I. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU 3
II. CZĘŚĆ OPISOWA 6
1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, schematy konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń i wyniki obliczeń. 6
1.1. Układ konstrukcyjny 6
1.2. Założenia przyjęte do obliczeń 6
1.3. Schematy statyczne 6
1.4. Warunki wodno-gruntowe 6
1.4.1. Warunki wodne 6
1.4.2. Kategoria geotechniczna 7
1.5. Wpływy eksploatacji górniczych 7
1.6. Posadowienie 7
1.7. Elementy żelbetowe 7
1.7.1. Fundamenty 7
1.7.2. Trzpienie 8
1.7.3. Nadproża 8
1.7.1. Podciągi 8
1.7.2. Płyty stropowe 8
1.7.3. Płyty balkonowe 9
1.7.4. Płyta nadszybia 9
1.7.5. Schody wewnętrzne 9
1.7.6. Wieńce 9
1.7.7. Ściana żelbetowa 9
1.7.8. Mur oporowy 10
1.7.9. Wytyczne wykonania robót betonowych 10
1.7.10. Specyfikacja betonu projektowanego 11
1.8. Ściany 11
1.8.1. Ściany fundamentowe 11
1.8.2. Ściany nośne 11

1.8.3. Ściany działowe 12
1.9. Element prefabrykowane 12
1.9.1. Nadproża 12
1.10. Elementy drewniane 12
1.10.1. Dach 12
1.10.2. Zabezpieczenie przed wilgocią i korozją biologiczną: 12
1.10.3. Wytyczne montażu 13
1.11. Wynik obliczeń 13
1.11.1. Zestawienie obciążeń 13
1.11.2. Wymiarowanie konstrukcji drewnianej 18
1.11.3. Wymiarowanie konstrukcji żelbetowej 27
III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA 41

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU	STRONA
01/K	RZUT FUNDAMENTÓW	43
02/K	RZUT PARTERU	44
03/K	RZUT I PIĘTRA	45
04/K	RZUT II PIĘTRA	46
05/K	RZUT III PIETRA	47
06/K	RZUT IV PIĘTRA	48
07/K	RZUT DACHU	49
08/K	FUNDAMENTY POZ. Ł1, Ł2, Ł3	50
09/K	FUNDAMENTY POZ. F1, F2, F3, F4, F5	51
10/K	FUNDAMENTY POZ PF1	52
11/K	WIEŃCE, BELKI – PARTER POZ. W1, PD0.1	53
12/K	WIEŃCE, BELKI – PARTER POZ. PD0.2 – PD0.5	54
13/K	WIEŃCE, BELKI – I PIĘTRO POZ. W1, N1.1-N1.7, PD1.3, PD1.4	55
14/K	WIEŃCE, BELKI – I PIĘTRO POZ. PD1.1, PD1.2	56
15/K	WIEŃCE, BELKI – II PIĘTRO POZ. W1, N2.1 – N2.5	57
16/K	WIEŃCE, BELKI – II PIĘTRO POZ. PD2.1, PD2.2	58
17/K	WIEŃCE, BELKI – PODDASZE POZ. W1, 3.1 – N3.5	59
18/K	WIEŃCE, BELKI – PODDASZE POZ. PD3.1 – PD3.3	60
19/K	WIEŃCE, BELKI – PODDASZE POZ. PD3.4 – PD3.6	61
20/K	SŁUPY, TRZPIENIE – PARTER POZ. S1, S2	62
21/K	SŁUPY, TRZPIENIE – I PIĘTRO POZ. T1–T4, T7, T8	63

22/K	SŁUPY, TRZPIENIE – II PIĘTRO POZ. T1–T4, T7	64
23/K	SŁUPY, TRZPIENIE – PODDASZE POZ. T2 – T7	65
24/K	ŚCIANY POZ. SC1, SC4	66
25/K	ŚCIANY POZ. SC3	67
26/K	ŚCIANY POZ. SC2	68

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, schematy konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń i wyniki obliczeń.

1.1. Układ konstrukcyjny

Budynek trzykondygnacyjny z użytkowym poddaszem wykonany jako murowany z elementami żelbetowymi. Główny układ nośny stanowią ściany żelbetowe w poziomie parteru, ściany murowane na wyższych kondygnacjach oraz słupy żelbetowe w poziomie parteru połączone ze sobą belkowymi elementami żelbetowymi. Stanowią one oparcie dla żelbetowych stropów między kondygnacyjnych oraz konstrukcji dachu. Sztywność ścian zapewniają trzpienie żelbetowe połączone ze sobą wieńcami żelbetowymi w poziomie każdej kondygnacji. Dach dwuspadowy, wykonany w konstrukcji drewnianej wspartej na podciągach żelbetowych oraz ścianach zewnętrznych budynku. Schody zaprojektowano jako płytowe, dwubiegowe z ukrytą belką spocznikową, wykonane w konstrukcji żelbetowej. Szyb windowy w poziomie parteru wykonany w konstrukcji żelbetowej, natomiast w kondygnacjach naziemnych jako murowany usztywniony trzpieniami i wieńcami żelbetowymi. Posadowienie obiektu zaprojektowano jako bezpośrednie na gruncie poprzez ławy i stopy fundamentowe.

1.2. Założenia przyjęte do obliczeń

Obiekt zlokalizowany jest w Polanicy Zdrój woj. dolnośląskie. Zgodnie z PN-EN 1991-1-3: I strefa śniegowa, zgodnie z PN-EN 1991-1-4: I strefa wiatrowa.

1.3. Schematy statyczne

Do analiz statyczno-wytrzymałościowych wykorzystywano proste schematy statyczne belek swobodnie podpartych, jednoprzęsłowych i wieloprzęsłowych, płyt wieloprzęsłowych, swobodnie podpartych na ścianach i żelbetowych elementach belkowych.

1.4. Warunki wodno-gruntowe

Na potrzeby prac projektowych zlecono wykonanie opinii technicznej wraz z badaniami podłoża gruntowego. Prace terenowe wykonane zostały w kwietniu 2023r. przez firmę GeoCraft Wojciech Pawlicki z siedzibą w Polanicy Zdrój przy ul. Warszawskiej 23a.

Opinię geotechniczną, dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny zawarto w załącznikach PAB.

1.4.1. Warunki wodne

W podłożu gruntowym do zbadanej głębokości nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

1.4.2. Kategoria geotechniczna

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, ze względu na konstrukcję obiektu oraz proste warunki gruntowe, obiekt zakwalifikowano do drugiej kategorii geotechnicznej.

1.5. Wpływy eksploatacji górniczych

Nie dotyczy

1.6. Posadowienie

Posadowienie obiektu zaprojektowano jako bezpośrednie na ławach fundamentowych. Poziom posadowienia fundamentów: -1,20m p.p.t. w najniższym punkcie zagospodarowania terenu przy budynku = 380,40m n.p.m. Posadowienie wykonać w obrębie warstwy gruntu nośnego warstwy geotechnicznej II. Ze względu na ukształtowanie i geologię terenu fundamenty należy wykonać jako schodkowe. W przypadku natrafienia na miejsca z gruntem nienośnym należy dokonać wymiany gruntu. Wymianę należy wykonać z mieszanki piaskowo-żwirowej z wykorzystaniem rumoszu otrzymanego z kruszenia zwietrzeliny. Wymianę należy wykonać warstwami o maksymalnej miąższości 30cm i zagęszczać do stopnia zagęszczenia I_S>0,98. Dopuszcza się wykorzystanie rumoszu do wymieszania z gruntem nośnym w celu wykonania wymiany podłoża. Wcześniej należy wykonać tzw. „pola próbne” w celu określenia parametrów rumoszu. Parametry dla podbudowy powinny spełniać stopień zagęszczenia I_S>0,98 oraz wtórny moduł odkształcenia E_2≥100 MPa.

Głębokość przemarzania dla obszaru projektowanej inwestycji wynosi 1,0m p.p.t.

Pod wszystkimi fundamentami należy wykonać warstwę podkładową z betonu C8/10 grubości min. 10cm.

1.7. Elementy żelbetowe

1.7.1. Fundamenty

Pod ściany konstrukcyjne zaprojektowano ławy fundamentowe grubości 50cm wykonane z betonu C25/30. Zbrojenie główne elementów prętami #12 w rozstawie co 15cm. Zbrojenie poprzeczne z pręta #8 w rozstawie co 25cm. Pręty zbrojeniowe łączyć na zakład długości min. 45Ø. W jednym przekroju dopuszcza się łączenia maksymalnie 50% łączonych prętów. Zbrojenie główne elementów w uciąglić w narożach stosując dodatkowe wkładki. W linii ścian nośnych oraz w lokalizacji trzpieni żelbetowych należy wypuścić pręty startowe do połączenia ze zbrojeniem ścian żelbetowych. W miejscach lokalizacji przewodów wentylacyjnych wykonać poszerzenia ław fundamentowych dodatkowo zbrojonych siatką z pręta #12 o wymiarze oczka 14x14cm.

Pod słupy żelbetowe zaprojektowano stopy fundamentowe zaprojektowano stopy fundamentowe. Zbrojenie główne elementów prętami #12 i #16 w układzie krzyżowym o rozmiarze oczka 10/14cm. Z elementu należy wypuścić pręty startowe do połączenia ze zbrojeniem słupa.

Przed zabetonowaniem należy zabezpieczyć wszystkie przejścia przyłączy i instalacji zgodnie z rysunkami branży instalacji sanitarnych i instalacji elektrycznych.
Zbrojenie główne układać na wcześniej przygotowanej warstwie betonu podkładowego wykonanego z betonu C8/10 o min. grubości 10cm.
Fundament należy ocieplić polistyrenem ekstrudowany gr. min. 10cm.

Beton C25/30; stal B500SP; otuliny - 50mm.

1.7.2. Trzpienie

Elementy żelbetowe o zmiennym przekroju (geometria zgodnie z dokumentacją rysunkową) wykonane z betonu C20/25. Zbrojenie główne elementów z prętów #12, zbrojenie poprzeczne z prętów średnicy #6. Na odcinku zakładu prętów zbrojeniowych elementu z prętami startowymi, strzemiona zagęścić o połowę rozstawu. Trzpienie łączyć z elementami muru na strzępia, wg wytycznych dostawcy elementów murowych.

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 25mm.

1.7.3. Nadproża

Belki wolnopodparte, jednoprzęsłowe o przekroju prostokątnym wykonane z betonu C20/25 wykonane w szerokości ściany. Zbrojenie główne elementu prętami #12, zbrojenie poprzeczne strzemionami z pręta #6 w rozstawie co 10/20cm. Na odcinku L/6 od podpory zbrojenie poprzeczne należy zagęścić o połowę rozstawu (L - rozpiętość w świetle podpór). Minimalna szerokość oparcia na murze 25cm.

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 25mm.

1.7.1. Podciągi

Elementy belkowe, wolnopodparte jedno- i wieloprzęsłowe. Stanowią podparcie dla ścian i płyt stropowych . Wykonane z betonu C25/30 o przekroju prostokątnym. Zbrojenie główne elementu z prętów #12, #16, #20 zbrojenie poprzeczne z prętów #8 w układzie dwu- i cztero- ciętym, w rozstawie co 10/20cm. Na odcinku L/6 od podpory zbrojenie poprzeczne należy zgęścić o połowę rozstawu.

W obrębie poddasza należy osadzić kotwy stalowe z pręta ϕ16/500mm w maksymalnym rozstawie co 1,50m.

Beton C25/30; stal B500SP; otuliny 25mm.

1.7.2. Płyty stropowe

Płyty wieloprzęsłowe oparte na ścianach i żelbetowych podciągach. Wykonane z betonu C25/30 grubości 20cm, dwukierunkowo zbrojona prętami #10, lokalnie #12 w rozstawie co 14cm górą i

dołem. W miejscu otworów w stropie główne zbrojenie elementu należy rozciąć i odgiąć, a sąsiadujące zbrojenie zagęścić o połowę rozstawu.

Beton C25/30; stal B500SP; otuliny 20mm.

1.7.3. Płyty balkonowe

Płyty wspornikowe wykonane jako żelbetowe kotwione w stropie między kondygnacyjnym. Wykonane z betonu C20/25 grubości 16cm, jednokierunkowo zbrojone prętami #12 w rozstawie co 12cm górą. Pręty rozdzielcze #8 w rozstawie co 15cm krzyżowo górą i dołem. W miejscu kotwienia płyty balkonowej w stropie stosować łączniki termiczne.

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 25mm.

1.7.4. Płyta nadszybia

Płyta jednoprzęsłowa z betonu C25/30 grubości 20cm, dwukierunkowo zbrojona prętami #12, w rozstawie co 14cm górą i dołem. W płycie należy osadzić haki montażowe dla dźwigu windowego oraz otwór wentylacyjny, lokalizacja wg wytycznych dostawcy windy.

Beton C25/30; stal B500SP; otuliny 20mm.

1.7.5. Schody wewnętrzne

Schody płytowe oparte na ścianach murowanych, wykonane z betonu C20/25. Płyta biegu grubości 16cm. Zbrojenie główne elementu prętami #10 w rozstawie co 14cm górą i dołem. Zbrojenie rozdzielcze prętami #6 w rozstawie co około 20cm. W miejscu oparcia biegu schodowego wykonać w grubości stropu belkę ukrytą zbrojoną 8#16 co 8cm. Grubość płyty spocznika 18cm.

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 20mm.

1.7.6. Wieńce

Element żelbetowy wykonany w linii ścian nośnych w poziomie każdej z kondygnacji. Zbrojenie główne elementu wykonać z prętów #12, zbrojenie poprzeczne prętami #6 w rozstawie co 25cm. Pręty głównego zbrojenia łączyć na zakład min. 45Ø, jednocześnie w jednym przekroju dopuszcza się łączenia maksymalnie 50% łączonych prętów. W narożach zbrojenie główne należy uciąglić stosując dodatkowe zbrojenie.

W obrębie poddasza w wieńcach, na których oparte zostaną drewniane elementy dachu należy osadzić kotwy stalowe z pręta ϕ16/500mm w maksymalnym rozstawie co 1,50m.

Beton C20/25; B500SP; otuliny 25mm.

1.7.7. Ściana żelbetowa

Ściany żelbetowe w poziomie parteru gr 24cm wykonane z betonu C25/30. Od strony gruntu element należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez malowanie np. szlamem mineralnym.
Zbrojenie główne elementu, zaprojektowano z siatek Q335 układanych w dwóch warstwach. Minimalny zakład siatek względem siebie wynosi 30cm.

