,13$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 4192,22 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 4317,12 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 759,94 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 4192,22 = 3395,69 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7.4. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 3

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 3,00 \text{ m}$, $B_y = 2,00 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 2,00 \text{ m}$.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char. [kN]	E_x [m]	E_y [m]	γ [-]	Obc. obl. G [kN]	Mom. obl. M_{Gx} [kNm]	Mom. obl. M_{Gy} [kNm]
Fundament	82,40	0,00	0,00	1,1(0,9)	90,64	0,00	0,00
Grun - pole 1	45,65	0,78	-0,52	1,2(0,8)	54,78	-28,58	42,68
Grun - pole 2	42,49	-0,78	-0,52	1,2(0,8)	50,99	-26,65	-39,78
Grun - pole 3	42,49	-0,78	0,52	1,2(0,8)	50,99	26,65	-39,78
Grun - pole 4	45,65	0,78	0,52	1,2(0,8)	54,78	28,58	42,68
C.wł. posadzki 2	3,22	-0,77	-0,51	1,3(0,8)	4,18	-2,14	-3,20
C.wł. posadzki 3	3,22	-0,77	0,51	1,3(0,8)	4,18	2,14	-3,20
Obc. posadzki 2	146,25	-0,77	-0,51	1,2(0,0)	175,50	-89,66	-134,44
Obc. posadzki 3	146,25	-0,77	0,51	1,2(0,0)	175,50	89,66	-134,44

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 98,50 \text{ kN}$, mimośrodowy wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20 \text{ m}$,

moment: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 98,50 + 661,54 = 760,04 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 98,50 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,20 + 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -98,50 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 1,20 + 0,00 + (-269,48) = -269,48 \text{ kNm}.$$

Mimośrodowy sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 269,48/760,04 = 0,35 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/760,04 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,118 + 0,000 = 0,118 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 3,00 - 2 \cdot 0,35 = 2,29 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,97 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 2,00 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,97 \cdot 9,81 \cdot 2,00 = 38,67 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 18,30 \cdot 0,90 = 16,47^\circ,$$

spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,35 \text{ kPa}$,

$N_B = 0,78 \quad N_C = 11,96, \quad N_D = 4,53$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/760,04 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2956 = 0,000,$

$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$

$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/760,04 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2956 = 0,000,$

$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,20 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 19,42 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y'/B_x' = 0,78, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y'/B_x' = 1,26, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y'/B_x' = 2,31$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 3940,13 \text{ kN}.$

$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 3924,27 \text{ kN}.$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 760,04 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 3924,27 = 3178,66 \text{ kN}.$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 4

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 3,00 \text{ m}, \quad B_y = 2,00 \text{ m}.$

Względny poziom posadowienia: $H = 2,00 \text{ m}.$

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E_x	E_y	γ	Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[-]	G [kN]	M_{Gx} [kNm]	M_{Gy} [kNm]
Fundament	82,40	0,00	0,00	1,1(0,9)	90,64	0,00	0,00
Grunt - pole 1	45,65	0,78	-0,52	1,2(0,8)	54,78	-28,58	42,68
Grunt - pole 2	42,49	-0,78	-0,52	1,2(0,8)	50,99	-26,65	-39,78
Grunt - pole 3	42,49	-0,78	0,52	1,2(0,8)	50,99	26,65	-39,78
Grunt - pole 4	45,65	0,78	0,52	1,2(0,8)	54,78	28,58	42,68
C.wl. posadzki 2	3,22	-0,77	-0,51	1,3(0,8)	4,18	-2,14	-3,20
C.wl. posadzki 3	3,22	-0,77	0,51	1,3(0,8)	4,18	2,14	-3,20
Obc. posadzki 2	146,25	-0,77	-0,51	1,2(0,0)	175,50	-89,66	-134,44
Obc. posadzki 3	146,25	-0,77	0,51	1,2(0,0)	175,50	89,66	-134,44

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 98,30 \text{ kN}$, mimośrod względ. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}, \quad E_y = 0,00 \text{ m},$

siła pozioma: $H_x = -29,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20 \text{ m},$

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20 \text{ m},$

moment: $M_x = 0,00 \text{ kNm}, \quad \text{moment: } M_y = -138,20 \text{ kNm}.$

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$N_r = N + G = 98,30 + 661,54 + 220,33 = 759,84 + 318,63 \text{ kN}.$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 98,30 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,20 + 0,00 + 0,00 \mid (0,00) = 0,00 \mid 0,00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -98,30 \cdot 0,00 + (-29,00) \cdot 1,20 + (-138,20) + (-269,48) \mid (-0,07) = -442,48 \mid -173,07 \text{ kNm.}$$

