



PROJEKT BUDOWLANY

**BUDOWA SPORTOWEJ HALI ŁUKOWEJ PRZY PUBLICZNYM
GIMNAZJUM NR 29 I SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 12 W ŁODZI
- BUDŻET OBYWATELSKI**

TOM III – KONSTRUKCJA

Część 2 –Hala sportowa z zapleczem socjalnym

INWESTOR: MIASTO ŁÓDŹ (Łódź ul. Piotrkowska 104)

ADRES OBIEKTU: UL. JURCZYŃSKIEGO 1/ 3 92-306 ŁÓDŹ
(DZ. NR 203/11 I 203/8 OBRĘB W-19)

AUTORZY OPRACOWANIA:

Branża	Projektant:	Nr uprawnień	Podpis
Konstrukcyjna	mgr inż. Zbigniew Gębczyński	nr upr.: SLK/0250/POOK/03 nr ŚOIIB: SLK/BO/1500/03	
	Sprawdzający: mgr inż. Ryszard Bodzek	nr upr.: SLK/3976/PWOK/11 nr ŚOIIB: SLK/BO/7591/12	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

D&D INWESTYCJE DARIUSZ DOLECKI
91-614 Łódź ul Ołowiana 63 tel. 0-668 699 208
NIP 728-111-98-82 REGON 100569234
dariusz.dolecki@ddinwestycje.pl

Łódź kwiecień 2016r.

SPIS CZĘŚCI I TOMÓW

- TOM I - Projekt Zagospodarowania Terenu
- TOM II - Projekt budowlany - Architektura
- TOM III - Projekt budowlany - Konstrukcja
- Część 1 - Konstrukcja łącznika komunikacyjnego
- Część 2 - Konstrukcja łukowa hali sportowej i zaplecza socjalnego
- TOM IV - Projekt budowlany – Instalacje sanitarne
- TOM V - Projekt budowlany – Instalacje elektryczne

Spis treści

1. DANE OGÓLNE	4
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3 LOKALIZACJA INWESTYCJI	4
1.4 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.....	4
2. OPINIA GEOTECHNICZNA	5
2.1 WARUNKI GRUNTOWE.....	5
2.2 WARUNKI WODNE	5
2.3 KATEGORIA GEOTECHNICZNA	5
2.4 WARUNKI POSADOWIENIA	5
3. OPIS OBIEKTU	5
3.1 OPIS OGÓLNY	5
3.2 UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU ORAZ ZASTOSOWANE SCHEMATY STATYCZNE	6
3.3 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE	6
3.4 ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI	7
4. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ	9
4.1 ZADASZENIE HALI SPORTOWEJ	9
4.2 ZADASZENIE ZAPLECZA SOCJALNEGO	13
4.3 ELEMENTY ŻELBETOWE	16
4.4 FUNDAMENTY	16
5. DOKUMENTY FORMALNE	
6. RYSUNKI	
01/K RZUT FUNDAMENTÓW	
02/K RZUT PRZYZIEMIA	
03/K RZUT DACHU	
04/K PRZEKRÓJ A-A, B-B	
05/K PRZEKRÓJ C-C	
06/K KONSTRUKCJA ŚCIAN SZCZYTOWYCH	

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji hali sportowej z zapleczem socjalnym. Zakres projektu obejmuje konstrukcję zadaszeń łukowych wraz z fundamentami i ścianami szczytowymi. Konstrukcja łącznika komunikacyjnego oraz wspólnej ściany szczytowej łącznika i zaplecza są przedmiotem opracowania zawartego w tomie III, części 1.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą wykonania opracowania jest zlecenie Inwestora.

1.3 Lokalizacja inwestycji

Obiekt zlokalizowany jest w Łodzi, przy ul. Jurczyńskiego 1/3, na działkach nr 203/11 i 203/8, obręb W-19.

1.4 Materiały wykorzystane w opracowaniu

- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wytyczne producenta zadaszenia,
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03207 Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.
- PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3
Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.

2. Opinia geotechniczna

2.1 Warunki gruntowe

Warunki gruntowe należy ocenić jako proste, ponieważ w podłożu występują jednorodne grunty nośne - piaski wodnolodowcowe. Osady te przykryte są cienką warstwą gruntów nasypowych. Nasypy niebudowlane tworzą warstwę o miąższości 0,4 – 1,0m. Są to nasypy piaszczysto – glębowe z domieszką gruzu i kamieni, w stanie luźnym. Piaski wodnolodowcowe są podstawowym utworem geologicznym w podłożu. Występują bezpośrednio pod nasypami i do głębokości 4,0m nie zostały przewiercone. Są one wykształcone jako piaski średnie w stanie średniozagęszczonym. Na podstawie sondowania DPL przyjęto dla warstwy piasków stopień zagęszczenia $I_D=0.60$.