Zbrojenie główne ściany należy uciąglić w narożach stosując dodatkowe pręty w kształcie litery „U". Górną krawędź ściany zamknąć prętami typu „U" z pręta średnicy #8.
Dodatkowo naroża ścian należy dozbroić stosując 4 wkładki z pręta #12 na pełną wysokość ściany.
Ściany w poziomie parteru, żelbetowe grubości 24cm stanowiące oparcie dla stropów oraz ścian nośnych kolejnych kondygnacji. Zbrojenie główne elementu prętami #12 i #16 w rozstawie co 15/20cm z lokalnym zgęszczeniem rozstawu o połowę. Ściany należy ze sobą łączyć „na sztywno" stosując dodatkowe wkładki typu „U" w narożach. Zbrojenie ścian wg rysunków zbrojeniowych danego elementu.
Rysunki zbrojeniowe ścian żelbetowych rozpatrywać łącznie z rysunkami zbrojeniowymi elementów belkowych i słupów.
Beton: C25/30; stal B500SP; otuliny: 25mm.

1.7.8. Mur oporowy

Wzdłuż pochylni zjazdu do garażu, na odcinku ok. 9,6m zaprojektowano mur oporowy umożliwiające ukształtowanie terenu z uskokiem około 0,8m. Mur oporowy zaprojektowano jako prefabrykowany z betonu o grubości ścianki 15cm, wysokości 2,00m i szerokości podstawy 1,15m. Modułowa szerokość elementu wynosi 0,99m. Element posadowiony na poziomie 1,20m licząc od najniższego poziomu terenu przy płaszczu ściany muru oporowego. Przed posadowieniem prefabrykatu teren należy oczyścić i wyrównać. W związku z lokalizacją elementu na skarpie, prace należy wykonywać z należytą ostrożnością. Element należy posadowić na podkładzie betonowym z betonu C8/10, grubości min. 10cm układanym na wcześniej przygotowanej podbudowie piaskowo-żwirowej o stopniu zagęszczenia IS≥0,98. Mur oporowy w części zagłębionej w gruncie należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez malowanie emulsjami asfaltowo-bitumicznymi.

1.7.9. Wytyczne wykonania robót betonowych

- powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego i przepłukaniu miejsca przerwania betonu wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu należy usunąć przed rozpoczęciem betonowania,
- jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej, niż 20° C okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na te warstwę drugiej warstwy mieszanki nie powinien być dłuższy niż 2 godziny, bez traktowania tej przerwy jako przerwy roboczej,
- wznowienie betonowania po przerwie w czasie, której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu,
- mieszanka betonowa powinna być starannie zagęszczona za pomocą urządzeń mechanicznych,

- mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance nie powinna być większa od wartości dopuszczalnej,
- w okresie upalnej pogody mieszankę betonową należy niezwłocznie zabezpieczyć przed utratą wody,
- w czasie deszczu układana mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- przebieg układania mieszanki betonowej powinien być rejestrowany w dzienniku robót.

1.7.10. Specyfikacja betonu projektowanego

Beton C25/30

- wymagania zgodności wg PN-EN 206-1: 2003;
- klasa wytrzymałości na ściskanie: C25/30
- konsystencja S3 (plastyczna) – opad stożka 100 do 150 mm
- przeznaczenie: beton zbrojony
- klasa ekspozycji: XC1
- rozwój wytrzymałości: wolny
- max. górny wymiar kruszywa 8mm
- klasa zawartości chlorków: Cl 0,20

Beton C20/25

- wymagania zgodności wg PN-EN 206-1: 2003;
- klasa wytrzymałości na ściskanie: C20/25
- konsystencja S3 (plastyczna) – opad stożka 100 do 150 mm
- przeznaczenie: beton zbrojony
- klasa ekspozycji: XC1
- rozwój wytrzymałości: wolny
- max. Górny wymiar kruszywa 8mm
- klasa zawartości chlorków: Cl 0,20

1.8. Ściany

1.8.1. Ściany fundamentowe

wg pkt. 1.7.7.

1.8.2. Ściany nośne

Ściany wewnętrzne i zewnętrzne murowane z bloczków silikatowych klasy 20MPa w poziomie parteru i I piętra, grubości 24cm. Na pozostałych kondygnacjach ściany murowane z bloczków silikatowych klasy 15 MPa, grubości 24cm. Dla elementów murowych założono grupę 1 elementu murowego oraz II kategorię wykonania elementu (muru).

Murowanie oraz dozbrajanie ścian wg wytycznych dostawcy systemu.

Ściany prostopadłe do elementów żelbetowych łączyć z elementem stosując listwy systemowe do łączenia ścian lub strzępia zazębione wg wytycznych dostawcy materiału na ściany.

1.8.3. Ściany działowe

Ściany działowe wykonane jako murowane z bloczków gazobetonowych klasy 400 łączyć ze ścianami nośnymi za pomocą kotew systemowych. Ściany działowe, murowane oddylatować od stropu lub podciągu. Szerokość dylatacji 2cm. Szczelinę wypełnić paskiem z poliuretanu 2x15mm w stanie nieściśniętym o szerokości (grub. Ściany -40mm) + obustronnie poliuretan spieniony. Trzy ostatnie warstwy pod stropem zbroić siatkami np.: MURFOR lub innymi równoważnymi.

Murowanie oraz dozbrajanie ścian działowych wg wytycznych dostawcy systemu.

1.9. Element prefabrykowane

1.9.1. Nadproża

Nadproża drzwiowe w ścianach grubości 24cm z belek prefabrykowanych L-19 typu Nn o rozpiętościach dostosowanych do wielkości otworów.

Na wyrównanych i spoziomowanych powierzchniach ściany układa się poszczególne belki nadprożowe odpowiednie dla otworu. Belki układa się na podporach na warstwie zaprawy cementowej. Spoiny między belkami winny być zalane zaprawą cementową. Po ułożeniu belek i zalaniu spoin nadproże wypełnić betonem min. C20/25.

1.10. Elementy drewniane

1.10.1. Dach

Konstrukcję dachu zaprojektowano jako tradycyjną z wiązarów w układzie krokwiowym, dwuspadową, wspartą na żelbetowych elementach belkowych i ścianie zewnętrznej. Krokwie wykonać z belek o przekroju 80x200mm w rozstawie max. 90cm, wsparte na murłatach o przekroju 160x160mm kotwionych w wieńcu i podciągach żelbetowych za pomocą kotwi z pręta ϕ16/500mm. Jętki o przekroju 80x200mm wsparte na belce stalowej.

W miejscu oparcie elementów drewnianych na murze lub elementach żelbetowych stosować przekładki izolujące z papy.

Wszelkie połączenia elementów konstrukcji więźby dachowej wykonać na wręby i złącza BMF.

Drewno: C24

1.10.2. Zabezpieczenie przed wilgocią i korozją biologiczną:

Zabezpieczenie przed wilgocią:

- Konstrukcje z drewna powinny być chronione przed długotrwałym nawilgoceniem we wszystkich fazach ich wykonania.
- Wszystkie części i elementy konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych stykające się z elementami i częściami budynków lub konstrukcji wykonanymi z innych materiałów chłonących wilgoć powinny być zabezpieczone przed bezpośrednim

wchłanianiem wilgoci z tych materiałów i elementów za pomocą izolacji przeciwwilgociowej.

- Części i elementy budynków wykonane z drewna oraz materiałów drewnopochodnych powinny być zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem (np. w łazienkach, kuchniach, pomieszczeniach technologicznych) przez izolację przeciwwilgociową.
- Środki zabezpieczające przed wilgocią oraz sposób wykonania zabezpieczeń przed wilgocią elementów i konstrukcji powinny być dostosowane do rodzaju konstrukcji, użytych do nich materiałów budowlanych oraz warunków środowiskowych, w jakich konstrukcja z drewna oraz materiałów drewnopochodnych będzie eksploatowana.
- Środki i materiały do zabezpieczenia konstrukcji lub jej elementów przed zawilgoceniem powinny odpowiadać odpowiednim normom, a w przypadku ich braku posiadać aktualną aprobatę techniczną.
- Środki do zabezpieczenia konstrukcji i elementów z drewna oraz materiałów drewnopochodnych w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi nie mogą powodować zanieczyszczenia powietrza substancjami szkodliwymi dla zdrowia.

Zabezpieczenie przed korozją biologiczną:

- Wszystkie elementy z drewna stosowane w budownictwie powinny być zabezpieczone przed korozją biologiczną.
- Jakość zabezpieczeń powinna spełniać wymagania określone w normie lub aprobacie technicznej.
- Środki chemiczne do zabezpieczenia elementów i konstrukcji z drewna przed korozją biologiczną i owadami nie powinny powodować korozji łączników metalowych.

1.10.3. Wytyczne montażu

- Montaż konstrukcji drewnianej można rozpocząć po osiągnięciu przez beton wieńca, na którym są opierane wytrzymałości nie mniejszej niż 0,7 Rb.
- Podczas montażu konstrukcji należy wykonane pola niezwłocznie stężać zgodnie z zasadami BHP.
- Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją biologiczną i zabezpieczone przeciw ogniowo, co najmniej w miejscach, które po zmontowaniu zespołu będą niedostępne.
- Roboty należy wykonywać tak, żeby żadna część konstrukcji nie została w czasie montażu przeciążona lub trwale odkształcona.
- Stałe połączenia konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji.
- Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości należy stosować środki ochrony zbiorowej: balustrady, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa, gdy nie ma możliwości to można stosować środki ochrony indywidualnej np. szelki bezpieczeństwa.

Roboty montażowe konstrukcji muszą być prowadzone na podstawie planu „Bioz".

1.11. Wynik obliczeń

1.11.1. Zestawienie obciążeń

Obciążenie stałe

DACH OCIEPLONY - skośny			Gk	ϒ	Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]

dachówka cementowa			0,70		
łaty 3 szt./m^2 ; 40x60mm		5	0,04		
kontrłaty; 30x60mm		5	0,01		
wiatroizolacja		-	-		
wełna mineral. między pasem dolnym	290	0,7	0,20		
folia paroizolacyjna		-	-		
płyta 2xGKF na stelażu	100		0,30		
STROP MIĘDZY KONDYG.			**1,3** Gk	1,35 ϒ	**1,7** Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]
płytki ceram.	20		0,44		
wylewka betonowa	60	23	1,38		
folai izolacyjna	-	-	-		
płyta styropianowa-akustyczna	40	0,45	0,02		
strop żelbetowy	200	-	-		
tynk	10	19	0,19		
STROP NAD GARAŻEM			**2,0** Gk	1,35 ϒ	**2,7** Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]
płytki ceram.	20		0,44		
wylewka betonowa	60	23	1,38		
folai izolacyjna	-	-	-		
płyta styropianowa-akustyczna	40	0,45	0,02		
strop żelbetowy	200	-	-		
wineralna mineralna twarda	120	1	0,12		
tynk	10	19	0,19		
STROP TECHNOLOGICZNY			**2,1** Gk	1,35 ϒ	**2,9** Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]
2x płyta OSB	36	6,5	0,23		
wełna mineral. między pasem dolnym	290	0,7	0,20		
folia paroizolacyjna		-	-		
płyta 2xGKF na stelażu	100		0,30		
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA - silikat			**0,7** Gk	1,35 ϒ	**1,0** Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]
tynk moziakowy	5	19	0,10		
styropian	180	0,45	0,08		
bloczki silikatowe	240	19	4,56		
wyprawa gipsowa	10	12	0,12		
ŚCIANA WEWNĘTRZNA - silikat			**4,9** Gk	1,35 ϒ	**6,6** Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]
wyprawa gipsowa	10	12	0,12		
bloczki silikatowe	240	19	4,56		

wyprawa gipsowa	10	12	0,12		
			4,8	1,35	**6,5**
ŚCIANA wewnętrzna - gazobeton			Gk	ϒ	Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]
wyprawa gipsowa	10	12	0,12		
bloczki gazobetonowe	10	5	0,05		
wyprawa gipsowa	10	12	0,12		
			0,3	1,35	**0,4**
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA - żelbetowa			Gk	ϒ	Gd
	[mm]	[kN/m^3]	[kN/m^2]		[kN/m^2]
tynk mozaikowy	5	12	0,06		
styropian	180	0,45	0,08		
ściana żelbetowa	240	25	6,00		
tynk wew.	10	19	0,19		
			6,3	1,35	**8,5**

Obciążenie zmienne

Obc. użytkowe_stropy

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)
Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A - Stropy → od 1,5 do 2,0 kN/m², zalecane 2,0 kN/m²

Obc. użytkowe_balkony

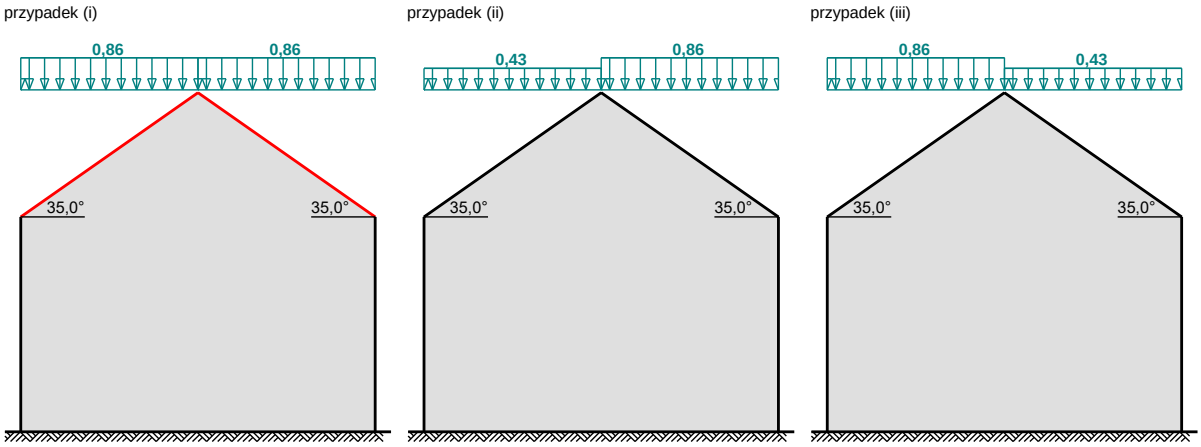
Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)
Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A - Balkony → od 2,5 do 4,0 kN/m², zalecane 2,5 kN/m²

Obc. użytkowe_schody

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)
Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A - Schody → od 2,0 do 4,0 kN/m², zalecane 2,0 kN/m²

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

s [kN/m²]