Mimośrodność sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 442,48/759,84 = 0,58 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/759,84 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,194 + 0,000 = 0,194 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 3,00 - 2 \cdot 0,58 = 1,84 \text{ m,} \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,97 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 2,00 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,97 \cdot 9,81 \cdot 2,00 = 38,67 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 18,30 \cdot 0,90 = 16,47^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,35 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 0,78 \quad N_C = 11,96, \quad N_D = 4,53.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 29,00/759,84 = 0,04, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0382/0,2956 = 0,129,$$

$$i_{Bx} = 0,89, \quad i_{Cx} = 0,94, \quad i_{Dx} = 0,95.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/759,84 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2956 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,20 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 19,42 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_x/B'_y = 0,77, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_x/B'_y = 1,28, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_x/B'_y = 2,38$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 3003,13 \text{ kN.}$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 3202,42 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 759,84 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 3003,13 = 2432,53 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Stan graniczny II

Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 0,12 \text{ cm.}$$

$$\text{Osiadanie wtórne: } s'' = 0,00 \text{ cm.}$$

$$\text{Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: } \lambda = 0.$$

$$\text{Osiadanie: } s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,12 + 0 \cdot 0,00 = 0,12 \text{ cm,}$$

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

Szczegółowe wyniki osiadania fundamentu

Nr warstwy	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Napr. pierwotne [kPa]	Napr. wtórne [kPa]	Napr. dodatk. [kPa]	Osiadanie pierwotne [cm]	Osiadanie wtórne [cm]	Osiadanie sumaryczne [cm]
1	0,0	0,10	1	0	0	0,00	0,00	0,00
2	0,1	0,38	6	0	0	0,00	0,00	0,00
3	0,5	0,38	14	0	0	0,00	0,00	0,00
4	0,9	0,38	23	0	0	0,00	0,00	0,00
5	1,2	0,38	31	0	0	0,00	0,00	0,00
6	1,6	0,38	39	0	0	0,00	0,00	0,00
7	2,0	0,40	47	0	34	0,04	0,00	0,04
8	2,4	0,40	56	0	29	0,03	0,00	0,03
9	2,8	0,40	65	0	25	0,03	0,00	0,03
10	3,2	0,40	73	0	22	0,02	0,00	0,02
					Suma	0,12	0,00	0,12

Uwaga: Wartości naprężeń są średnimi wartościami naprężeń w warstwie

Wymiarowanie fundamentu

Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca V [kN]	Nośność betonu V_r [kN]	Nośność strzemion V_s [kN]
1	1	56	773	–
	2	35	549	–
2	1	55	773	–
	2	34	549	–
3	1	16	773	–
	2	10	549	–
* 4	1	65	773	–
	2	40	549	–

Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 46$ kN,

momenty: $M_{xr} = 0,00$ kNm, $M_{yr} = -173,00$ kNm.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 3,76$ m, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00$ m.

Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$q_1 = -50$ kPa, $q_2 = 65$ kPa.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $c = 0,51$ m, $q_c = 46$ kPa.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $c_0 = 0,31$ m, $q_{c0} = 53$ kPa.

Przebicie stopy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 56$ kN.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,30+0,74) \cdot 0,74 \cdot 1000 = 773 \text{ kN}$.

$$V_{Sd} = 56 \text{ kN} < V_{Rd} = 773 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.

Przebicie stopy w przekroju 2:

Siła ścinająca: $V_{Sd0} = \int_{Ac0} q \cdot dA = 35 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd0} = (B_0+d_0) \cdot d_0 \cdot f_{ctd} = (0,80+0,44) \cdot 0,44 \cdot 1000 = 549 \text{ kN}$.

$$V_{Sd0} = 35 \text{ kN} < V_{Rd0} = 549 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 2

Zestawienie obciążeń:

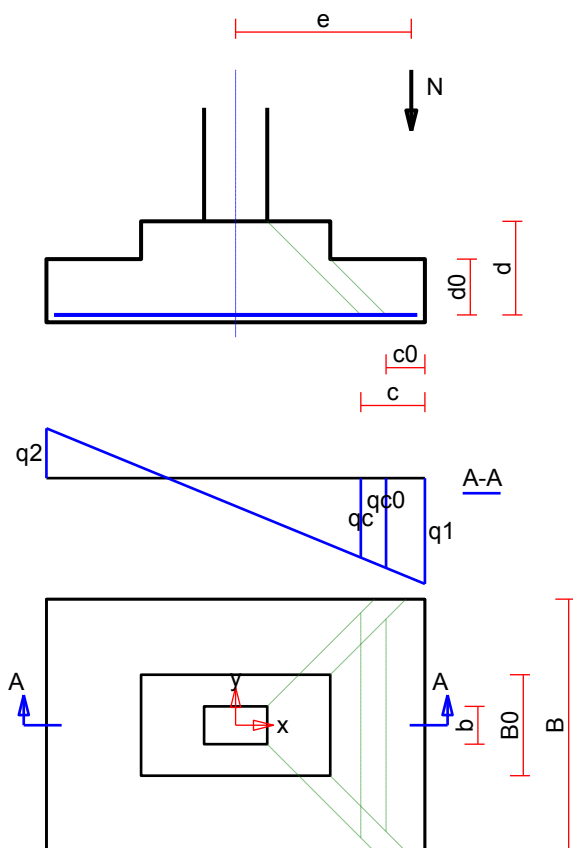
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 98 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = 137,04 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,39 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 62 \text{ kPa}, \quad q_2 = -29 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $c = 0,51 \text{ m}$, $q_c = 47 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $c_0 = 0,31 \text{ m}$, $q_{c0} = 53 \text{ kPa}$.