2.2 Warunki wodne

W zbadanym podłożu gruntowym stwierdzono występowanie wody gruntowej. Do głębokości 4,0m woda gruntowa nie występuje.

2.3 Kategoria geotechniczna

Obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

2.4 Warunki posadowienia

Zaprojektowano posadowienie obiektu na poziomie 239,16 m n.p.m., (równym poziomowi posadowienia istniejących fundamentów budynku szkoły) na rodzimym gruncie nośnym, jednorodnym – piaskach średnich o stopniu zagęszczenia $I_D=0.60$

Na nośnym rodzimym podłożu bezpośrednio pod fundamentami należy wykonać warstwę chudego betonu C8/10 o grubości 10 cm. Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do rozluźnienia piasków pod fundamentem budynku istniejącego. W przypadku lokalnego wystąpienia soczewki gruntu nienośnego należy dokonać wymiany gruntu na podsypkę żwirowo-piaskową zagęszczoną mechanicznie do $I_s > 0,98$ i $E_2 > 100$ MPa lub na chudy beton.

Do obliczeń statycznych przyjęto obliczeniowy odpór gruntu $m \cdot q_f = 0,20$ MPa.

3. Opis obiektu

3.1 Opis ogólny

Zaprojektowano halę sportową oraz zaplecze socjalne o łukowym przekroju poprzecznym. Rozpiętość hali sportowej w świetle ścian fundamentowych wynosi 14,70m, rozpiętość zadaszania 15,0m. Wysokość hali wynosi 8,18m, długość 24,07m. Rozpiętość zaplecza socjalnego w świetle ścian fundamentowy wynosi 11,70m, rozpiętość zadaszania

12,0m. Wysokość hali wynosi 4,72m, długość 11,93m.

Ściany szczytowe zaprojektowano w technologii murowanej z pustaków ceramicznych (lub bloczków pgs) z rdzeniami żelbetowymi. Całość konstrukcji posadowiona jest na żelbetowych ławach fundamentowych. W ścianach szczytowych przewiduje się wykonanie otworów okiennych i drzwiowych.

3.2 Układ konstrukcyjny obiektu oraz zastosowane schematy statyczne

Układ konstrukcyjny obiektu stanowi stalowe samonośne przekrycie łukowe. Przekrycie łukowe przyjęto częściowo utwierdzone w żelbetowych ławach fundamentowych, posadowionych bezpośrednio. Siły rozporowe z łuku zostaną przeniesione przez ławy fundamentowe ścian szczytowych oraz ściąg żelbetowy zlokalizowany w środku rozpiętości hali sportowej. Konstrukcja ścian szczytowych murowana, wzmocniona wieńcami i słupami żelbetowymi. Słupy mocowane przegubowo górą do konstrukcji zadaszania, dołem do ławy oraz stóp fundamentowych. Nadproża nad projektowanymi otworami stanowią żelbetowe belki jedno i wieloprzęsłowe swobodnie podparte.

3.3 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Zadaszenie

Zadaszenie hali sportowej oraz zaplecza socjalnego zaprojektowano z samonośnych profili stalowych. Kształtowniki nośne składają się z trójwymiarowo wyginanych segmentów. Zadaszenie większej rozpiętości hali sportowej m z blachy grubości 1,3mm przy podporach i 1,0 mm na pozostałej części łuku, stal S320GD + AZ185. Zadaszenie mniejszej rozpiętości zaplecza socjalnego z blachy grubości 1,0mm przy podporach i 0,8 mm na pozostałej części łuku, stal S320GD +AZ185. Segmenty w przekroju mają kształt fali liropodobnej, natomiast w kierunku podłużnym kształt łuku o promieniu projektowanego zadaszania. Wszystkie elementy łączą się na placu budowy śrubami z podkładkami EPDM. Złącza uszczelnia się uszczelkami rozprężnymi. Zmontowane elementy mocuje się do żelbetowych ław fundamentowych stalowymi kotwami wklejanymi przy pomocy kształtowników stalowych. Strefę podparcia i miejsca szczególnie narażone na infiltrację wody uszczelnia się masą trwale plastyczną np. sikaflex.

W zadaszaniu przewidziano montaż nawiewników nad fundamentami oraz wentylatorów grawitacyjnych w szczycie dachu.

Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie hali sportowej i zaplecza socjalnego na żelbetowych monolitycznych ławach fundamentowych o szerokości 1,0 m pod zadaszanie łukowe i 0,6 m

pod ściany szczytowe oraz stopach fundamentowych dla mocowania rdzeni ścian szczytowych. Poprzeczne ławy fundamentowe ścian szczytowych pełnią funkcję ściągów dla ścian podłużnych. Dodatkowo w hali sportowej w środku rozpiętości wprowadzono ściąg żelbetowy o wymiarach 30x40cm. Z ław oraz stóp fundamentowych należy wypuścić odpowiednie zbrojenie rdzeni żelbetowych oraz wieńca żelbetowego biegnącego po łuku.

Górną powierzchnię fundamentów pod zadaszenie łukowe ukształtować ze spadkiem 5% na zewnątrz oraz pokryć 1x papą termozgrzewalną i obróbką blacharską. Pod fundamenty wykonać warstwę chudego betonu o grubości min. 10 cm.

Elementy żelbetowe z betonu C20/25, zbrojenie stalą żebrowaną A-IIIIN (gat. RB500W, BSt500S, B500SP) oraz walcówką gładką A-0 (St0S-b) – strzemiona i pręty rozdzielcze.

Ściany szczytowe

Ściany szczytowe murowane z pustaków ceramicznych klasy 15 MPa na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5, wzmocnione szkieletem żelbetowym w postaci rdzeni i wieńców. Należy zapewnić powiązanie ścian murowanych z rdzeniami poprzez wykonanie w murze strzępi zalewanych betonem. Elementy żelbetowe z betonu C20/25, zbrojenie stalą A-IIIIN i A-0. Wieńce i nadproża żelbetowe o przekroju 25x25cm. Rdzenie żelbetowe o przekroju 25x25cm połączyć zbrojeniem z fundamentami oraz górą z zadaszeniem stalowym za pomocą stalowych łączników. W tym celu bezpośrednio poniżej dachu zabetonować marki stalowe.

3.4 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

Lokalizacja: Łódź

I strefa obciążenia wiatrem

2 strefa obciążenia śniegiem

W obliczeniach konstrukcji przyjęto następujące materiały:

- beton konstrukcyjny C20/25,
- pręty zbrojeniowe żebrowane stal A-IIIIN (gat. BSt500S lub B500SP),
- walcówka gładka stal A-0 (gat. St0S-b),
- stal zadaszenia S230GD + AZ185,
- pozostała stal profilowa S355 i S235.

Do obliczeń statycznych przyjęto obciążenia:

- obciążenia stałe konstrukcji ze współczynnikiem obciążenia $\gamma_f = 1,2; 1,5$
- obciążenia wiatrem ze współczynnikiem obciążenia $\gamma_f = 1,5$
- obciążenia śniegiem ze współczynnikiem obciążenia $\gamma_f = 1,5$

Stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha – zadaszenie hali sportowej	0,12	1,20	0,14
2.	Blacha – zadaszenie zaplecza socjalnego	0,09	1,20	0,11
3.	Warstwy izolacyjne i wykończeniowe	0,27	1,20	0,32
4.	Instalacje	0,10	1,50	0,15

Klimatyczne - zadaszenie hali sportowej

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem - przypadek (I)	0,72	1,50	1,08
2.	Maksymalne obciążenie śniegiem - przypadek (II)	1,80	1,50	2,70
3.	Minimalne obciążenie śniegiem - przypadek (II)	0,90	1,50	1,30
4.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej	0,34	1,50	0,51
5.	Obciążenie wiatrem połaci środkowej	-0,59	1,50	-0,88
6.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej	-0,20	1,50	-0,30

Klimatyczne - zadaszenie zaplecza socjalnego

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem - przypadek (I)	0,72	1,50	1,08
2.	Maksymalne obciążenie śniegiem - przypadek (II)	1,80	1,50	2,70
3.	Minimalne obciążenie śniegiem - przypadek (II)	0,90	1,50	1,30
4.	Obciążenie śniegiem – worek śnieżny	2,25	1,50	3,38
5.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej	0,26	1,50	0,39
6.	Obciążenie wiatrem połaci środkowej	-0,40	1,50	-0,60
7.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej	-0,16	1,50	-0,24