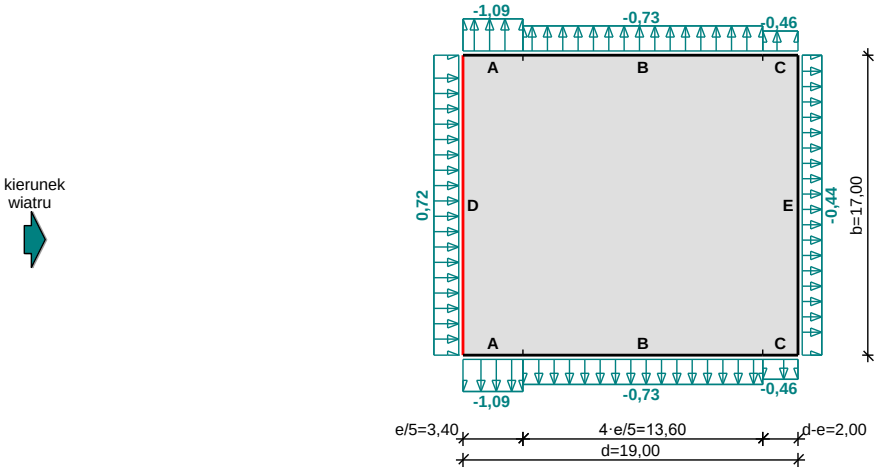


Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:
- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
  Strefa obciążenia śniegiem 1; A = 384 m n.p.m.
  $s_k = 0{,}007 \cdot A - 1{,}4 = 1{,}288$ kN/m²
- Współczynnik ekspozycji:
  Teren: normalny
  $C_e = 1{,}0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1{,}0$
- Współczynnik kształtu dachu:
  Kąt nachylenia połaci dachowej: α = 35,0°
  $\mu_2 = 0{,}8 \cdot (60° - \alpha)/30° = 0{,}8 \cdot (60° - 35{,}0°)/30° = 0{,}667$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:
$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0{,}667 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}288 =$ **0,86 kN/m**

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)

$F_{w,e}$ [kN/m²]



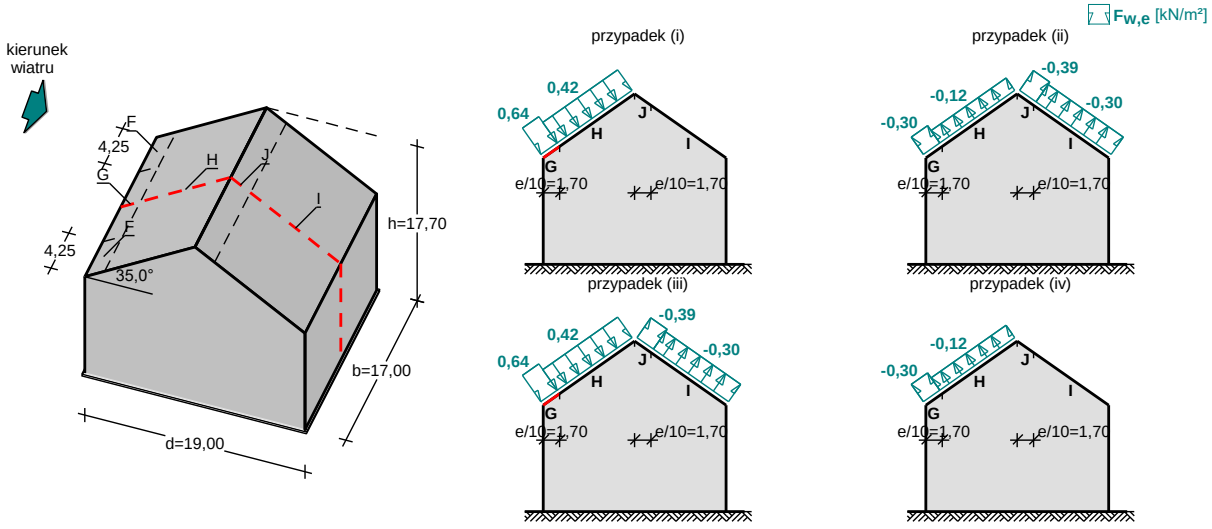
Ściana nawietrzna - pole D:
- Budynek o wymiarach: d = 19,00 m, b = 17,00 m, h = 17,70 m
- Wymiar e = min(b, 2·h) = 17,0 m

- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
  Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 384 m n.p.m.
  $v_{b,0}$ = 22·[1+0,0006·(A-300)] = 23,11 m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: c_{dir} = 1,0
- Współczynnik sezonowy: c_{season} = 1,00
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir}\cdot c_{season}\cdot v_{b,0}$ = 23,11 m/s
- Kategoria terenu II → z_0 = 0,05 m, z_{min} = 2 m
- Wysokość odniesienia: z_e = 17,70 m (wartość zdefiniowana przez użytkownika)
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e)$ = 1
- Współczynnik turbulencji: k_I = 1,0
- Współczynnik terenu: $k_r = 0{,}19\cdot(z_0/z_{0,II})^{0,07}$ = 0,190
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r\cdot\ln(z_e/z_0)$ = 0,190·ln(17,70/0,05) = 1,12 (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e)\cdot c_o(z_e)\cdot v_b$ = 25,77 m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_I / (c_o(z_e)\cdot\ln(z_e/z_0))$ = 0,170
- Gęstość powietrza: ρ = 1,25 kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1+7\cdot I_v(z_e)]\cdot(1/2)\cdot\rho\cdot v_m^2(z_e)$ = 910,1 Pa = 0,910 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d$ = 1,000
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10}$ = +0,791

<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>

$F_{w,e} = c_s c_d\cdot q_p(z_e)\cdot c_{pe}$ = 1,000·0,910·0,791 = **0,72 kN/m²**

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



Połać w przekroju x/b = 0,50 - pole G - parcie:

- Dach dwuspadowy o wymiarach: b = 17,00 m, d = 19,00 m, kąt nachylenia połaci α = 35,0°
- Budynek o wysokości h = 17,70 m
- Wymiar e = min(b, 2·h) = 17,0 m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną (θ = 0°)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
  Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 384 m n.p.m.
  $v_{b,0}$ = 22·[1+0,0006·(A-300)] = 23,11 m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: c_{dir} = 1,0
- Współczynnik sezonowy: c_{season} = 1,00
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir}\cdot c_{season}\cdot v_{b,0}$ = 23,11 m/s
- Kategoria terenu II → z_0 = 0,05 m, z_{min} = 2 m
- Wysokość odniesienia: z_e = 17,70 m (wartość zdefiniowana przez użytkownika)
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e)$ = 1
- Współczynnik turbulencji: k_I = 1,0
- Współczynnik terenu: $k_r = 0{,}19\cdot(z_0/z_{0,II})^{0,07}$ = 0,190
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r\cdot\ln(z_e/z_0)$ = 0,190·ln(17,70/0,05) = 1,12 (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e)\cdot c_o(z_e)\cdot v_b$ = 25,77 m/s

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_I / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0{,}170$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1{,}25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1+7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 910{,}1$ Pa $= 0{,}910$ kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1{,}000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0{,}7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

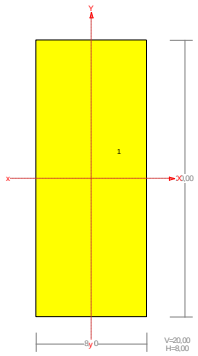
$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1{,}000 \cdot 0{,}910 \cdot 0{,}7 =$ **0,64 kN/m²**

1.11.2. Wymiarowanie konstrukcji drewnianej

Wiązar główny

Rozstaw elementów: 0,9m

PRZEKRÓJ Nr: 1 **Nazwa: "B 20,0x8,0"**



Skala 1:2

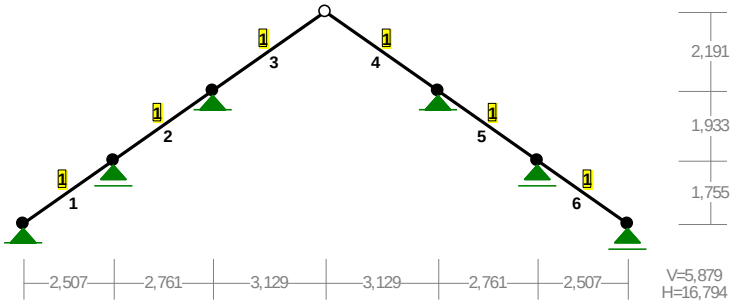
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 45 Drewno C24

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]:	Xc=	4,0	Yc=	10,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	5333,3	Jy=	853,3
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	5333,3	Iy=	853,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	2,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	533,3	Wy=	213,3
	Wx=	-533,3	Wy=	-213,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	160,0
Masa [kg/m]:			m=	5,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	5333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 20,0x8,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	160,0

WĘZŁY:

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	2,507	1,755	3,060	1,000	1 B 20,0x8,0
2	00	2	3	2,761	1,933	3,370	1,000	1 B 20,0x8,0
3	01	3	4	3,129	2,191	3,820	1,000	1 B 20,0x8,0
4	10	4	5	3,129	-2,191	3,820	1,000	1 B 20,0x8,0
5	00	5	6	2,761	-1,933	3,370	1,000	1 B 20,0x8,0
6	00	6	7	2,507	-1,755	3,060	1,000	1 B 20,0x8,0

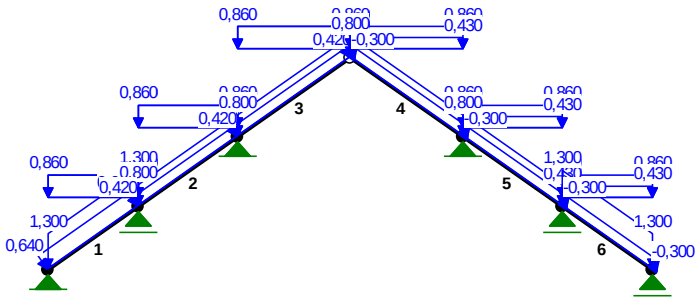
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	160,0	5333	853	533	533	20,0	45 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

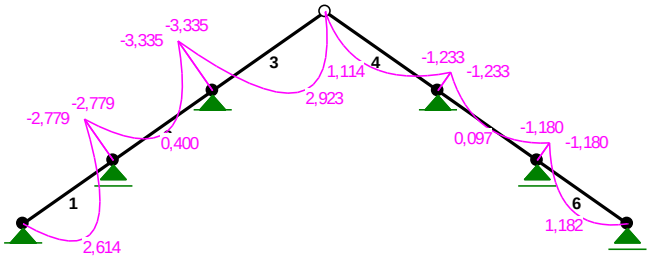
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "WARSTWY"			Stałe	γf= 1,35	
1	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	3,06
2	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,37
3	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,82
4	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,82
5	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,37
6	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	3,06
Grupa:	R "ŚNIEG "			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,06
2	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,37
3	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,82
4	Liniowe-Y	0,0	0,430	0,430	0,00	3,82
5	Liniowe-Y	0,0	0,430	0,430	0,00	3,37
6	Liniowe-Y	0,0	0,430	0,430	0,00	3,06
Grupa:	S "SNIEG CALY"			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,06
2	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,37
3	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,82
4	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,82
5	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,37
6	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,06
Grupa:	V "WIATR PRAWY"			Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniowe	-35,0	-0,300	-0,300	0,00	3,82
5	Liniowe	-35,0	-0,300	-0,300	0,00	3,37
6	Liniowe	-35,0	-0,300	-0,300	0,00	3,06
Grupa:	W "WATR LEWY"			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	35,0	0,640	0,640	0,00	3,06
2	Liniowe	35,0	0,420	0,420	0,00	3,37
3	Liniowe	35,0	0,420	0,420	0,00	3,82

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

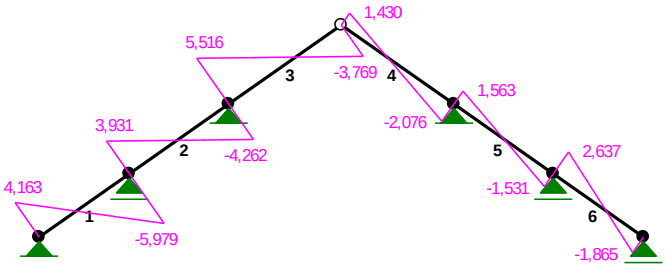
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -"WARSTWY"	Stałe		1,35
R -"ŚNIEG "	Zmienne 1	1,00	1,50
V -"WIATR PRAWY"	Zmienne 1	1,00	1,50
W -"WATR LEWY"	Zmienne 1	1,00	1,50

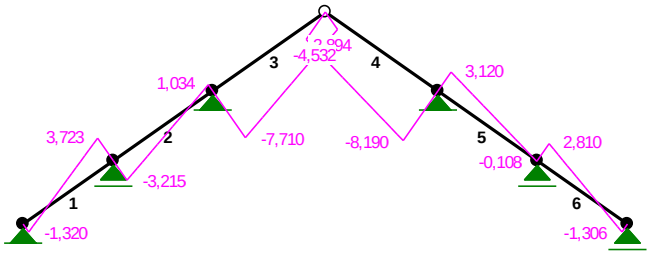
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



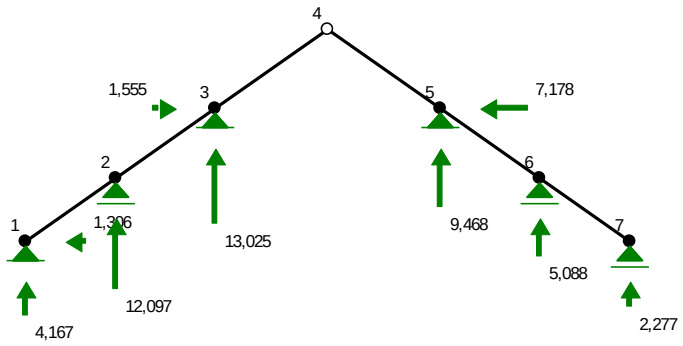
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ARVW

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	4,163	-1,320
	0,41	1,255	**2,614***	0,003	0,748
	1,00	3,060	-2,779	-5,979	3,723
2	0,00	0,000	-2,779	3,931	-3,215
	0,48	1,619	**0,400***	-0,005	-1,174
	1,00	3,370	-3,335	-4,262	1,034