Przebiecie stopy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 55 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,30+0,74) \cdot 0,74 \cdot 1000 = 773 \text{ kN}$.

$$V_{Sd} = 55 \text{ kN} < V_{Rd} = 773 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

Przebiecie stopy w przekroju 2:

Siła ścinająca: $V_{Sd0} = \int_{Ac0} q \cdot dA = 34 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd0} = (B_0+d_0) \cdot d_0 \cdot f_{ctd} = (0,80+0,44) \cdot 0,44 \cdot 1000 = 549 \text{ kN}$.

$$V_{Sd0} = 34 \text{ kN} < V_{Rd0} = 549 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na przebiecie dla obciążenia nr 3

Zestawienie obciążeń:

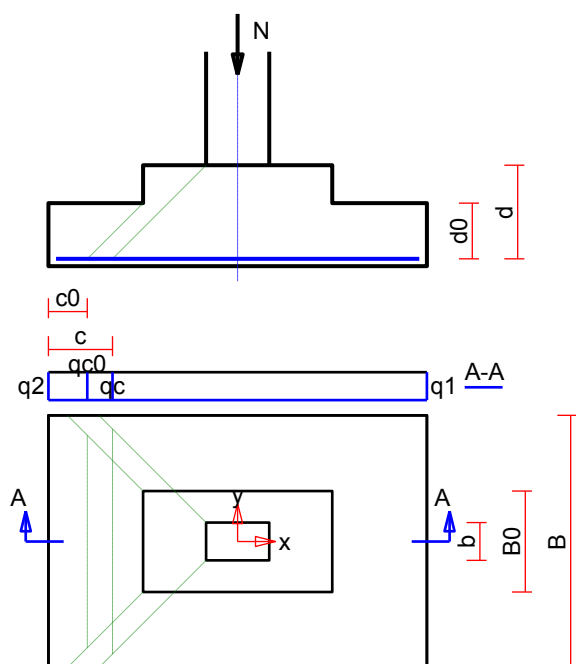
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 99 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = 0,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,00 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 16 \text{ kPa}, \quad q_2 = 16 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $c = 0,51 \text{ m}$, $q_c = 16 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $c_0 = 0,31 \text{ m}$, $q_{c0} = 16 \text{ kPa}$.

Przebiecie stopy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 16 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,30+0,74) \cdot 0,74 \cdot 1000 = 773 \text{ kN}$.

$$V_{Sd} = 16 \text{ kN} < V_{Rd} = 773 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

Przebiecie stopy w przekroju 2:

Siła ścinająca: $V_{Sd0} = \int_{Ac0} q \cdot dA = 10 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd0} = (B_0+d_0) \cdot d_0 \cdot f_{ctd} = (0,80+0,44) \cdot 0,44 \cdot 1000 = 549 \text{ kN}$.

$$V_{Sd0} = 10 \text{ kN} < V_{Rd0} = 549 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na przebiecie dla obciążenia nr 4

Zestawienie obciążeń:

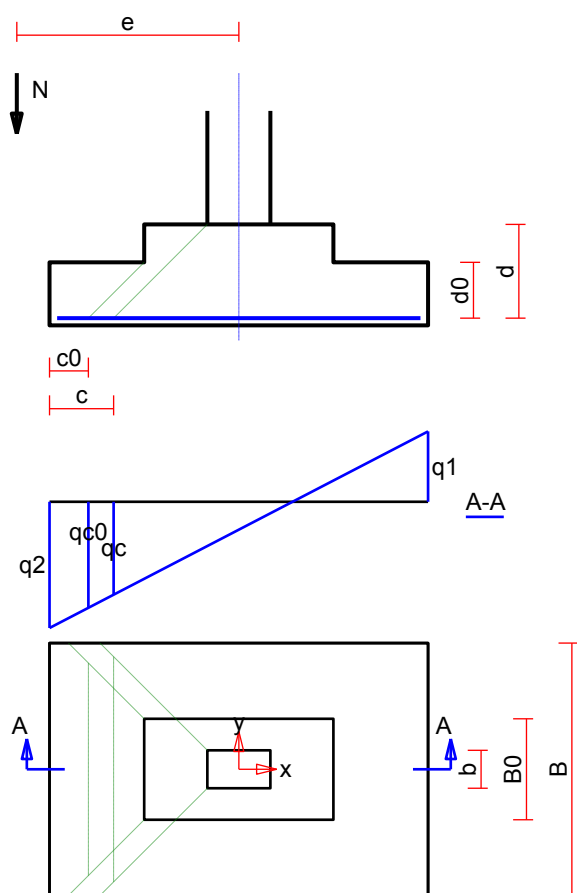
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 98 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -173,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,76 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = -41 \text{ kPa}, \quad q_2 = 74 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $c = 0,51 \text{ m}$, $q_c = 55 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $c_0 = 0,31 \text{ m}$, $q_{c0} = 62 \text{ kPa}$.