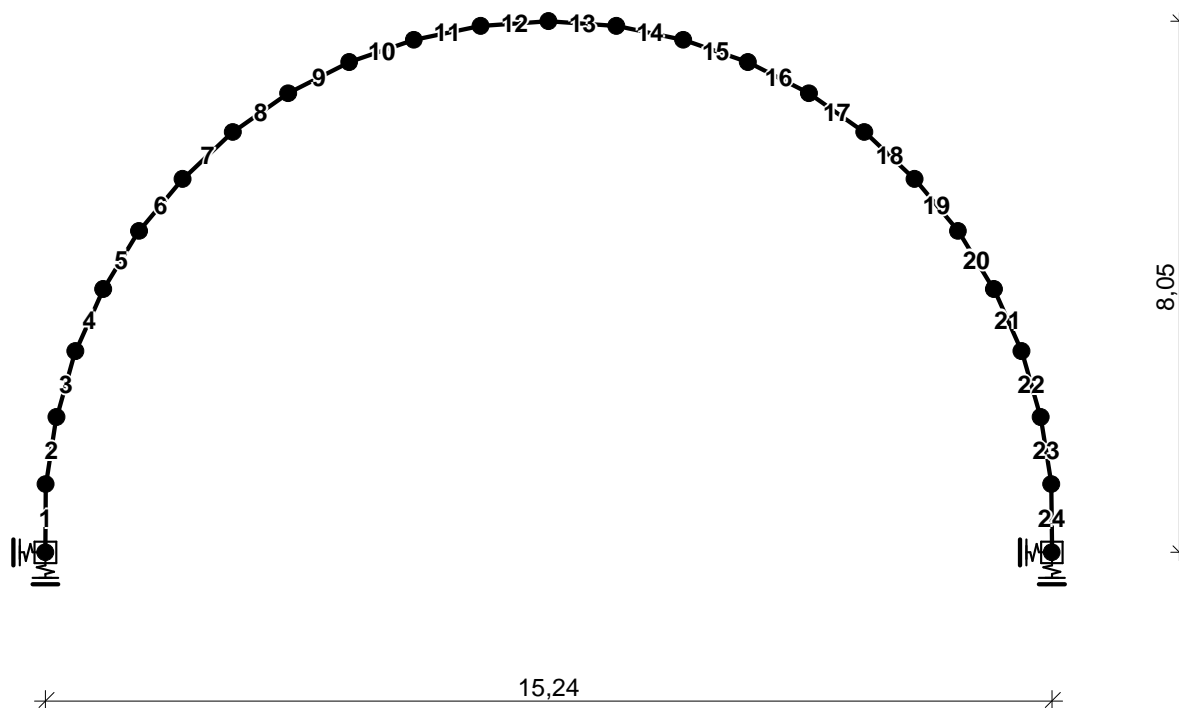
Ściany szczytowe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Mur pustak ceramiczny grub. 25 cm	2,88	1,10	3,17
2.	Styropian grub.15 cm	0,07	1,20	0,08
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm	0,57	1,30	0,74
4.	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej	0,34	1,50	0,51

4. Podstawowe wyniki obliczeń

4.1 Zadaszenie hali sportowej

Schemat zadaszenia



WYNIKI:

Obwiednia sił wewnętrznych

Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]	kombinacja SGN
1 (A)	15,56	7,06	-9,56	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	4,35	2,34	-3,56	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	13,25	7,06	-12,41	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	5,15	-1,89	4,32	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
2 (B)	15,56	-7,06	9,56	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	4,35	-2,34	3,56	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	5,15	1,89	-4,32	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	13,25	-7,06	12,41	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5

Ekstremalne siły wewnętrzne:

pręt	x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]	kombinacja SGN
1	0,00	12,41	-13,31	-6,93	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-4,32	-5,13	1,94	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	9,56	-15,62	-6,91	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	5,26	-12,65	-6,94	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
2	0,00	5,41	-10,56	-4,80	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	1,03	-2,63	-12,45	-1,89	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7
	0,00	2,44	-15,81	-4,67	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	0,03	-12,91	-5,12	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-2,59	-4,22	2,04	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7