3	0,00	0,000	-3,335	5,516	-7,710
	0,59	2,268	**2,923***	0,003	-4,851
	1,00	3,820	0,000	-3,769	-2,894
4	0,00	0,000	0,000	1,430	-4,532
	0,41	1,552	**1,114***	0,006	-6,018
	1,00	3,820	-1,233	-2,076	-8,190
5	0,00	0,000	-1,233	1,563	3,120
	0,50	1,698	**0,097***	0,004	1,493
	1,00	3,370	-1,180	-1,531	-0,108
6	0,00	0,000	-1,180	2,637	2,810
	0,59	1,793	**1,182***	-0,001	0,398
	1,00	3,060	-0,000	-1,865	-1,306

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

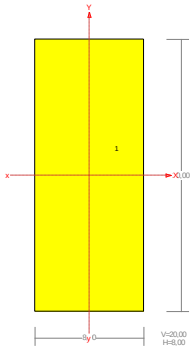


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ARVW

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-1,306	4,167	4,367	
2	0,000	12,097	12,097	
3	1,555	13,025	13,117	
5	-7,178	9,468	11,881	
6	-0,000	5,088	5,088	
7	0,000	2,277	2,277	

Wiązar główny/lukarna

PRZEKRÓJ Nr: 1 **Nazwa: "B 20,0x8,0"**



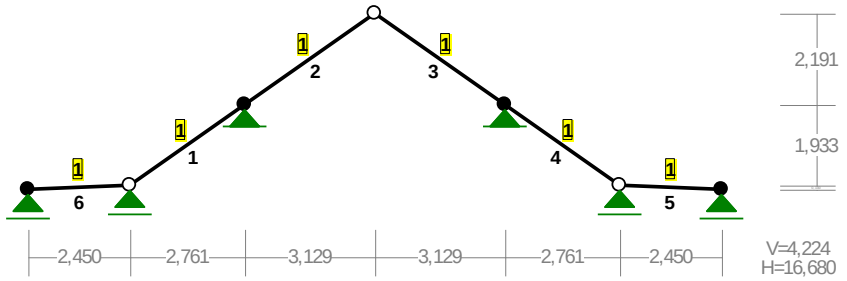
Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 45 Drewno C24

Gł.centr.osie bezwładn.[cm]:	Xc=	4,0	Yc=	10,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	5333,3	Jy=	853,3
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	5333,3	Iy=	853,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	5,8	iy=	2,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	533,3	Wy=	213,3
	Wx=	-533,3	Wy=	-213,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	160,0
Masa [kg/m]:			m=	5,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	5333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 20,0x8,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	160,0

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	2	2,761	1,933	3,370	1,000	1 B 20,0x8,0
2	01	2	3	3,129	2,191	3,820	1,000	1 B 20,0x8,0
3	10	3	4	3,129	-2,191	3,820	1,000	1 B 20,0x8,0
4	01	4	5	2,761	-1,933	3,370	1,000	1 B 20,0x8,0
5	10	5	6	2,450	-0,100	2,452	1,000	1 B 20,0x8,0
6	01	7	1	2,450	0,100	2,452	1,000	1 B 20,0x8,0

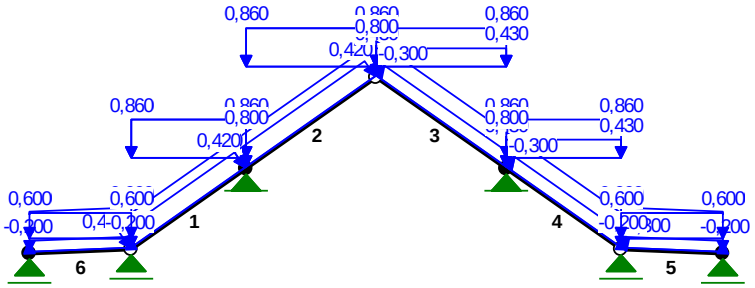
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	160,0	5333	853	533	533	20,0	45 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]

```
-------------------------------------------------------------------
 45 Drewno C24       11000        24,000      5,00E-06
-------------------------------------------------------------------
OBCIĄŻENIA:
```



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "WARSTWY"				Stałe	γf= 1,35	
1	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,37
2	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,82
3	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,82
4	Liniowe	0,0	0,800	0,800	0,00	3,37
5	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	2,45
6	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	2,45
Grupa: R "ŚNIEG "				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,37
2	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,82
3	Liniowe-Y	0,0	0,430	0,430	0,00	3,82
4	Liniowe-Y	0,0	0,430	0,430	0,00	3,37
5	Liniowe-Y	0,0	0,600	0,600	0,00	2,45
6	Liniowe-Y	0,0	0,600	0,600	0,00	2,45
Grupa: S "SNIEG CALY"				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,37
2	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,82
3	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,82
4	Liniowe-Y	0,0	0,860	0,860	0,00	3,37
5	Liniowe-Y	0,0	0,600	0,600	0,00	2,45
6	Liniowe-Y	0,0	0,600	0,600	0,00	2,45
Grupa: V "WIATR PRAWY"				Zmienne	γf= 1,50	
3	Liniowe	-35,0	-0,300	-0,300	0,00	3,82
4	Liniowe	-35,0	-0,300	-0,300	0,00	3,37
5	Liniowe	-2,3	-0,200	-0,200	0,00	2,45
Grupa: W "WATR LEWY"				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	35,0	0,420	0,420	0,00	3,37
2	Liniowe	35,0	0,420	0,420	0,00	3,82
6	Liniowe	2,3	-0,200	-0,200	0,00	2,45

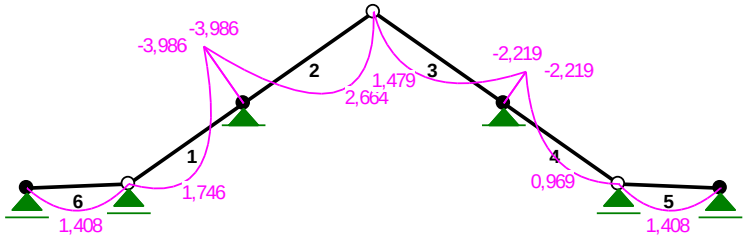
```
-------------------------------------------------------------------

===================================================================
```

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

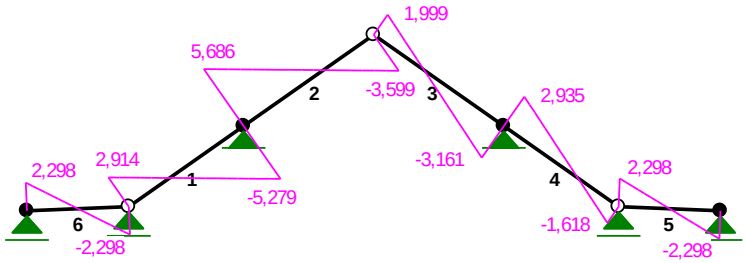
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:		γf:
Ciężar wł.				1,10
A -"WARSTWY"	Stałe			1,35
S -"SNIEG CALY"	Zmienne	1	1,00	1,50
V -"WIATR PRAWY"	Zmienne	1	1,00	1,50
W -"WATR LEWY"	Zmienne	1	1,00	1,50

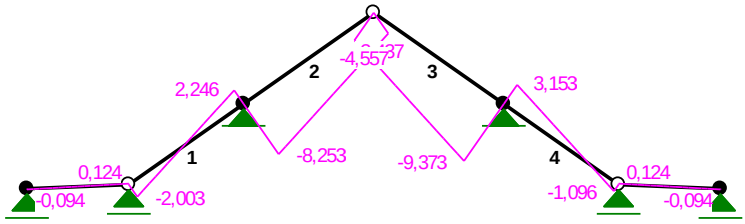
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

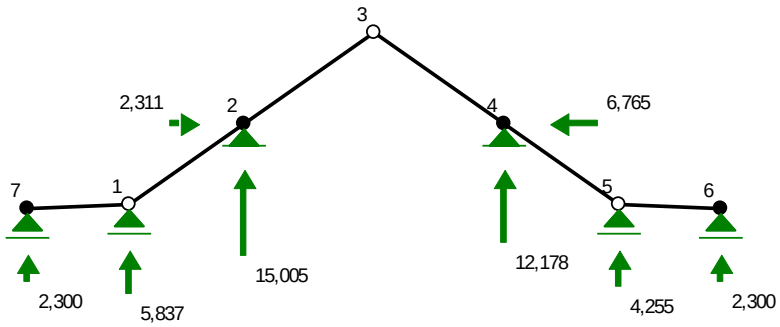


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ASVW

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	2,914	-2,003
	0,36	1,198	**1,746***	0,001	-0,493
	1,00	3,370	-3,986	-5,279	2,246
2	0,00	0,000	-3,986	5,686	-8,253
	0,61	2,343	**2,664***	-0,008	-5,300
	1,00	3,820	-0,000	-3,599	-3,437
3	0,00	0,000	0,000	1,999	-4,557
	0,39	1,477	**1,479***	0,004	-6,420
	1,00	3,820	-2,219	-3,161	-9,373
4	0,00	0,000	-2,219	2,935	3,153
	0,64	2,172	**0,969***	0,000	0,414
	1,00	3,370	-0,000	-1,618	-1,096
5	0,00	0,000	0,000	2,298	0,124
	0,50	1,226	**1,408***	0,000	0,015
	1,00	2,452	0,000	-2,298	-0,094
6	0,00	0,000	0,000	2,298	-0,094
	0,50	1,226	**1,408***	-0,000	0,015
	1,00	2,452	-0,000	-2,298	0,124

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



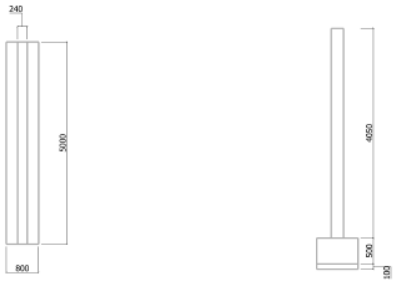
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ASVW

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-0,000	5,837	5,837	
2	2,311	15,005	15,182	
4	-6,765	12,178	13,931	
5	0,000	4,255	4,255	
6	-0,000	2,300	2,300	
7	0,000	2,300	2,300	

1.11.3. Wymiarowanie konstrukcji żelbetowej

Ława fundamentowa – ściana zewnętrzna

Fundament żelbetowy



Opis geometrii						Poziom (mm)		
Ława (mm)			Ściana (mm)			Ława		Ściana
Szerokość	Długość	Wysokość	Szerokość	Wysokość	Mimośród	Góra	Dół	Góra
800	5000	500	240	4050	0	-400	-900	3650

Parametry gruntu						
Warstwa gruntu	Głębokość Min/Max (mm)	Warunek	Ciężar (kN/m³)	Kąt tarcia wew.	Spójność (MPa)	Typ
1 - Piasek (średnio zagęszczony)	0 / -500	Z odpływem	19	36 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	19	0 °	0	
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	-500 / -1300	Z odpływem	19	36 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	19	0 °	0	
3 - Żwir (bez piasku)	-1300 / -2300	Z odpływem	23	40 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	23	0 °	0	
4 - Kamień	-2300 / -	Z odpływem	27	45 °	15	Spoisty
		Bez odpływu	27	0 °	15	

Parametry gruntu					
Warstwa gruntu	Współczynnik Poissona	Moduł edometryczny	Moduł Younga	Moduł Menarda	α_{Menard}
1 - Piasek (średnio zagęszczony)	0.25	60	50	16.5	0.33
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	0.25	119	99.17	16.5	0.33
3 - Żwir (bez piasku)	0.2	133.33	120	30	0.25
4 - Kamień	0.2	22222.22	20000	13200	0.66

Obl.1

Zbrojenie podłużne							
		Momenty zginające		Zbrojenie			
Kierunek	Położenie	Komb ID	MEd (kN·m)	Wymag. (cm²)	Przyjęte (cm²)	Min (cm²)	Rzeczywiste -
Y	Góra	-	0	0	0.2	0	1 × ø8 / 652 mm

Zbrojenie trzonu							
Zbrojenie		Główne		Dodatkowe		Szpilki/Strzemiona	
Teoretyczne	Rzeczywiste	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ
0 cm²	0 cm²	-	-	-	-	-	-

Weryfikacje geotechniczne						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Nośność	Z odpływem - SGN - Brak wody	108	362.09 kN	641.81 kN	45.13%	Warunek spełniony
	Bez odpływu - SGN - Brak wody	108	362.09 kN	641.81 kN	45.13%	Warunek spełniony
Ściskana powierzchnia	SLS CQ	111	100 %	50 %	50 %	OK
	SLS FQ	113	100 %	66.67 %	67 %	OK
	SLS QP	115	100 %	66.67 %	67 %	OK
	ULS	101	100 %	6.67 %	7 %	OK
Osiadanie	Bez odpływu - SGU - Brak wody	112	1 mm	50 mm	2.81 %	OK

Weryfikacja zbrojenia						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Naprężenie w betonie	Dolne - XZ - SGU	112	0.45 MPa	25 MPa	1.81 %	OK
Naprężenie w stali	Dolne - XZ - SGU	112	30.8 MPa	400 MPa	7.7 %	OK
Rozwarcie rys	Dolne - XZ - SGN	112	0.04 mm	0.3 mm	12.63 %	OK
Przebicie	SGN	0	0 MPa	0 MPa	0.00%	OK

Obl.3

Obciążenia				
Obciążenie przypadek	Nazwa przypadku obciążenia	V (kN/m)	M_x(/lm) (kN/m)	H_x(/lm) (kN/m)
1	0 - Obciążenia zmienne 1		0	0
1	0 - Obciążenia stałe 1		0	0
1	1 - Obciążenia stałe 1	160	0	0
2	2 - Obciążenia zmienne 1	15	0	0
Obciążenia na gruncie G	1 - Obciążenia stałe 1	0	-	-
Obciążenia na gruncie Q	2 - Obciążenia zmienne 1	0	-	-

Dla kombinacji w poniższej tabeli, wszystkie siły zostały zredukowane do podstawy fundamentu.

V jest wartością obliczeniową efektywnego obciążenia pionowego działającego prostopadle do podstawy fundamentu (ciężar własny fundamentu + zdefiniowane obciążenie pionowe).