Przebiecie stopy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 65 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,30+0,74) \cdot 0,74 \cdot 1000 = 773 \text{ kN}$.

$$V_{Sd} = 65 \text{ kN} < V_{Rd} = 773 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

Przebiecie stopy w przekroju 2:

Siła ścinająca: $V_{Sd0} = \int_{Ac0} q \cdot dA = 40 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd0} = (B_0+d_0) \cdot d_0 \cdot f_{ctd} = (0,80+0,44) \cdot 0,44 \cdot 1000 = 549 \text{ kN}$.

$$V_{Sd0} = 40 \text{ kN} < V_{Rd0} = 549 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający M [kNm]	Nośność przekroju M _r [kNm]
1	x	1	85	451
	x	2	31	269
	y	1	9	607
	y	2	4	356
2	x	1	85	451
	x	2	31	269
	y	1	20	607
	y	2	9	356
* 3	x	1	29	451
	x	2	9	269
	y	1	20	607
	y	2	9	356
* 4	x	1	100	451
	x	2	36	269
	y	1	20	607
	y	2	9	356

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 46 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -173,00 \text{ kNm}$.

Mimośrod y względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 3,76 \text{ m}$, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}$.

Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$q_1 = -50 \text{ kPa}$, $q_2 = 65 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 1,32 \text{ m}$, $q_s = 14 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,75 \text{ m}$, $q_{s0} = 37 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$M_{sd} = (2 \cdot q_2 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 65 + 14) \cdot 2,00 \cdot 1,76^2 / 6 = 85 \text{ kNm}$.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 3,0 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$A_s = 3,0 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$M_{sd0} = (2 \cdot q_2 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 65 + 37) \cdot 2,00 \cdot 0,56^2 / 6 = 31 \text{ kNm}$.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 1,9 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 1,9 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y

Zestawienie obciążeń:

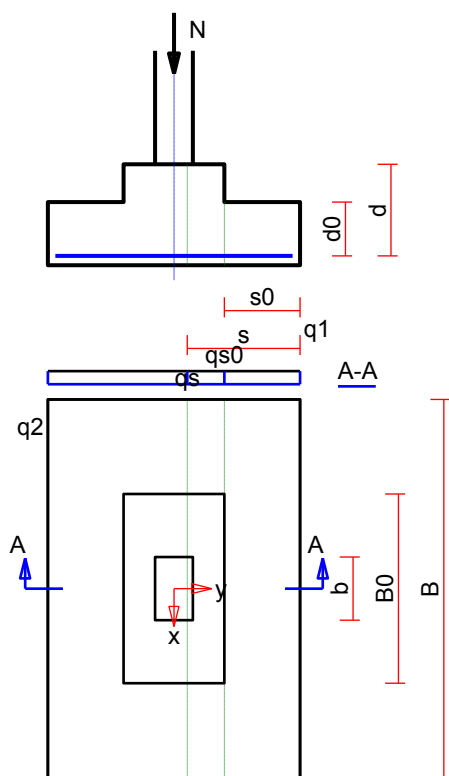
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 46 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -173,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 3,76 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 8 \text{ kPa}, \quad q_2 = 8 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 0,90 \text{ m}$, $q_s = 8 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,60 \text{ m}$, $q_{s0} = 8 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 8 + 8) \cdot 3,00 \cdot 0,80 / 6 = 9 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,3 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_s = 0,3 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$$M_{sd0} = (2 \cdot q_1 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 8 + 8) \cdot 3,00 \cdot 0,36 / 6 = 4 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 0,3 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 0,3 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

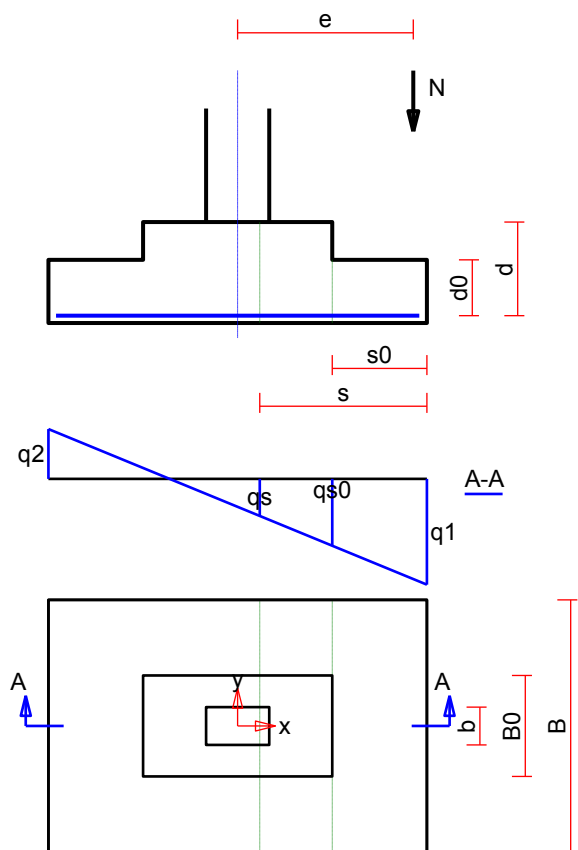
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 98 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = 137,04 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 1,39 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 62 \text{ kPa}, \quad q_2 = -29 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 1,32 \text{ m}$, $q_s = 22 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,75 \text{ m}$, $q_{s0} = 39 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 62 + 22) \cdot 2,00 \cdot 1,76 / 6 = 85 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 3,0 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$$A_s = 3,0 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$$M_{sd0} = (2 \cdot q_1 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 62 + 39) \cdot 2,00 \cdot 0,56 / 6 = 31 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 1,8 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 1,8 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 2 na kierunku y