3	1,04	0,76	-2,78	1,15	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	1,04	-5,45	-15,06	-2,98	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-2,43	-15,67	-2,81	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,04	-3,66	-12,84	-3,63	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-0,81	-3,39	1,86	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
4	1,03	1,93	-2,03	0,74	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	1,03	-6,49	-14,76	-1,14	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-5,45	-15,33	-0,89	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-5,67	-12,65	-2,08	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	0,76	-2,60	1,53	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
5	1,03	2,52	-1,38	0,15	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	-6,49	-14,78	0,78	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-6,29	-12,23	-0,78	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-2,09	-10,05	1,48	K18: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7+0,90·P5
6	0,39	2,59	-1,16	-0,01	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	-6,29	-12,21	1,00	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-5,87	-13,95	2,45	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	2,40	-0,86	-0,58	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
7	0,00	2,40	-0,93	-0,47	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	-5,53	-11,43	1,89	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-3,67	-12,83	3,39	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,04	1,39	-0,50	-1,46	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
8	1,03	2,70	-7,13	0,91	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7
	0,00	-3,96	-10,44	2,58	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-0,70	-11,37	3,90	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	1,39	-0,69	-1,38	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
9	1,03	4,96	-8,50	1,11	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-1,86	-9,36	2,81	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	2,48	-9,77	3,61	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	0,18	-0,47	-0,93	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
10	0,85	5,88	-7,47	0,00	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,04	-1,01	-0,06	-0,23	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	1,82	-8,35	2,55	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,04	0,06	0,09	-0,28	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,04	4,78	-4,51	-0,92	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
11	0,23	5,90	-7,21	0,01	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,78	-1,10	0,01	0,00	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	3,64	-7,61	1,95	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	-0,40	0,18	-0,59	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	3,49	-4,18	-2,03	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
12	0,00	5,29	-7,04	-0,49	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-1,09	0,05	0,06	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	3,07	-7,18	1,50	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-0,88	0,14	-0,33	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,83	2,14	-4,35	-1,74	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
13	1,03	5,29	-7,04	0,49	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-1,09	0,05	-0,06	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	3,07	-7,18	-1,50	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-0,88	0,14	0,33	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,21	2,14	-4,35	1,74	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
14	0,80	5,90	-7,21	-0,01	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,25	-1,10	0,01	0,00	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	3,64	-7,61	-1,95	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	-0,40	0,18	0,59	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	3,49	-4,18	2,03	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7

15	0,19	5,88	-7,47	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-1,01	-0,06	0,23	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,04	1,82	-8,35	-2,55	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	0,06	0,09	0,28	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	4,78	-4,51	0,92	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
16	0,00	4,96	-8,50	-1,11	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-1,86	-9,36	-2,81	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	2,48	-9,77	-3,61	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	0,18	-0,47	0,93	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
17	0,00	2,70	-7,13	-0,91	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	1,03	-3,96	-10,44	-2,58	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-0,70	-11,37	-3,90	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	1,39	-0,69	1,38	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
18	1,04	2,40	-0,93	0,47	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,04	-5,53	-11,43	-1,89	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,04	-3,67	-12,83	-3,39	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	1,39	-0,50	1,46	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
19	0,64	2,59	-1,16	0,01	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	-6,29	-12,21	-1,00	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-5,87	-13,95	-2,45	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	2,40	-0,86	0,58	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
20	0,00	2,52	-1,38	-0,15	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	-6,49	-14,78	-0,78	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-2,09	-10,05	-1,48	K9: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P4
	0,00	-6,29	-12,23	0,78	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
21	0,00	1,93	-2,03	-0,74	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,00	-6,49	-14,76	1,14	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-5,45	-15,33	0,89	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	0,76	-2,60	-1,53	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,00	-5,67	-12,65	2,08	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
22	0,00	0,76	-2,78	-1,15	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,00	-5,45	-15,06	2,98	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,04	-2,43	-15,67	2,81	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,04	-0,81	-3,39	-1,86	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,00	-3,66	-12,84	3,63	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
23	1,03	5,41	-10,56	4,80	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7
	0,00	-2,63	-12,45	1,89	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	1,03	2,44	-15,81	4,67	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-2,59	-4,22	-2,04	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,00	0,03	-12,91	5,12	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
24	1,03	12,41	-13,31	6,93	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-4,32	-5,13	-1,94	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	9,56	-15,62	6,91	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	5,26	-12,65	6,94	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5

Ekstremalne przemieszczenia:

pręt	x [m]	v _x [mm]	v _y [mm]	kombinacja SGU
5	0,00	1,4	-5,2	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	1,03	-5,2	14,8	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	1,4	-6,2	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
9	0,00	4,4	-3,8	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	1,03	-10,6	-2,1	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-4,0	3,1	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	-2,0	-15,5	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5

11	0,00	4,9	-1,0	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	1,03	-9,2	-12,9	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-4,6	1,7	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,91	2,5	-19,0	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
16	0,00	10,6	-2,1	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-4,4	-3,8	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	1,03	4,0	3,1	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	2,0	-15,5	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4

WYMIAROWANIE:

Profile dachowe z blachy S320GD $f_{yb} = 278 \text{ MPa}$

Parametry łuku

$$f = 8,05 \text{ m} \quad L = 15,24 \text{ m} \quad f / L = 0,53$$

$$l_0 = 12,40 \text{ m} \quad \mu = 1,15 \quad i = 8,28 \text{ cm}$$

$$\text{współczynnik wyboczeniowy:} \quad \varphi = 0,166$$

Przekrój przypodporowy - blacha gr. 1,3mm

Zginanie (-) ze ściskaniem

$$N_d = 13,31 \text{ kN} \cdot 0,61 \quad N_d = 8,12 \text{ kN}$$

$$M_d = 12,41 \text{ kNm} \cdot 0,61 \quad M_d = 7,57 \text{ kNm}$$

Warunek nośności

$$[N_d / (\varphi \cdot N_R)] + [M_d / 0,55 M_R] = 0,86$$

Przekrój przęsłowy - blacha gr. 1,0mm

Zginanie (+) ze ściskaniem

$$N_d = 14,76 \text{ kN} \cdot 0,61 \quad N_d = 9,00 \text{ kN}$$

$$M_d = 6,49 \text{ kNm} \cdot 0,61 \quad M_d = 3,96 \text{ kNm}$$

Warunek nośności

$$[N_d / (\varphi \cdot N_R)] + [M_d / 0,45 M_R] = 0,81$$

Zakotwienie zadaszienia

Konektor z blachy gr. 8mm S355, szer. 70mm, 2 śruby M16,

System FIS A / RG M: FIS A M16x250 (8.8) wykonane ze stali galwanicznie ocynkowanej,

Głębokość osadzenia $h_{ef} = 200 \text{ mm}$

Podłoże: Beton niezarysowany, zbrojenie normalne

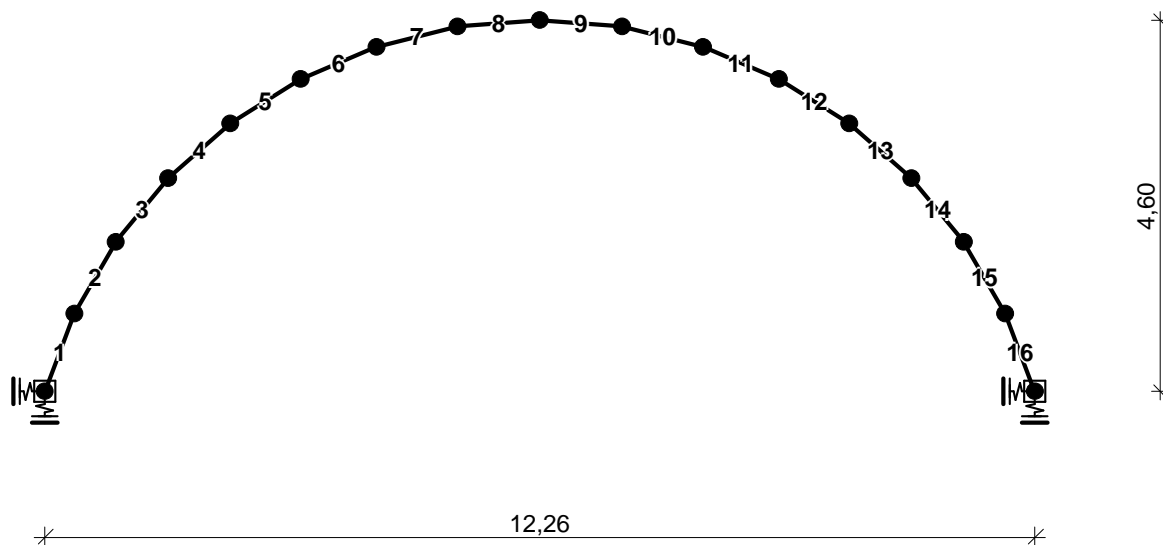
Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie: C 20/25

Siły działające na kotwę: $N = 22,0 \text{ kN}$, $V = 2,5 \text{ kN}$

Stopień wykorzystania nośności: 47,3%

4.2 Zadaszenie zaplecza socjalnego

Schemat zadaszenia



WYNIKI:

Obwiednia sił wewnętrznych

Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]	kombinacja SGN
1 (A)	23,29	16,45	-7,12	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	2,74	1,69	-0,54	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	3,52	0,03	1,24	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	14,41	11,99	-7,89	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
2 (B)	23,29	-16,45	7,12	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	2,74	-1,69	0,54	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	3,52	-0,03	-1,24	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	14,41	-11,99	7,89	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5

Ekstremalne siły wewnętrzne:

pręt	x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]	kombinacja SGN
1	0,00	7,89	-17,76	-6,01	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-2,79	-19,73	-3,02	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7
	0,00	7,12	-27,65	-6,97	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	-0,17	-27,07	-7,20	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	-1,24	-3,29	1,23	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
2	0,00	1,60	-15,86	-3,43	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	1,03	-3,99	-21,33	-1,60	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-0,17	-27,85	-3,00	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	-3,82	-25,91	-4,11	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	-0,29	-2,58	1,01	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
3	0,88	0,68	-1,60	0,00	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	1,02	-4,41	-24,17	-1,42	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	-3,82	-26,24	0,28	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,02	-3,55	-16,84	-1,68	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-3,16	-19,08	2,46	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7