Kombinacje obciążeń (brak warstwy wody)					
ID	Kombinacja	Typ	V (/mb) (kN)	M_x(/lm) (kN·m)	H_x(/lm) (kN)
101	0.9x[1 G]	SGN	178.11	0	0
102	1.1x[1 G]	SGN	217.69	0	0
103	0.9x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	200.61	0	0
104	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	240.19	0	0
105	1x[1 G]	SGN	197.9	0	0
106	1.35x[1 G]	SGN	267.17	0	0
107	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	220.4	0	0
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	289.67	0	0
109	1.1x[1 G]	SGN	217.69	0	0
110	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	240.19	0	0
111	1x[1 G]	SGU-CH	197.9	0	0
112	1x[1 G]+1x[2 Q]	SGU-CH	212.9	0	0
113	1x[1 G]	SGU-CZ	197.9	0	0
114	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	SGU-CZ	205.4	0	0
115	1x[1 G]	SGU-QS	197.9	0	0
116	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	SGU-QS	202.4	0	0

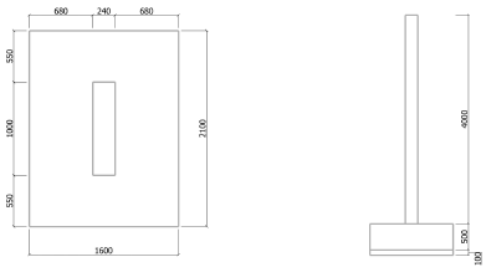
Materiały							
Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
Typ	Wytrzymałość (MPa)	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość
C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Zbrojenie podłużne							
		Momenty zginające		Zbrojenie			
Kierunek	Położenie	Komb ID	MEd (kN·m)	Wymag. (cm²)	Przyjęte (cm²)	Min (cm²)	Rzeczywiste -
X	Dół	108	14.75	1.02	1.81	5.74	4 × ø8 / 285 mm
X	Góra	101	0	0	1.81	0	4 × ø8 / 285 mm
Y	Dół	-	0	0	0.4	0	1 × ø8 / 217 mm

Obl.2

Stopa fundamentowa poz. F1

Fundament żelbetowy



Opis geometrii						Poziom (mm)	
Stopa (mm)			Element podpierany (mm)			Stopa	Trzon
Szerokość	Długość	Wysokość	Szerokość	Długość	Wysokość	Góra	Dół	Góra
1600	2100	500	240	1000	4000	-700	-1200	3300

Parametry gruntu						
Warstwa gruntu	Głębokość Min/Max (mm)	Warunek	Ciężar (kN/m³)	Kąt tarcia wew.	Spójność (MPa)	Typ
1 - Piasek (średnio zwarty)	0 / -500	Z odpływem	19	36 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	19	0 °	0	
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	-500 / -1300	Z odpływem	19	36 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	19	0 °	0	
3 - Żwir (bez piasku)	-1300 / -2300	Z odpływem	23	40 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	23	0 °	0	
4 - Kamień	-2300 / -	Z odpływem	27	45 °	15	Spoisty
		Bez odpływu	27	0 °	15	

Parametry gruntu					
Warstwa gruntu	Współczynnik Poissona	Moduł edometryczny	Moduł Younga	Moduł Menarda	α_{Menard}
1 - Piasek (średnio zwarty)	0.25	60	50	16.5	0.33
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	0.25	119	99.17	16.5	0.33
3 - Żwir (bez piasku)	0.2	133.33	120	30	0.25
4 - Kamień	0.2	22222.22	20000	13200	0.66

Obl.1

Obciążenia						
Obciążenie	Nazwa przypadku obciążenia	V (kN)	M_x (kN·m)	M_y (kN·m)	H_x (kN)	H_y (kN)
1	1 - Obciążenia stałe 1	1600	0	0	0	0
2	2 - Obciążenia zmienne 1	190	0	0	0	0
Obciążenia na gruncie G	1 - Obciążenia stałe 1	11	-	-	-	-
Obciążenia na gruncie Q	2 - Obciążenia zmienne 1	5	-	-	-	-

Dla kombinacji w poniższej tabeli, wszystkie siły zostały zredukowane do podstawy fundamentu.

V jest wartością obliczeniową efektywnego obciążenia pionowego działającego prostopadle do podstawy fundamentu (ciężar własny fundamentu + zdefiniowane obciążenie pionowe).

Kombinacje obciążeń (brak warstwy wody)							
ID	Kombinacja	Typ	V (kN)	M_x (kN·m)	M_y (kN·m)	H_x (kN)	H_y (kN)
101	0.9x[1 G]	SGN	1566.51	0	0	0	0
102	1.1x[1 G]	SGN	1914.62	0	0	0	0
103	0.9x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	1874.91	0	0	0	0
104	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	2223.02	0	0	0	0
105	1x[1 G]	SGN	1740.56	0	0	0	0
106	1.35x[1 G]	SGN	2349.76	0	0	0	0
107	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	2048.96	0	0	0	0
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	2658.16	0	0	0	0
109	1.1x[1 G]	SGN	1914.62	0	0	0	0
110	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	2223.02	0	0	0	0
111	1x[1 G]	SGU-CH	1740.56	0	0	0	0
112	1x[1 G]+1x[2 Q]	SGU-CH	1946.16	0	0	0	0
113	1x[1 G]	SGU-CZ	1740.56	0	0	0	0
114	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	SGU-CZ	1843.36	0	0	0	0
115	1x[1 G]	SGU-QS	1740.56	0	0	0	0
116	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	SGU-QS	1802.24	0	0	0	0

Materiały							
Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
Typ	Wytrzymałość (MPa)	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość
C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Zbrojenie podłużne							
		Momenty zginające		Zbrojenie			
Kierunek	Położenie	Komb ID	MEd (kN·m)	Wymag. (cm²)	Przyjęte (cm²)	Min (cm²)	Rzeczywiste -
X	Dół	108	395.32	26.67	28.15	12.6	14 × ø16 / 146 mm
Y	Dół	108	288.85	26.04	26.14	9.6	13 × ø16 / 117 mm

Obl.2

Zbrojenie trzonu							
Zbrojenie		Główne		Dodatkowe		Szpilki/Strzemiona	
Teoretyczne	Rzeczywiste	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ
0 cm²	0 cm²	3 × ø10	3 × ø10	-	-	-	-

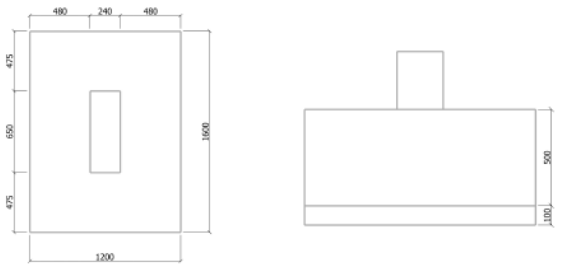
Weryfikacje geotechniczne						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Nośność	Z odpływem - SGN - Brak wody	108	791.12 kN	9282.08 kN	28.64%	Warunek spełniony
	Bez odpływu - SGN - Brak wody	108	791.12 kN	9282.08 kN	28.64%	Warunek spełniony
Ściskana powierzchnia	SLS CQ	111	100 %	50 %	50 %	OK
	SLS FQ	113	100 %	66.67 %	67 %	OK
	SLS QP	115	100 %	66.67 %	67 %	OK
	ULS	101	100 %	6.67 %	7 %	OK
Osiadanie	Bez odpływu - SGU - Brak wody	112	4 mm	50 mm	7.39 %	OK

Weryfikacja zbrojenia						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Naprężenie w betonie	Dolne - YZ - SGU	112	4.92 MPa	25 MPa	19.68 %	OK
	Dolne - XZ - SGU	112	5.19 MPa	25 MPa	20.77 %	OK
Naprężenie w stali	Dolne - YZ - SGU	112	213.68 MPa	400 MPa	53.42 %	OK
	Dolne - XZ - SGU	112	258.72 MPa	400 MPa	64.68 %	OK
Rozwarcie rys	Dolne - YZ - SGN	112	0.22 mm	0.3 mm	72.51 %	OK
	Dolne - XZ - SGN	112	0.3 mm	0.3 mm	99.97 %	OK
Przebicie	SGN	108	0.77 MPa	1.16 MPa	66.15%	OK

Obl.3

Stopa fundamentowa poz. F2

Fundament żelbetowy



Opis geometrii						Poziom (mm)		
Stopa (mm)			Element podpierany (mm)			Stopa		Trzon
Szerokość	Długość	Wysokość	Szerokość	Długość	Wysokość	Góra	Dół	Góra
1200	1600	500	240	650	0	-700	-1200	-400

Parametry gruntu						
Warstwa gruntu	Głębokość Min/Max (mm)	Warunek	Ciężar (kN/m³)	Kąt tarcia wew.	Spójność (MPa)	Typ
1 - Piasek (średnio zwarty)	0 / -500	Z odpływem	19	36 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	19	0 °	0	
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	-500 / -1300	Z odpływem	19	36 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	19	0 °	0	
3 - Żwir (bez piasku)	-1300 / -2300	Z odpływem	23	40 °	0	Niespoisty
		Bez odpływu	23	0 °	0	
4 - Kamień	-2300 / -	Z odpływem	27	45 °	15	Spoisty
		Bez odpływu	27	0 °	15	

Parametry gruntu					
Warstwa gruntu	Współczynnik Poissona	Moduł edometryczny	Moduł Younga	Moduł Menarda	α_{Menard}
1 - Piasek (średnio zwarty)	0.25	60	50	16.5	0.33
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	0.25	119	99.17	16.5	0.33
3 - Żwir (bez piasku)	0.2	133.33	120	30	0.25
4 - Kamień	0.2	22222.22	20000	13200	0.66

Obl.1

Zbrojenie trzonu							
Zbrojenie		Główne		Dodatkowe		Szpilki/Strzemiona	
Teoretyczne	Rzeczywiste	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ
0 cm²	0 cm²	3 × ø10	3 × ø10	-	-	-	-

Weryfikacje geotechniczne						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Nośność	Z odpływem - SGN - Brak wody	108	223.32 kN	4778.45 kN	8.97%	Warunek spełniony
	Bez odpływu - SGN - Brak wody	108	223.32 kN	4778.45 kN	8.97%	Warunek spełniony
Ściskana powierzchnia	SLS CQ	111	100 %	50 %	50 %	OK
	SLS FQ	113	100 %	66.67 %	67 %	OK
	SLS QP	115	100 %	66.67 %	67 %	OK
	ULS	101	100 %	6.67 %	7 %	OK
Osiadanie	Bez odpływu - SGU - Brak wody	112	1 mm	50 mm	1.69 %	OK

Weryfikacja zbrojenia						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Naprężenie w betonie	Dolne - YZ - SGU	112	1.03 MPa	25 MPa	4.11 %	OK
	Dolne - XZ - SGU	112	0.81 MPa	25 MPa	3.23 %	OK
Naprężenie w stali	Dolne - YZ - SGU	112	76.41 MPa	400 MPa	19.1 %	OK
	Dolne - XZ - SGU	112	61.96 MPa	400 MPa	15.49 %	OK
Rozwarcie rys	Dolne - YZ - SGN	112	0.12 mm	0.3 mm	38.8 %	OK
	Dolne - XZ - SGN	112	0.1 mm	0.3 mm	32.27 %	OK
Przebicie	SGN	108	0.14 MPa	1.4 MPa	10.30%	OK

Obl.3

Obciążenia						
Obciążenie	Nazwa przypadku obciążenia	V (kN)	M_x (kN·m)	M_y (kN·m)	H_x (kN)	H_y (kN)
1	1 - Obciążenia stałe 1	206	0	0	0	0
2	2 - Obciążenia zmienne 1	30	0	0	0	0
Obciążenia na gruncie G	1 - Obciążenia stałe 1	11	-	-	-	-
Obciążenia na gruncie Q	2 - Obciążenia zmienne 1	5	-	-	-	-

Dla kombinacji w poniższej tabeli, wszystkie siły zostały zredukowane do podstawy fundamentu.

V jest wartością obliczeniową efektywnego obciążenia pionowego działającego prostopadle do podstawy fundamentu (ciężar własny fundamentu + zdefiniowane obciążenie pionowe).

Kombinacje obciążeń (brak warstwy wody)							
ID	Kombinacja	Typ	V (kN)	M_x (kN·m)	M_y (kN·m)	H_x (kN)	H_y (kN)
101	0.9x[1 G]	SGN	247.04	0	0	0	0
102	1.1x[1 G]	SGN	301.93	0	0	0	0
103	0.9x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	305.27	0	0	0	0
104	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	360.16	0	0	0	0
105	1x[1 G]	SGN	274.48	0	0	0	0
106	1.35x[1 G]	SGN	370.55	0	0	0	0
107	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	332.71	0	0	0	0
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	428.78	0	0	0	0
109	1.1x[1 G]	SGN	301.93	0	0	0	0
110	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	360.16	0	0	0	0
111	1x[1 G]	SGU-CH	274.48	0	0	0	0
112	1x[1 G]+1x[2 Q]	SGU-CH	313.3	0	0	0	0
113	1x[1 G]	SGU-CZ	274.48	0	0	0	0
114	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	SGU-CZ	293.89	0	0	0	0
115	1x[1 G]	SGU-QS	274.48	0	0	0	0
116	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	SGU-QS	286.13	0	0	0	0

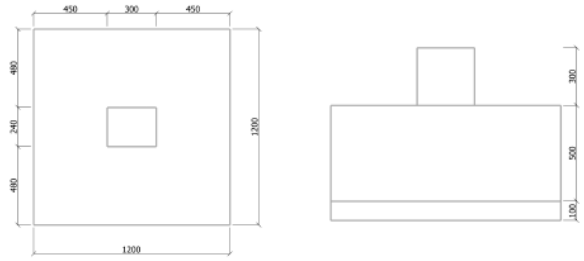
Materiały							
Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
Typ	Wytrzymałość (MPa)	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość
C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Zbrojenie podłużne							
		Momenty zginające		Zbrojenie			
Kierunek	Położenie	Komb ID	MEd (kN·m)	Wymag. (cm²)	Przyjęte (cm²)	Min (cm²)	Rzeczywiste -
X	Dół	108	35.52	9.48	10.18	9.6	9 × ø12 / 179 mm
Y	Dół	108	33.06	6.91	7.92	7.2	7 × ø12 / 171 mm

Obl.2

Stopa fundamentowa poz. F3

Fundament żelbetowy



Opis geometrii						Poziom (mm)		
Stopa (mm)			Element podpierany (mm)			Stopa		Trzon
Szerokość	Długość	Wysokość	Szerokość	Długość	Wysokość	Góra	Dół	Góra
1200	1200	500	300	240	300	-700	-1200	-400

Parametry gruntu						
Warstwa gruntu	Głębokość Min/Max (mm)	Warunek	Ciężar (kN/m³)	Kąt tarcia wew.	Spójność (MPa)	Typ
1 - Piasek (średnio zwarty)	0 / -500	Z odpływem Bez odpływu	19 19	36 ° 0 °	0 0	Niespoisty
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	-500 / -1300	Z odpływem Bez odpływu	19 19	36 ° 0 °	0 0	Niespoisty
3 - Żwir (bez piasku)	-1300 / -2300	Z odpływem Bez odpływu	23 23	40 ° 0 °	0 0	Niespoisty
4 - Kamień	-2300 / -	Z odpływem Bez odpływu	27 27	45 ° 0 °	15 15	Spoisty

Parametry gruntu					
Warstwa gruntu	Współczynnik Poissona	Moduł edometryczny	Moduł Younga	Moduł Menarda	α_{Menard}
1 - Piasek (średnio zwarty)	0.25	60	50	16.5	0.33
2 - zk023-23_II_piaki_średnie	0.25	119	99.17	16.5	0.33
3 - Żwir (bez piasku)	0.2	133.33	120	30	0.25
4 - Kamień	0.2	22222.22	20000	13200	0.66

Obl.1

Obciążenia						
Obciążenie	Nazwa przypadku obciążenia	V (kN)	M_x (kN·m)	M_y (kN·m)	H_x (kN)	H_y (kN)
1	1 - Obciążenia stałe 1	211	0	0	0	0
2	2 - Obciążenia zmienne 1	60	0	0	0	0
Obciążenia na gruncie G	1 - Obciążenia stałe 1	11	-	-	-	-
Obciążenia na gruncie Q	2 - Obciążenia zmienne 1	5	-	-	-	-

Dla kombinacji w poniższej tabeli, wszystkie siły zostały zredukowane do podstawy fundamentu.