Zestawienie obciążeń:

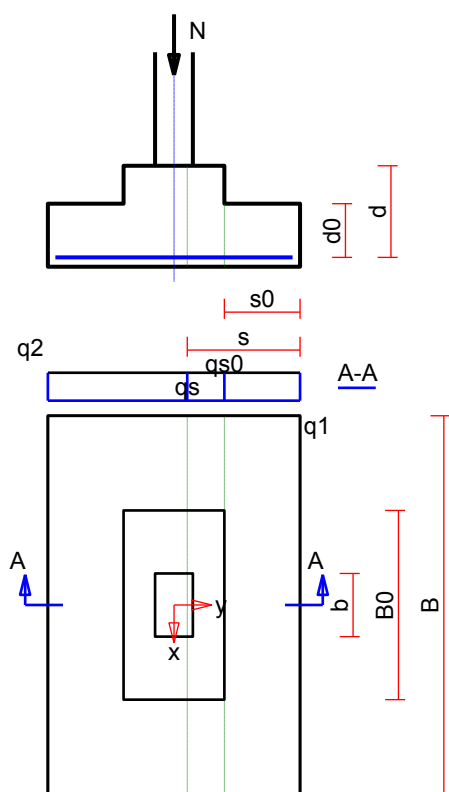
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 98 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = 137,04 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,39 \text{ m}$, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}$.



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$q_1 = 16 \text{ kPa}$, $q_2 = 16 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 0,90 \text{ m}$, $q_s = 16 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,60 \text{ m}$, $q_{s0} = 16 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 3,00 \cdot 0,80^2 / 6 = 20 \text{ kNm}$.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,7 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_s = 0,7 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$$M_{sd0} = (2 \cdot q_1 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 3,00 \cdot 0,36 / 6 = 9 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 0,5 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 0,5 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 3 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

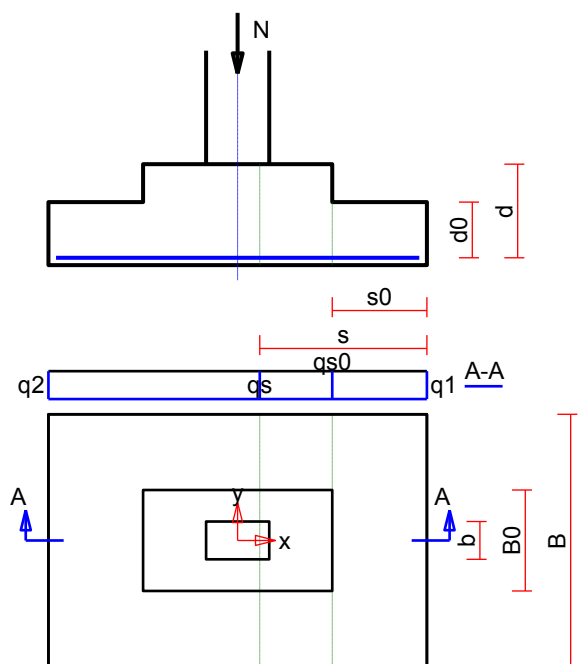
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 99 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = 0,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 0,00 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 16 \text{ kPa}, \quad q_2 = 16 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 1,32 \text{ m}$, $q_s = 16 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,75 \text{ m}$, $q_{s0} = 16 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 2,00 \cdot 1,76 / 6 = 29 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 1,0 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$$A_s = 1,0 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$$M_{sd0} = (2 \cdot q_1 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 2,00 \cdot 0,56 / 6 = 9 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 0,6 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 0,6 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 3 na kierunku y**Zestawienie obciążeń:**