4	1,03	1,38	-15,44	1,26	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7
	0,00	-4,41	-24,09	2,42	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	-2,12	-12,05	-0,97	K16: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7+0,90·P4
	0,00	-2,45	-19,61	4,09	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
5	1,03	3,77	-12,53	0,68	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
	0,00	-3,17	-15,57	2,18	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-3,11	-21,76	3,62	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	0,38	-1,24	-0,52	K12: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P7
	0,00	0,69	-17,13	4,65	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
6	0,59	4,53	-11,05	-0,04	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
	0,00	-2,02	-13,98	2,22	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-0,85	-19,56	3,95	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,02	3,70	-10,37	-1,74	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7
7	0,10	4,18	-12,35	-0,03	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-1,58	-10,84	1,20	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
	0,00	1,49	-17,82	3,46	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	2,32	-9,60	-3,19	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
8	0,68	4,03	-16,50	0,03	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	-1,15	-10,24	1,51	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
	0,00	3,15	-16,70	2,57	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,02	0,05	-9,88	-2,56	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
9	0,35	4,03	-16,50	-0,03	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,02	-1,15	-10,24	-1,51	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
	1,02	3,15	-16,70	-2,57	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	0,05	-9,88	2,56	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
10	0,93	4,18	-12,35	0,03	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-1,58	-10,84	-1,20	K10: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P6
	1,03	1,49	-17,82	-3,46	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	2,32	-9,60	3,19	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
11	0,43	4,53	-11,05	0,04	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
	1,02	-2,02	-13,98	-2,22	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,02	-0,85	-19,56	-3,95	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	0,00	3,70	-10,37	1,74	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
12	0,00	3,77	-12,53	-0,68	K15: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P7
	1,03	-3,17	-15,57	-2,18	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-3,11	-21,76	-3,62	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	0,69	-17,13	-4,65	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	0,38	-1,24	0,52	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
13	0,00	1,38	-15,44	-1,26	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	1,03	-4,41	-24,09	-2,42	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	-2,45	-19,61	-4,09	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,00	-2,12	-12,05	0,97	K11: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6+0,90·P5
14	0,14	0,68	-1,60	0,00	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,00	-4,41	-24,17	1,42	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,02	-3,82	-26,24	-0,28	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,02	-3,16	-19,08	-2,46	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	0,00	-3,55	-16,84	1,68	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
15	1,03	1,60	-15,86	3,43	K17: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5+0,90·P7
	0,00	-3,99	-21,33	1,60	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,03	-0,17	-27,85	3,00	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,03	-0,29	-2,58	-1,01	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6
	0,00	-3,82	-25,91	4,11	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
16	1,03	7,89	-17,76	6,01	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	0,00	-2,79	-19,73	3,02	K8: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+0,90·P6
	1,03	7,12	-27,65	6,97	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3

	1,03 0,00	-1,24 -0,17	-3,29 -27,07	-1,23 7,20	K5: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P6 K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
--	--------------	----------------	-----------------	-----------------------------	--

Ekstremalne przemieszczenia:

pręt	x [m]	v _x [mm]	v _y [mm]	kombinacja SGU
3	1,02	-2,2	3,6	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
	1,02	-2,0	5,9	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,02	-1,2	-1,9	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
7	0,00	2,4	-8,5	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-4,7	-1,6	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,10	2,4	-8,5	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
8	0,00	3,7	-7,3	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,02	-4,4	-4,8	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	1,02	-0,7	-9,1	K2: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
10	0,00	4,7	-1,6	K4: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
	1,03	-2,4	-8,5	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
	0,93	-2,4	-8,5	K3: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4

WYMIAROWANIE:

Profile dachowe z blachy S320GD $f_{yb} = 278 \text{ MPa}$

Parametry łuku

$$f = 4,60 \text{ m} \qquad L = 12,26 \text{ m} \qquad f / L = 0,38$$

$$l_0 = 8,25 \text{ m} \qquad \mu = 1,15 \qquad i = 8,28 \text{ cm}$$

$$\text{współczynnik wyboczeniowy:} \qquad \varphi = 0,395$$

Przekrój przypodporowy - blacha gr. 1,0mm

Zginanie (-) ze ściskaniem

$$N_d = 17,76 \text{ kN} \cdot 0,61 \qquad N_d = 10,83 \text{ kN}$$

$$M_d = 7,89 \text{ kNm} \cdot 0,61 \qquad M_d = 4,81 \text{ kNm}$$

Warunek nośności

$$[N_d / (\varphi \cdot N_R)] + [M_d / 0,51 M_R] = 0,75$$

Przekrój przęsłowy - blacha gr. 0,8mm

Zginanie (+) ze ściskaniem

$$N_d = 24,17 \text{ kN} \cdot 0,61 \qquad N_d = 14,74 \text{ kN}$$

$$M_d = 4,41 \text{ kNm} \cdot 0,61 \qquad M_d = 2,69 \text{ kNm}$$

Warunek nośności

$$[N_d / (\varphi \cdot N_R)] + [M_d / 0,45 M_R] = 0,69$$

Zakotwienie zadaszienia

Konektor z blachy gr. 8mm S355, szer. 70mm, 2 śruby M16,

System FIS A / RG M: FIS A M16x250 (8.8) wykonane ze stali galwanicznie ocynkowanej,

Głębokość osadzenia $h_{ef} = 200 \text{ mm}$

Podłoże: Beton niezarysowany, zbrojenie normalne

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie: C 20/25

Siły działające na kotwę: $N = 10,5 \text{ kN}$, $V = 3,6 \text{ kN}$

Stopień wykorzystania nośności: 22,6%

4.3 Elementy żelbetowe

Poz.NZ1 Nadproże żelbetowe

Przyjęte wymiary przekroju:

$$b_w = 25,0 \text{ cm}, \quad h = 25,0 \text{ cm}$$

Przyjęto zbrojenie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 15,0 cm

Poz.RZ1 Rdzenie żelbetowe

Przyjęte wymiary przekroju:

$$b = 25,0 \text{ cm} \quad h = 25,0 \text{ cm}$$

Łącznie przyjęto $6\phi 12$ o $A_s = 6,78 \text{ cm}^2$

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 18,0 cm

Poz.WZ1 Wieniec żelbetowy

Przyjęte wymiary przekroju:

$$b = 25,0 \text{ cm} \quad h = 25,0 \text{ cm}$$

Przyjęto zbrojenie dołem i górą $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 30,0 cm

4.4 Fundamenty

Poz. FŁ1 Ławy podłużne

Wymiary:

$$B = 1,00 \text{ m} \quad H = 1,44 \text{ m} \quad w = 0,40 \text{ m}$$

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	15,56	0,00	9,56	0,00	0,00
2	całkowite	4,35	0,00	3,56	0,00	0,00
3	całkowite	5,15	0,00	-4,32	0,00	0,00
4	całkowite	13,25	0,00	12,41	0,00	0,00

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 112,7 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\max} = 112,7 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 200,0 \text{ kPa}$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{\text{FT}} = 16,7 \text{ kN}$

$$T_r = 1,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 16,7 \text{ kN} = 12,0 \text{ kN}$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywr. $M_{oB,1} = 12,41 \text{ kNm/mb}$, moment utrzym. $M_{uB,1} = 22,78 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 12,41 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 22,8 \text{ kNm} = 16,4 \text{ kNm/mb}$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Przyjęto konstrukcyjnie poprzeczne $\phi 10 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Zbrojenie podłużne wzdłuż boku $w=0,4\text{m}$ $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$

Poz. FŁ2 Ławy ścian szczytowych

Wymiary:

$$B = 0,60 \text{ m} \quad H = 1,44 \text{ m} \quad w = 0,40 \text{ m}$$

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 96,2 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\max} = 96,2 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 200,0 \text{ kPa}$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Przyjęto konstrukcyjnie zbrojenie poprzeczne $\phi 10 \text{ mm co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto zbrojenie podłużne $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$

Poz. FS1 Stopa fundamentowa

Wymiary:

$$B = 1,10 \text{ m} \quad L = 0,70 \text{ m} \quad w = 0,40 \text{ m}$$

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	30,00	7,50	0,00	0,00	0,00

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 143,9 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\max} = 143,9 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150,0 \text{ kPa}$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FT} = 25,1 \text{ kN}$

$$T_r = 7,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 25,1 \text{ kN} = 18,1 \text{ kN}$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,69 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 prętów $\phi 10 \text{ mm}$** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 10 \text{ mm}$** o $A_s = 4,71 \text{ cm}^2$

Ściąg żelbetowy

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]
1	całkowite	120,00

Przyjęto zbrojenie podłużne **6 $\phi 12$** o $A_s = 6,78 \text{ cm}^2$