V jest wartością obliczeniową efektywnego obciążenia pionowego działającego prostopadle do podstawy fundamentu (ciężar własny fundamentu + zdefiniowane obciążenie pionowe).

Kombinacje obciążeń (brak warstwy wody)							
ID	Kombinacja	Typ	V (kN)	M_x (kN·m)	M_y (kN·m)	H_x (kN)	H_y (kN)
101	0.9x[1 G]	SGN	236.19	0	0	0	0
102	1.1x[1 G]	SGN	288.67	0	0	0	0
103	0.9x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	336.45	0	0	0	0
104	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	388.93	0	0	0	0
105	1x[1 G]	SGN	262.43	0	0	0	0
106	1.35x[1 G]	SGN	354.28	0	0	0	0
107	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	362.69	0	0	0	0
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	454.54	0	0	0	0
109	1.1x[1 G]	SGN	288.67	0	0	0	0
110	1.1x[1 G]+1.5x[2 Q]	SGN	388.93	0	0	0	0
111	1x[1 G]	SGU-CH	262.43	0	0	0	0
112	1x[1 G]+1x[2 Q]	SGU-CH	329.27	0	0	0	0
113	1x[1 G]	SGU-CZ	262.43	0	0	0	0
114	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	SGU-CZ	295.85	0	0	0	0
115	1x[1 G]	SGU-QS	262.43	0	0	0	0
116	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	SGU-QS	282.48	0	0	0	0

Materiały							
Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
Typ	Wytrzymałość (MPa)	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość	Typ	Wytrzymałość (MPa)	Ciągliwość
C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Zbrojenie podłużne							
		Momenty zginające		Zbrojenie			
Kierunek	Położenie	Komb ID	MEd (kN·m)	Wymag. (cm^2)	Przyjęte (cm^2)	Min (cm^2)	Rzeczywiste -
X	Dół	108	38.04	7.11	7.92	7.2	7 × ø12 / 171 mm
Y	Dół	108	41.31	6.91	7.92	7.2	7 × ø12 / 171 mm

Obl.2

Zbrojenie trzonu							
Zbrojenie		Główne		Dodatkowe		Szpilki/Strzemiona	
Teoretyczne	Rzeczywiste	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ	XOZ	YOZ
0 cm^2	0 cm^2	3 × ø10	3 × ø10	-	-	-	-

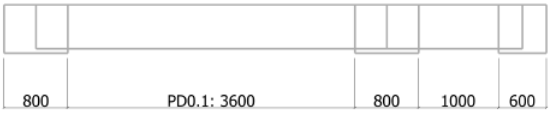
Weryfikacje geotechniczne						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Nośność	Z odpływem - SGN - Brak wody	108	315.65 kN	3733.02 kN	12.18%	Warunek spełniony
	Bez odpływu - SGN - Brak wody	108	315.65 kN	3733.02 kN	12.18%	Warunek spełniony
Ściskana powierzchnia	SLS CQ	111	100 %	50 %	50 %	OK
	SLS FQ	113	100 %	66.67 %	67 %	OK
	SLS QP	115	100 %	66.67 %	67 %	OK
	ULS	101	100 %	6.67 %	7 %	OK
Osiadanie	Bez odpływu - SGU - Brak wody	112	1 mm	50 mm	2.36 %	OK

Weryfikacja zbrojenia						
Weryfikacja	Opis warunku	Nr komb.	Wartość	Granica	Wytęż. Wytężenie	Status
Naprężenie w betonie	Dolne - YZ - SGU	112	1.27 MPa	25 MPa	5.08 %	OK
	Dolne - XZ - SGU	112	1.12 MPa	25 MPa	4.48 %	OK
Naprężenie w stali	Dolne - YZ - SGU	112	94.47 MPa	400 MPa	23.62 %	OK
	Dolne - XZ - SGU	112	84.57 MPa	400 MPa	21.14 %	OK
Rozwarcie rys	Dolne - YZ - SGN	112	0.13 mm	0.3 mm	44.42 %	OK
	Dolne - XZ - SGN	112	0.12 mm	0.3 mm	39.76 %	OK
Przebicie	SGN	108	0.24 MPa	1.47 MPa	16.51%	OK

Obl.3

Podciąg poz. PD0.1

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	$b_{t,S}$	b_{RS}	H	b_w	$b_{s,eff}$	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	3600	800	800	550	240	240	0	0	0	0	0	0
2	1000	800	600	550	240	240	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A
2	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
25	26	16	25	26	16	25	25	16

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(f_{cm})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	3.17	0.49	167 mm	1.91	2.96
2	3.17	0.49	167 mm	1.91	2.96

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne								
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie	
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	104	Góra	-82.8	-121.74	68.02 %	4.09	5.99	1.54
1 - Prawa podpora	3600	104	Góra	-51.24	-81.04	63.22 %	2.47	4.05	1.54
1 - Max M (dół)	2016	104	Dół	71.39	120.9	59.05 %	3.49	6.03	1.54
2 - Lewa podpora	0	104	Góra	-61.21	-74.79	81.85 %	2.98	3.72	1.54
2 - Prawa podpora	1000	0	Góra	0	-117.63	0 %	0	5.72	1.54
2 - Max M (dół)	1000	104	Dół	23.17	121.39	19.09 %	1.54	5.72	1.54

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
2	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
3	1	(0 cm^2)

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,req}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	0	104	112.56	47.38	419.02	5.85	1.72	10.05	198.85	56.6 %
2 - Max V	0	104	81.15	38.73	419.02	4.22	1.72	10.05	190.99	42.49 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	17 × ø8 / 200 mm
2	1	4 × ø8 / 200 mm

Obl.2

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{cf}	α_c	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	0	CHR	3,71	24,80	4.35	21.75 %	222.58	55.64 %
		CZ	3,71	25,93	3.99	19.96 %	209.65	52.41 %
		QP	3,96	26,42	3.85	19.26 %	204.47	51.12 %
1 - Max naprężenie w stali	0	CHR	3,71	24,80	4.35	21.75 %	222.58	55.64 %
		CZ	3,71	25,93	3.99	19.96 %	209.65	52.41 %
		QP	3,96	26,42	3.85	19.26 %	204.47	51.12 %
2 - Maksymalne naprężenie w betonie	0	CHR	3,69	24,61	4.01	20.03 %	271.61	67.9 %
		CZ	3,69	25,87	3.63	18.16 %	254.04	63.51 %
		QP	3,96	26,42	3.49	17.43 %	247	61.75 %
2 - Max naprężenie w stali	0	CHR	3,69	24,61	4.01	20.03 %	271.61	67.9 %
		CZ	3,69	25,87	3.63	18.16 %	254.04	63.51 %
		QP	3,96	26,42	3.49	17.43 %	247	61.75 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,cy}$	$w_{k,lot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	3600	Góra	0.19	0	334	0.58	0.19	0.4	48.2 %
2 - Max wk	0	Góra	0.29	0	357	0.81	0.29	0.4	72.05 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

Weryfikacja podpór							
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe		Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min	θ'	σ_{c0}	$\sigma_{c,max}$	Wytęż. Wytężenie	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)		
1	Z lewej	5.99	0	34.86	1.98	11.17	17.71 %	OK
	Z prawej	6.03	1.51	-	1.32	13.14	10.05 %	OK
2	Z lewej	6.03	1.51	-	1.32	13.14	10.05 %	OK
	Z prawej	5.72	0	0	0.99	11.17	8.88 %	OK

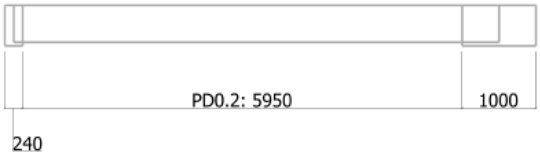
Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-2 mm	18 mm	13.22 %	OK
2	0 mm	7 mm	1.68 %	OK

Ostrzeżenia i błędy				
Typ	Element	Komunikat	Wartość	Limit
W		Odrywanie prawej podpory (SGU)	43.86 kN	0 kN
W		Odrywanie prawej podpory (SGN)	60.02 kN	0 kN

Obl.3

Podciąg poz. PD0.2

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	$b_{l,S}$	b_{lRS}	H	b_w	b_{eff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	5950	240	1000	500	240	240	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	5950	CHR	3,64	24,33	13.39	66.93 %	303.03	75.76 %
		CZ	3,64	25,84	12.07	60.36 %	279.88	69.97 %
		QP	3,97	26,52	11.55	57.77 %	270.61	67.65 %
1 - Max naprężenie w stali	5950	CHR	3,64	24,33	13.39	66.93 %	303.03	75.76 %
		CZ	3,64	25,84	12.07	60.36 %	279.88	69.97 %
		QP	3,97	26,52	11.55	57.77 %	270.61	67.65 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ. przekr.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	2499	Dół	0	0.24	206	1.16	0.24	0.4	59.92 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe		θ'	Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min		σ_{c0}	σ_{c1max}	Wytęż.	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)	Wytężenie	
1	Z lewej	2.37	2.36	52.72	3	11.17	26.88 %	OK
	Z prawej	2.16	0	0	2.51	11.17	22.45 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-14 mm	26 mm	54.51 %	OK

Obl.3

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
25	30	20	25	30	20	25	25	20

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(f_{cm})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	3.17	0.49	162 mm	1.92	2.97

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN · m)	(kN · m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	104	Góra	-22.99	-58.75	39.12 %	1.39	3.24	1.39
1 - Prawa podpora	5950	104	Góra	-207.46	-217.81	95.25 %	13.21	13.74	1.39
1 - Max M (dół)	2499	104	Dół	153.25	166.37	92.12 %	9.1	9.42	1.39

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø20 (9.42 cm^2)
	Góra	1	3 × ø20 (9.42 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	2 × ø20 (6.28 cm^2)

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,real}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	5950	104	158.17	66.83	378.99	9.08	1.72	10.05	170.65	92.69 %

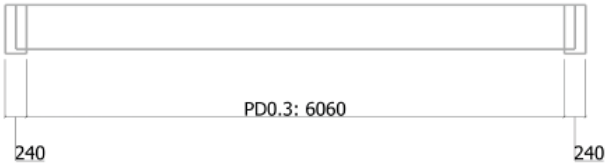
Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	12 × ø8 / 300 mm
	2	1 × ø8 / 290 mm
	3	4 × ø8 / 250 mm
	4	4 × ø8 / 200 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Obl.2

Podciąg poz. PD0.3

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	$b_{l,S}$	b_{lRS}	H	b_w	b_{eff}	$t_{fl.}$	$b_{fl.}$	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	6060	240	240	500	400	400	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
30	30	20	30	30	20	30	25	20

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(f_{cm})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	2.92	0.49	222 mm	1.83	2.61

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	104	Góra	-57.59	-97.51	59.06 %	3.08	5.19	2.35
1 - Prawa podpora	6060	104	Góra	-57.59	-97.51	59.06 %	3.08	5.19	2.35
1 - Max M (dół)	3030	104	Dół	383.96	422.61	90.86 %	24.08	25.13	2.35

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	5 × ø20 + 3 × ø20 (25.13 cm^2)
	Góra	1	5 × ø20 (15.71 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	(0 cm^2)

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,red}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	6060	104	170.52	66.72	763.71	9.9	3.2	13.4	234.98	72.57 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	3 × ø8 / 150 mm
	2	5 × ø8 / 200 mm
	3	2 × ø8 / 250 mm
	4	2 × ø8 / 300 mm
	5	3 × ø8 / 260 mm
	6	2 × ø8 / 300 mm
	7	2 × ø8 / 250 mm
	8	5 × ø8 / 200 mm
	9	3 × ø8 / 150 mm

Obl.2

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	3030	CHR	2,92	18,54	12.46	49.85 %	292.89	73.22 %
		CZ	2,92	21,38	9.36	37.44 %	238.2	59.55 %
		QP	3,61	22,92	8.17	32.68 %	216.26	54.06 %
1 - Max naprężenie w stali	3030	CHR	2,92	18,54	12.46	49.85 %	292.89	73.22 %
		CZ	2,92	21,38	9.36	37.44 %	238.2	59.55 %
		QP	3,61	22,92	8.17	32.68 %	216.26	54.06 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	0	Góra	0.2	0.05	461	0.43	0.2	0.4	49.55 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

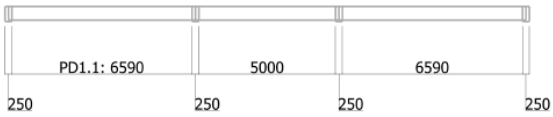
Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe			Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min	θ'	σ_{c0}	σ_{rdmax}	Wytęż.	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)	Wytężenie	
1	Z lewej	6.46	6.28	52.83	3.7	13.66	27.09 %	OK
	Z prawej	6.46	6.28	0	3.7	13.66	27.12 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-18 mm	25 mm	72.44 %	OK

Obl.3

Podciąg poz. PD1.1

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	b_{LS}	b_{RS}	H	b_w	b_{eff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	6590	250	250	500	300	300	0	0	0	0	0	0
2	5000	250	250	500	300	300	0	0	0	0	0	0
3	6590	250	250	500	300	300	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A
2	C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
3	C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
30	26	16	25	26	16	25	25	16