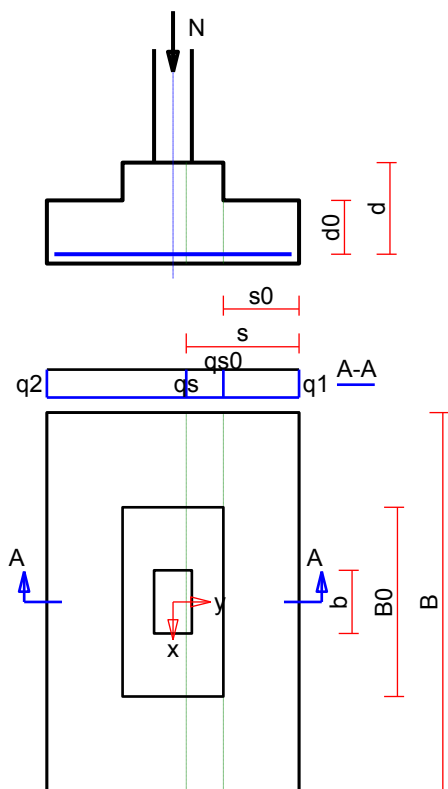
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 99 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = 0,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodki siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,00 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 16 \text{ kPa}, \quad q_2 = 16 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 0,90 \text{ m}$, $q_s = 16 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,60 \text{ m}$, $q_{s0} = 16 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 3,00 \cdot 0,80^2 / 6 = 20 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,7 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_s = 0,7 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$$M_{sd0} = (2 \cdot q_1 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 3,00 \cdot 0,36^2 / 6 = 9 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 0,6 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 0,6 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 4 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

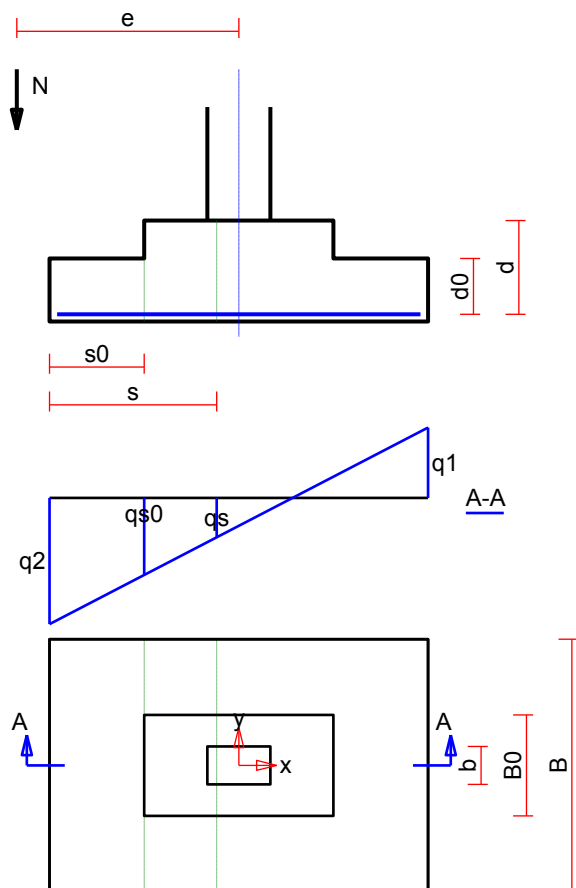
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 98 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -173,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,76 \text{ m}$, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}$.



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$q_1 = -41 \text{ kPa}$, $q_2 = 74 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 1,32 \text{ m}$, $q_s = 23 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,75 \text{ m}$, $q_{s0} = 45 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_2 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 74 + 23) \cdot 2,00 \cdot 1,76^2 / 6 = 100 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 3,6 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$$A_s = 3,6 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$$M_{sd0} = (2 \cdot q_2 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 74 + 45) \cdot 2,00 \cdot 0,56^2 / 6 = 36 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 2,2 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 2,2 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 16,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 4 na kierunku y

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 98 \text{ kN}$,

momenty: $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -173,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 1,76 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$

Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na krawędziach fundamentu w przekroju środkowym A-A:

$$q_1 = 16 \text{ kPa}, \quad q_2 = 16 \text{ kPa}.$$

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 0,90 \text{ m}$, $q_s = 16 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 2: $s_0 = 0,60 \text{ m}$, $q_{s0} = 16 \text{ kPa}$.

Zginanie stopy w przekroju 1:

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 3,00 \cdot 0,80^2 / 6 = 20 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,7 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_s = 0,7 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

Zginanie stopy w przekroju 2:

Moment zginający:

$$M_{sd0} = (2 \cdot q_1 + q_{s0}) \cdot B \cdot s_0^2 / 6 = (2 \cdot 16 + 16) \cdot 3,00 \cdot 0,36^2 / 6 = 9 \text{ kNm}.$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{s0} = 0,5 \text{ cm}^2$.

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2$.

$$A_{s0} = 0,5 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 22,1 \text{ cm}^2.$$

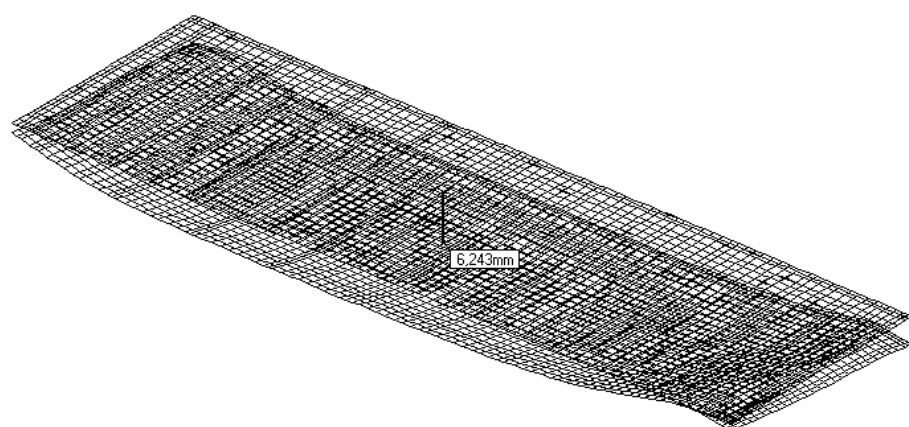
Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony

4.4 Wymiarowanie płyty fundamentowej P.1

PRZEMIESZCZENIA PŁYTY NA PODŁOŻU WINKLERA

Przemieszczenia: Z - Skala: 253x

Obwiednia - Wybór ze stałych (Obliczeniowe)



(2018-12-20) Zadanie: płyta_fund_winkler

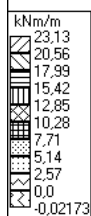
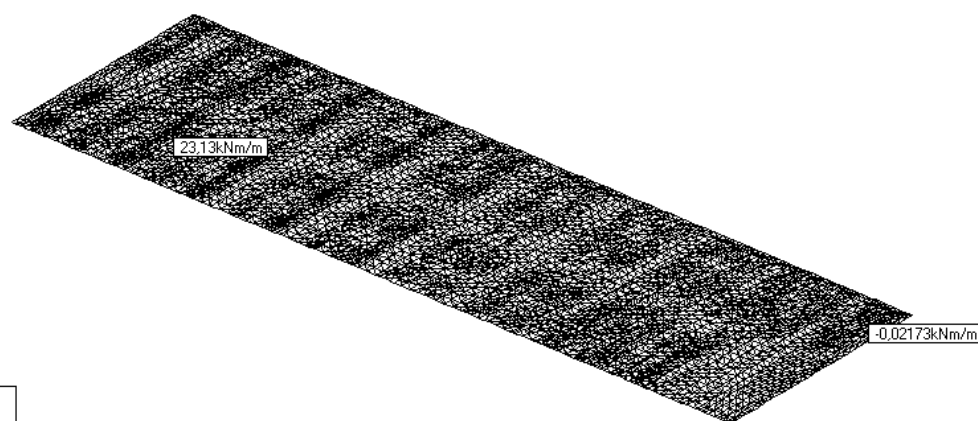
Płyta

Firma: Maciej WASIELA (ABC Płyta)

MOMENTY Mx

Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - Wybór ze stałych (Max - Obliczeniowe)

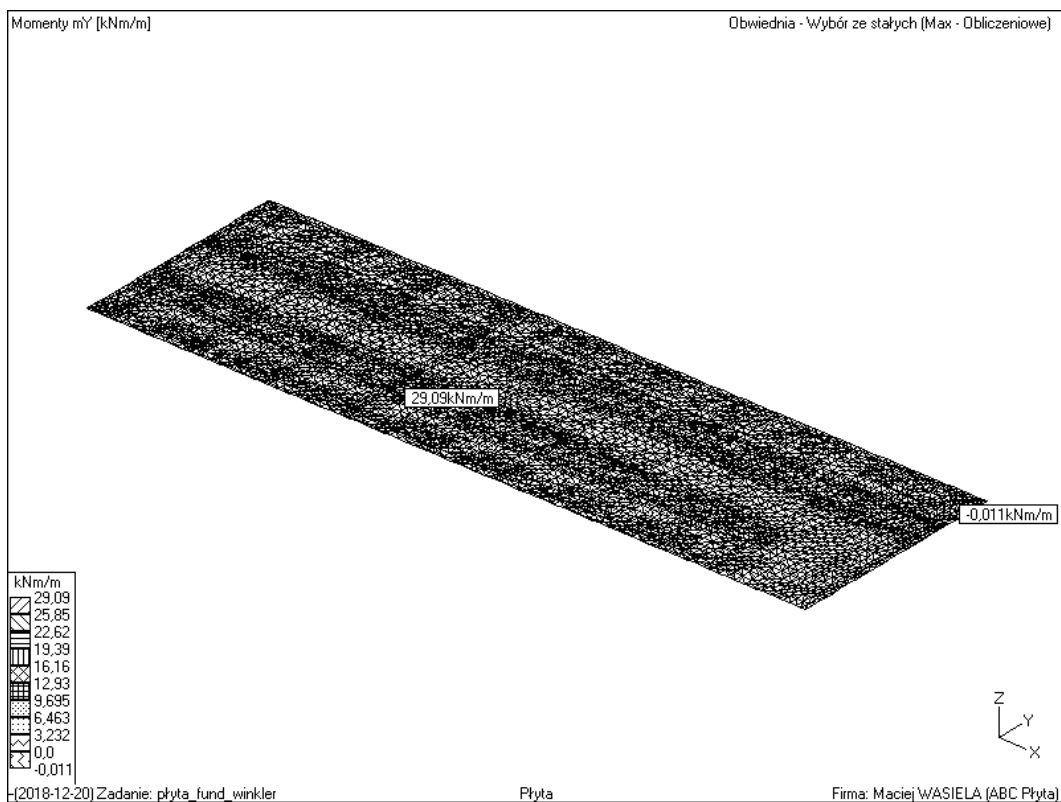


(2018-12-20) Zadanie: płyta_fund_winkler

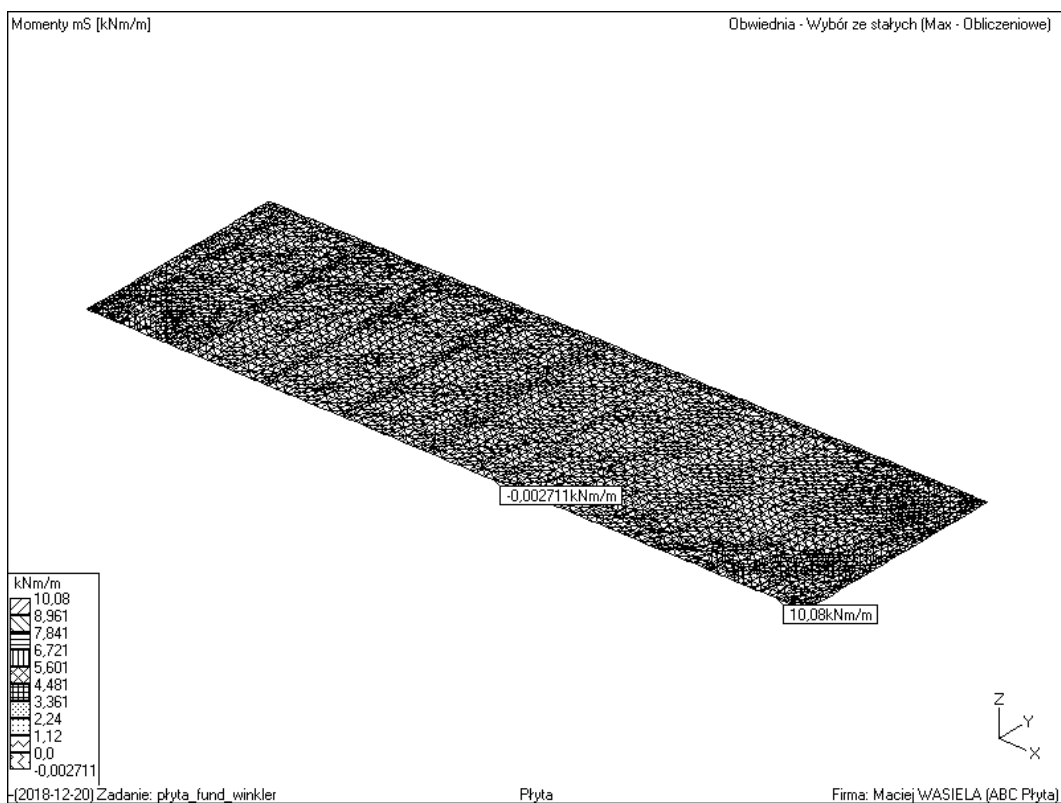
Płyta

Firma: Maciej WASIELA (ABC Płyta)

MOMENTY My



MOMENTY Ms



projektant: **mgr inż. Maciej Wasiele** nr upr. LOD/1261/POOK/09

sprawdzający: **mgr inż. Krzysztof Chojnacki** nr upr. LOD/1620/POOK/11

SPIS RYSUNKÓW

K.0	INWENTARYZACJA BUDYNKU DO ROZBIÓRKI	1:100
K.1	BUDYNEK HALI FILTRÓW - RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
K.2	BUDYNEK HALI FILTRÓW - SCHEMAT KONSTRUKCJI PARTERU	1:100
K.3	BUDYNEK HALI FILTRÓW - SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU	1:100
K.4	BUDYNEK HALI FILTRÓW - PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNY 1-1	1:100
K.5	PŁYTA P.1	1:50
K.6	ŁAWA L.1	1:20
K.7	STOPA F.1	1:20
K.8	STOPA F.2	1:20
K.9	SŁUP S.1, S.2	1:50/20
K.10	NADPROŻA N.1, N.2, N.3	1:20
K.11	BELKA B.1	1:20
K.12	WYMIAN WM.1	1:20
K.13	RDZEŃ R.1, WIEŃCE ŻELBETOWE W.1, W.2, W.3	1:20
K.14	KANAŁ KABLOWY K.1	1:20
K.15	RYGIEL STALOWY RS.1	1:20
K.16	OSADNIK ŻELBETOWY – ZBROJENIE	1:50
K.17	KLATKA SCHODOWA I PODESTY TECHNICZNE – RYS. POGLĄDOWY	1:50
K.18	KLATKA SCHODOWA I PODESTY TECHNICZNE – DETALE I ELEMENTY	1:20