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(t_{ss})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	2.92	0.49	188 mm	1.87	2.68
2	2.92	0.49	188 mm	1.87	2.68
3	2.92	0.49	188 mm	1.87	2.68

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	104	Góra	-35.89	-70.72	50.75 %	1.91	3.74	1.78
1 - Prawa podpora	6590	104	Góra	-198.43	-274.1	72.39 %	11.62	16.08	1.78
1 - Max M (dół)	2966	104	Dół	239.28	275.84	86.75 %	14.21	16.08	1.78
2 - Lewa podpora	0	104	Góra	-214.52	-274.1	78.26 %	12.7	16.08	1.78
2 - Prawa podpora	5000	104	Góra	-214.52	-274.1	78.26 %	12.7	16.08	1.78
2 - Max M (dół)	2500	103	Dół	0.13	277.24	0.05 %	0.01	16.08	1.78
3 - Lewa podpora	0	104	Góra	-198.43	-274.1	72.39 %	11.62	16.08	1.78
3 - Prawa podpora	6590	104	Góra	-35.89	-70.72	50.75 %	1.91	3.74	1.78
3 - Max M (dół)	3625	104	Dół	239.28	275.84	86.75 %	14.21	16.08	1.78

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	4 × ø16 + 4 × ø16 (16.08 cm^2)
	Góra	1	4 × ø16 (8.04 cm^2)
2	Dół	1	4 × ø16 + 4 × ø16 (16.08 cm^2)
	Góra	1	4 × ø16 (8.04 cm^2)
3	Dół	1	4 × ø16 + 4 × ø16 (16.08 cm^2)
	Góra	1	4 × ø16 (8.04 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	4 × ø16 (8.04 cm^2)
3	1	4 × ø16 (8.04 cm^2)
4	1	(0 cm^2)

Obl.2

Zbrojenie poprzeczne									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,real}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	6590	104	259	50.67	572.79	15.04	2.4	20.11	338.7	76.47 %
2 - Max V	5000	104	117.6	71.75	572.79	6.83	2.4	10.05	169.35	69.44 %
3 - Max V	0	104	259	50.67	572.79	15.04	2.4	20.11	338.7	76.47 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	1 × ø8 / 110 mm
	2	1 × ø8 / 120 mm
	3	29 × ø8 / 200 mm
	4	4 × ø8 / 100 mm
2	1	24 × ø8 / 200 mm
3	1	4 × ø8 / 100 mm
	2	1 × ø8 / 110 mm
	3	1 × ø8 / 120 mm
	4	29 × ø8 / 200 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
			φ_{cd}	α_c	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
	(mm)							
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	2966	CHR	3,37	21,40	11	43.99 %	288.52	72.13 %
		CZ	3,37	22,75	9.79	39.16 %	265.16	66.29 %
		QP	3,68	23,36	9.32	37.26 %	255.81	63.95 %
1 - Max naprężenie w stali	2966	CHR	3,37	21,40	11	43.99 %	288.52	72.13 %
		CZ	3,37	22,75	9.79	39.16 %	265.16	66.29 %
		QP	3,68	23,36	9.32	37.26 %	255.81	63.95 %
2 - Maksymalne naprężenie w betonie	0	CHR	3,35	21,27	9.94	39.76 %	260.21	65.05 %
		CZ	3,35	22,70	8.77	35.1 %	237.66	59.41 %
		QP	3,68	23,36	8.32	33.26 %	228.62	57.15 %
2 - Max naprężenie w stali	0	CHR	3,35	21,27	9.94	39.76 %	260.21	65.05 %
		CZ	3,35	22,70	8.77	35.1 %	237.66	59.41 %
		QP	3,68	23,36	8.32	33.26 %	228.62	57.15 %
3 - Maksymalne naprężenie w betonie	3625	CHR	3,37	21,40	11	43.99 %	288.52	72.13 %
		CZ	3,37	22,75	9.79	39.16 %	265.16	66.29 %
		QP	3,68	23,36	9.32	37.26 %	255.81	63.95 %
3 - Max naprężenie w stali	3625	CHR	3,37	21,40	11	43.99 %	288.52	72.13 %
		CZ	3,37	22,75	9.79	39.16 %	265.16	66.29 %
		QP	3,68	23,36	9.32	37.26 %	255.81	63.95 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Obl.3

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	2966	Dół	0	0.19	163	1.15	0.19	0.4	46.87 %
2 - Max wk	0	Góra	0.18	0	180	1.01	0.18	0.4	45.71 %
3 - Max wk	3625	Dół	0	0.19	163	1.15	0.19	0.4	46.87 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

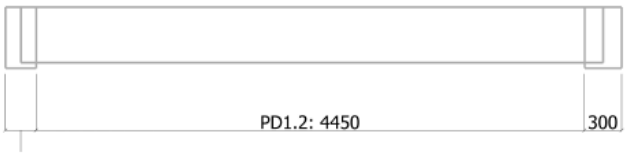
Weryfikacja podpór							
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe		θ'	Naprężenie krzyżulców betonowych		
		Rzeczywiste	Min		σ_{c0}	$\sigma_{c0,max}$	Wytęż.	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)	Wytężenie	
1	Z lewej	4.14	4.02	52.32	3.01	13.66	22.05 %	OK
	Z prawej	8.04	4.02	-	5.09	16.07	31.68 %	OK
2	Z lewej	8.04	4.02	-	5.09	16.07	31.68 %	OK
	Z prawej	8.04	4.02	-	5.09	16.07	31.68 %	OK
3	Z lewej	8.04	4.02	-	5.09	16.07	31.68 %	OK
	Z prawej	6.81	4.02	0	3.01	13.66	22.05 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-22 mm	27 mm	81.07 %	OK
2	5 mm	21 mm	22.34 %	OK
3	-22 mm	27 mm	80.93 %	OK

Obl.4

Podciąg poz. PD1.2

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	$b_{f,S}$	b_{fS}	H	b_w	b_{eff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	4450	250	300	450	240	240	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
35	25	10	25	26	10	25	25	10

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(f_{cm})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	2.92	0.49	157 mm	1.93	2.75

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne								
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie	
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	104	Góra	-24.38	-37.21	65.53 %	1.51	2.19	1.24
1 - Prawa podpora	4450	104	Góra	-24.38	-37.21	65.53 %	1.51	2.19	1.24
1 - Max M (dół)	1914	104	Dół	162.54	178.07	91.28 %	11.29	12.06	1.24

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø16 + 3 × ø16 (12.06 cm^2)
	Góra	1	3 × ø10 (2.36 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	(0 cm^2)

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,red}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	0	104	124.18	40.23	404.6	8.17	1.92	11.31	177.91	69.8 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	4 × ø6 / 100 mm
	2	2 × ø6 / 150 mm
	3	5 × ø6 / 250 mm
	4	2 × ø6 / 150 mm
	5	4 × ø6 / 250 mm
	6	3 × ø6 / 200 mm
	7	3 × ø6 / 150 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Obl.2

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	1914	CHR	3,46	21,96	13.43	53.72 %	300.36	75.09 %
		CZ	3,46	23,27	12.13	48.53 %	277.87	69.47 %
		QP	3,75	23,85	11.62	46.47 %	268.85	67.21 %
1 - Max naprężenie w stali	1914	CHR	3,46	21,96	13.43	53.72 %	300.36	75.09 %
		CZ	3,46	23,27	12.13	48.53 %	277.87	69.47 %
		QP	3,75	23,85	11.62	46.47 %	268.85	67.21 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ. przekr.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	0	Góra	0.21	0.11	358	0.59	0.21	0.4	52.9 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

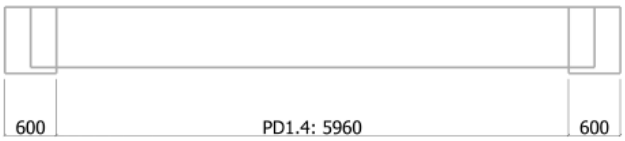
Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe			Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min	θ'	σ_{c0}	σ_{rdmax}	Wytęż.	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)	Wytężenie	
1	Z lewej	3.1	3.02	51.2	5.03	13.66	36.81 %	OK
	Z prawej	3.1	3.02	0	2.5	13.66	18.28 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-16 mm	19 mm	85.56 %	OK

Obl.3

Podciąg poz. PD1.4

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	b_{fLS}	b_{fRS}	H	b_w	b_{eff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	5960	600	600	700	240	240	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały							
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
30	30	20	30	30	20	30	25	20

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(f_{cm})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	2.92	0.49	179 mm	1.89	2.7

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	104	Góra	-239.77	-280.1	85.6 %	9.51	11.08	2.01
1 - Prawa podpora	5960	104	Góra	-238.93	-280.9	85.06 %	9.48	11.12	2.01
1 - Max M (dół)	2980	104	Dół	180.33	470.5	38.33 %	7	18.85	2.01

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø20 + 3 × ø20 (18.85 cm^2)
	Góra	1	3 × ø20 (9.42 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
2	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,real}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	0	104	210.27	76.03	654.02	8.56	1.92	10.05	248.39	84.65 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	3 × ø8 / 200 mm
	2	2 × ø8 / 250 mm
	3	5 × ø8 / 300 mm
	4	2 × ø8 / 270 mm
	5	5 × ø8 / 300 mm
	6	2 × ø8 / 250 mm
	7	3 × ø8 / 200 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Obl.2

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	0	CHR	3,49	22,19	9.46	37.83 %	290.29	72.57 %
		CZ	3,49	23,09	8.82	35.28 %	275.08	68.77 %
		QP	3,70	23,49	8.57	34.27 %	268.99	67.25 %
1 - Max naprężenie w stali	0	CHR	3,49	22,19	9.46	37.83 %	290.29	72.57 %
		CZ	3,49	23,09	8.82	35.28 %	275.08	68.77 %
		QP	3,70	23,49	8.57	34.27 %	268.99	67.25 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	0	Góra	0.26	0	226	1.15	0.26	0.4	65.29 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

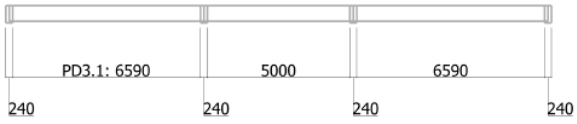
Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe		θ'	Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min		σ_{cd}	σ_{rdmax}	Wytęż.	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)	Wytężenie	
1	Z lewej	1.25	0	43.13	3.12	13.66	22.85 %	OK
	Z prawej	1.25	0	0	3.1	13.66	22.73 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-4 mm	26 mm	16.19 %	OK

Obl.3

Podciąg poz. PD3.1

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	b_{LS}	b_{RS}	H	b_w	b_{eff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	6590	240	240	550	250	250	0	0	0	0	0	0
2	5000	240	240	550	250	250	0	0	0	0	0	0
3	6590	240	240	550	250	250	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A
2	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
3	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
25	26	16	25	26	16	25	25	16

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(t_{0,eff})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	3.17	0.49	172 mm	1.9	2.95
2	3.17	0.49	172 mm	1.9	2.95
3	3.17	0.49	172 mm	1.9	2.95

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne								
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN · m)	(kN · m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	102	Góra	-14.5	-49.61	29.23 %	1.64	2.41	1.64
1 - Prawa podpora	6590	102	Góra	-83.1	-122.94	67.6 %	3.97	6.03	1.64
1 - Max M (dół)	2702	102	Dół	96.67	120.9	79.96 %	4.66	6.03	1.64
2 - Lewa podpora	0	102	Góra	-87.05	-122.94	70.81 %	4.17	6.03	1.64
2 - Prawa podpora	5000	102	Góra	-87.05	-122.94	70.81 %	4.17	6.03	1.64
2 - Max M (dół)	0	0	Dół	0	120.9	0 %	0	6.03	1.64
3 - Lewa podpora	0	102	Góra	-83.1	-122.94	67.6 %	3.97	6.03	1.64
3 - Prawa podpora	6590	102	Góra	-14.5	-49.61	29.23 %	1.64	2.41	1.64
3 - Max M (dół)	3888	102	Dół	96.67	120.9	79.96 %	4.66	6.03	1.64

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
2	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
3	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	(0 cm^2)
3	1	(0 cm^2)
4	1	(0 cm^2)

Obl.2

Zbrojenie poprzeczne									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,red}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	6590	102	81.81	41.13	448.45	4.14	1.79	5.03	99.43	82.28 %
2 - Max V	5000	102	49.18	41.82	448.45	2.49	1.79	5.03	99.43	49.47 %
3 - Max V	0	102	81.81	41.13	448.45	4.14	1.79	5.29	104.66	78.17 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	1 × ø8 / 190 mm
	2	31 × ø8 / 200 mm
2	1	24 × ø8 / 200 mm
3	1	1 × ø8 / 190 mm
	2	31 × ø8 / 200 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
			φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
	(mm)							
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	2702	CHR	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		CZ	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		QP	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
1 - Max naprężenie w stali	2702	CHR	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		CZ	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		QP	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
2 - Maksymalne naprężenie w betonie	0	CHR	3,95	26,34	4.38	21.91 %	235.46	58.87 %
		CZ	3,95	26,34	4.38	21.91 %	235.46	58.87 %
		QP	3,95	26,34	4.38	21.91 %	235.46	58.87 %
2 - Max naprężenie w stali	0	CHR	3,95	26,34	4.38	21.91 %	235.46	58.87 %
		CZ	3,95	26,34	4.38	21.91 %	235.46	58.87 %
		QP	3,95	26,34	4.38	21.91 %	235.46	58.87 %
3 - Maksymalne naprężenie w betonie	3888	CHR	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		CZ	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		QP	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
3 - Max naprężenie w stali	3888	CHR	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		CZ	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %
		QP	3,95	26,34	4.87	24.33 %	261.49	65.37 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	2702	Dół	0	0.26	238	1.07	0.26	0.4	63.81 %

Obl.3

Weryfikacja rozwarcia rys								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
2 - Max wk	0	Góra	0.22	0	238	0.94	0.22	0.4	56.08 %
3 - Max wk	3888	Dół	0	0.26	238	1.07	0.26	0.4	63.81 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

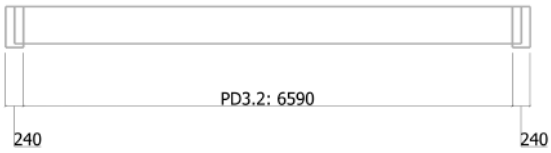
Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe		θ'	Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min		$\sigma_{c,0}$	$\sigma_{c,max}$	Wytęż.	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)	Wytężenie	
1	Z lewej	1.72	1.51	53.7	2.08	11.17	18.61 %	OK
	Z prawej	6.03	1.51	-	2.64	13.14	20.11 %	OK
2	Z lewej	6.03	1.51	-	2.64	13.14	20.11 %	OK
	Z prawej	6.03	1.51	-	2.64	13.14	20.11 %	OK
3	Z lewej	6.03	1.51	-	2.64	13.14	20.11 %	OK
	Z prawej	1.72	1.51	0	2.08	11.17	18.61 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-14 mm	27 mm	51.4 %	OK
2	2 mm	21 mm	8.26 %	OK
3	-14 mm	27 mm	51.4 %	OK

Obl.4

Podciąg poz. PD3.2

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	$b_{f,S}$	b_{RS}	H	b_w	b_{sff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	6590	240	240	500	250	250	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
25	25	10	25	25	10	25	25	10

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(t_{,t_0})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	3.17	0.49	167 mm	1.91	2.96

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN · m)	(kN · m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 -			Góra						
1 - Lewa podpora	0	102	Góra	-19.91	-40.04	49.74 %	1.4	2.05	1.4
1 - Prawa podpora	6590	102	Góra	-19.91	-40.04	49.74 %	1.4	2.05	1.4
1 - Max M (dół)	3295	102	Dół	132.77	139.19	95.38 %	7.99	8.11	1.4

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø16 + 2 × ø16 (10.05 cm^2)
	Góra	1	3 × ø10 (2.36 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	(0 cm^2)

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,min}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,red}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	6590	102	66.02	36.76	382.22	3.92	1.79	10.05	180.56	36.56 %

Obl.2

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	4 × ø6 / 100 mm
	2	6 × ø6 / 150 mm
	3	1 × ø6 / 250 mm
	4	12 × ø6 / 300 mm
	5	6 × ø6 / 150 mm
	6	4 × ø6 / 100 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	3295	CHR	3,96	26,43	8.49	42.46 %	258.84	64.71 %
		CZ	3,96	26,43	8.49	42.46 %	258.84	64.71 %
		QP	3,96	26,43	8.49	42.46 %	258.84	64.71 %
1 - Max naprężenie w stali	3295	CHR	3,96	26,43	8.49	42.46 %	258.84	64.71 %
		CZ	3,96	26,43	8.49	42.46 %	258.84	64.71 %
		QP	3,96	26,43	8.49	42.46 %	258.84	64.71 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ. przekr.	$w_{k,sup}$	$w_{k,Inf}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	3295	Dół	0	0.21	179	1.16	0.21	0.4	51.66 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe			Naprężenie krzyżulców betonowych			Status
		Rzeczywiste	Min	θ'	σ_{c0}	$\sigma_{c0,max}$	Wytęż. Wytężenie	
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)		
1	Z lewej	3.61	2.03	49.32	1.83	11.17	16.36 %	OK
	Z prawej	3.61	2.03	0	1.83	11.17	16.36 %	OK

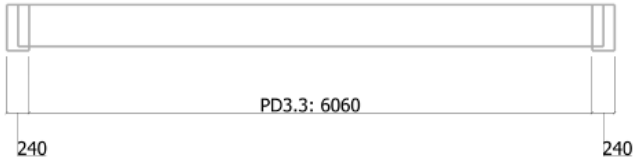
Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-26 mm	27 mm	94.53 %	OK

Ostrzeżenia i błędy				
Typ	Element	Komunikat	Wartość	Limit
W	PD3.2	Nie znaleziono błędów	-	-

Obl.3

Podciąg poz. PD3.3

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	b_{fLS}	b_{fRS}	H	b_w	b_{eff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	6060	240	240	450	250	250	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C25/30	25	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
25	26	16	25	26	16	25	25	16

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(f_{cm})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	2.92	0.49	161 mm	1.92	2.74

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne									
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	Strona	M_{Ed}	M_{Rd}	Wytęż.	Teor.	Rzecz.	Min
	(mm)			(kN·m)	(kN·m)		(cm^2)	(cm^2)	(cm^2)
1 - Lewa podpora	0	104	Góra	-18.82	-67.11	28.04 %	1.33	4	1.33
1 - Prawa podpora	6060	104	Góra	-18.82	-67.11	28.04 %	1.33	4	1.33
1 - Max M (dół)	2909	104	Dół	125.44	156.9	79.95 %	8.04	10.05	1.33

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø16 + 2 × ø16 (10.05 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	(0 cm^2)

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,red}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	0	104	67.33	38.9	431.76	4.32	2	10.05	159.52	42.21 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	8 × ø6 / 100 mm
	2	2 × ø6 / 150 mm
	3	6 × ø6 / 250 mm
	4	3 × ø6 / 227 mm
	5	6 × ø6 / 250 mm
	6	5 × ø6 / 150 mm
	7	4 × ø6 / 100 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Obl.2

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	2909	CHR	3,68	23,36	8.64	34.55 %	269.86	67.46 %
		CZ	3,68	23,66	8.44	33.74 %	265.36	66.34 %
		QP	3,74	23,78	8.36	33.42 %	263.56	65.89 %
1 - Max naprężenie w stali	2909	CHR	3,68	23,36	8.64	34.55 %	269.86	67.46 %
		CZ	3,68	23,66	8.44	33.74 %	265.36	66.34 %
		QP	3,74	23,78	8.36	33.42 %	263.56	65.89 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	2909	Dół	0	0.2	176	1.17	0.2	0.4	51.16 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

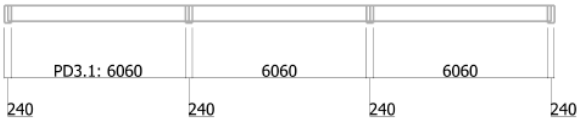
Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe		θ'	Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste	Min		σ_{cd}	σ_{rdmax}	Wytęż.	Status
		(cm^2)	(cm^2)	(°)	(MPa)	(MPa)	Wytężenie	
1	Z lewej	4.1	2.51	47.9	1.86	13.66	13.63 %	OK
	Z prawej	4.1	2.51	0	1.71	13.66	12.51 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-23 mm	25 mm	90.83 %	OK

Obl.3

Podciąg poz. PD3.4

Belka żelbetowa



Opis geometrii												
Przęsło	Geometria			Środnik belki			Lewa półka			Prawa półka		
	L	b_{LS}	b_{RS}	H	b_w	b_{eff}	t_{fL}	b_{fL}	h_{topL}	t_{fR}	b_{fR}	h_{topR}
1	6060	240	240	550	250	250	0	0	0	0	0	0
2	6060	240	240	550	250	250	0	0	0	0	0	0
3	6060	240	240	550	250	250	0	0	0	0	0	0

Opis przypadków obciążenia								
ID	Tytuł	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ_{EQU}	γ_{STR}	$\gamma_{EQU,Fav}$	$\gamma_{GEO,Fav}$
1	Obciążenia stałe 1	-	-	-	1.1	1.35	0.9	1
2	Obciążenia zmienne 1	0.7	0.5	0.3	1.5	1.5	0	0

Opis kombinacji			
ID	Kombinacja	Kod	Typ
101	1x[1 G]	ECELUSTR	SGN
102	1.35x[1 G]	ECELUSTR	SGN
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	ECELUSTR	SGN
105	1x[1 G]	ECELSCQ	SGU
106	1x[1 G]+1x[2 Q]	ECELSCQ	SGU
107	1x[1 G]	ECELSFQ	SGU
108	1x[1 G]+0.5x[2 Q]	ECELSFQ	SGU
109	1x[1 G]	ECELSQP	SGU
110	1x[1 G]+0.3x[2 Q]	ECELSQP	SGU

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
1	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A
2	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A

Obl.1

Materiały								
Przęsło	Beton		Zbrojenie podłużne			Zbrojenie poprzeczne		
	Typ	fck (MPa)	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość	Typ	fyk (MPa)	Ciągliwość
3	C20/25	20	B500A	500	A	B500A	500	A

Otulina								
Góra			Dół			Bok		
Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$	Otulina	c_{nom}	$c_{min,b}$
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
25	26	16	25	26	16	25	25	16

Współczynnik pełzania (Załącznik B)					
Przęsło	$\beta(f_{cm})$	$\beta(t_0)$	h_0	φ_{RH}	$\varphi(t,t_0)$
1	3.17	0.49	172 mm	1.9	2.95
2	3.17	0.49	172 mm	1.9	2.95
3	3.17	0.49	172 mm	1.9	2.95

Zbrojenie jest obliczane, biorąc pod uwagę moment obliczeniowy, który jest inny niż moment zginający od przypadków, zgodnie z artykułem 9.2.1.3, rysunek 9.2, od EN 1992-1-1.

Zbrojenie podłużne								
Położenie				Momenty zginające			Zbrojenie		
Przęsło - Przekrój	Rzędna (mm)	Komb	Strona	M_{Ed} (kN·m)	M_{Rd} (kN·m)	Wytęż.	Teor. (cm^2)	Rzecz. (cm^2)	Min (cm^2)
1 - Lewa podpora	0	102	Góra	-10.13	-49.61	20.41 %	1.64	2.41	1.64
1 - Prawa podpora	6060	102	Góra	-106.42	-122.94	86.56 %	5.16	6.03	1.64
1 - Max M (dół)	2242	102	Dół	67.51	120.9	55.84 %	3.19	6.03	1.64
2 - Lewa podpora	0	102	Góra	-105.82	-122.94	86.07 %	5.13	6.03	1.64
2 - Prawa podpora	6060	102	Góra	-105.82	-122.94	86.07 %	5.13	6.03	1.64
2 - Max M (dół)	3030	102	Dół	75.9	120.9	62.78 %	3.61	6.03	1.64
3 - Lewa podpora	0	102	Góra	-106.42	-122.94	86.56 %	5.16	6.03	1.64
3 - Prawa podpora	6060	102	Góra	-10.13	-49.61	20.41 %	1.64	2.41	1.64
3 - Max M (dół)	3818	102	Dół	67.51	120.9	55.84 %	3.19	6.03	1.64

Rzeczywiste zbrojenie podłużne			
Przęsło	Położenie	Rodzina	Zbrojenie
1	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
2	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
3	Dół	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)
	Góra	1	3 × ø16 (6.03 cm^2)

Rzeczywiste zbrojenie podłużne nad podporami		
Podpora	Rodzina	Zbrojenie
1	1	(0 cm^2)
2	1	(0 cm^2)
3	1	(0 cm^2)
4	1	(0 cm^2)

Obl.2

Zbrojenie poprzeczne										
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Komb	$V_{Ed,red}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$	A_{sw}	$A_{sw,min}$	$A_{sw,real}$	$V_{Rd,s}$	Wytęż.
			(kN)			(cm^2/m)			(kN)	
1 - Max V	6060	102	79.72	41.13	448.45	4.03	1.79	5.03	99.43	80.18 %
2 - Max V	6060	102	84.69	41.13	448.45	4.28	1.79	5.03	99.43	85.18 %
3 - Max V	0	102	79.72	41.13	448.45	4.03	1.79	7.73	152.97	52.12 %

Rzeczywiste zbrojenie poprzeczne		
Przęsło	Pakiet	Zbrojenie
1	1	2 × ø8 / 130 mm
	2	28 × ø8 / 200 mm
2	1	2 × ø8 / 130 mm
	2	28 × ø8 / 200 mm
3	1	2 × ø8 / 130 mm
	2	28 × ø8 / 200 mm

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Weryfikacja naprężeń								
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Typ obwiedni	Naprężenia (MPa)					
	(mm)		φ_{ef}	α_e	σ_c	Wytęż.	σ_s	Wytęż.
1 - Maksymalne naprężenie w betonie	6060	CHR	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		CZ	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		QP	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
1 - Max naprężenie w stali	6060	CHR	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		CZ	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		QP	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
2 - Maksymalne naprężenie w betonie	0	CHR	3,95	26,34	5.33	26.63 %	286.24	71.56 %
		CZ	3,95	26,34	5.33	26.63 %	286.24	71.56 %
		QP	3,95	26,34	5.33	26.63 %	286.24	71.56 %
2 - Max naprężenie w stali	0	CHR	3,95	26,34	5.33	26.63 %	286.24	71.56 %
		CZ	3,95	26,34	5.33	26.63 %	286.24	71.56 %
		QP	3,95	26,34	5.33	26.63 %	286.24	71.56 %
3 - Maksymalne naprężenie w betonie	0	CHR	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		CZ	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		QP	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
3 - Max naprężenie w stali	0	CHR	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		CZ	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %
		QP	3,95	26,34	5.36	26.78 %	287.85	71.96 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGU.

Obl.3

Weryfikacja rozwarcia rys									
Przęsło - Przekrój	Rzędna	Położ.	$w_{k,top}$	$w_{k,bot}$	$S_{r,max}$	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_c$	$w_{k,max}$	w_{lim}	Wytęż.
	(mm)	przekr.	(mm)	(mm)	(mm)	(‰)	(mm)	(mm)	
1 - Max wk	6060	Góra	0.29	0	238	1.21	0.29	0.4	71.64 %
2 - Max wk	0	Góra	0.28	0	238	1.2	0.28	0.4	71.16 %
3 - Max wk	0	Góra	0.29	0	238	1.21	0.29	0.4	71.64 %

W poniższej tabeli przedstawiono dane dla obwiedni SGN.

Weryfikacja podpór								
Przęsło ID	Położenie	Zbrojenie podporowe		θ'	Naprężenie krzyżulców betonowych			
		Rzeczywiste (cm^2)	Min (cm^2)	(°)	σ_{c0} (MPa)	σ_{rdmax} (MPa)	Wytęż. Wytężenie	Status
1	Z lewej	1.72	1.51	53.7	1.72	11.17	15.42 %	OK
	Z prawej	6.03	1.51	-	3.22	13.14	24.53 %	OK
2	Z lewej	6.03	1.51	-	3.22	13.14	24.53 %	OK
	Z prawej	6.03	1.51	-	3.22	13.14	24.53 %	OK
3	Z lewej	6.03	1.51	-	3.22	13.14	24.53 %	OK
	Z prawej	1.72	1.51	0	1.72	11.17	15.42 %	OK

Ugięcie całkowite				
Przęsło	f	f_{max}	Wskaźnik	Status
	(mm)	(mm)	(%)	
1	-6 mm	25 mm	22.93 %	OK
2	-5 mm	25 mm	17.98 %	OK
3	-6 mm	25 mm	22.93 %	OK

Obl.4

opracował:
mgr inż. Bartosz Karamon

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA