



Temat	Tytuł opracowania i nazwa obiektu	PROJEKT REMONTU		
		„Remont budynków inwentarskich w ramach adaptacji Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, zlokalizowanego przy ul. Słoneczna 51a w Olsztynie, dz. nr ewid. 31/9 obr. 152”		
	Adres inwestycji	Projekt remontu Budynek G - Stajnia nr 3 Cześć 2: KONSTRUKCJA		
		ul. Słoneczna 51a, 10-719 Olsztyn dz. nr ewid. 31/9 obr. 152		
Inwestor		Uniwersytet Warmińsko-mazurski w Olsztynie ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn		
Biuro projektów		ISMA Maciejewski Andrzej ul. Bolesława Limanowskiego 24/10, 10-343 Olsztyn Email: biuro@isma.net.pl		
	Imię Nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Michalina Ziemnicka	POM/0101/PWOK/10 spec. konstrukcyjno – budowlana do proj. bez ograniczeń	10.2020	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Tomera	MA/KK/012/02 Spec. architektoniczna do proj. bez ograniczeń	10.2020	
Data opracowania		LISTOPAD 2020		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. Opinia techniczna konstrukcji istniejącego budynku inwentarskiego -stajnia nr 3.**
- II. Opis techniczny (roboty rozbiórkowe, opis projektowanych robót remontowych)**
- III. Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe**
- IV. Dokumentacja rysunkowa**

K1. Rzut montażowy fundamentów.

K2. Poz.8.0 Przekroje fundamentów

K3. Poz.8.0 Przekroje fundamentów. Zestawienie stali

K4. Rzut montażowy konstrukcji w poziomie przyziemia.

K5. Rzut montażowy konstrukcji w poziomie +2,70m.

K6. Rdzenie żelbetowe.

K7. Wieńce żelbetowe.

K8. Rzut montażowy konstrukcji dachu.

K9. Poz.2.3 Kratownica stalowa dachu.

K10. Poz.2.3 Kratownica stalowa dachu. Zestawienie stali

K11. Nadproża żelbetowe.

I. OPINIA TECHNICZNA KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU INWENTARSKIEGO- STAJNIA NR3

1. Podstawa opracowania.

- 1.1 Zlecenie Inwestora
- 1.2 Dokumentacja koncepcyjna „ Wykonania wielobranżowej koncepcji wraz z analizą kosztową dla Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, ul. Słoneczna 51A, 10-719 Olsztyn” a w tym ekspertyza techniczna istniejącego budynku hali ujeżdżalni oraz rysunki inwentaryzacyjne autorstwa mgr inż. Mieczysława Barszcza z stycznia 2020 roku.
- 1.3 Archiwalna dokumentacja techniczna branży architektonicznej, konstrukcyjnej pt „Pawilon składowy ośrodka jeździeckiego” z 1978 roku autorstwa inż. Jana Tyc.
- 1.4 Opinia geotechniczna warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb inwestycji „ Wykonania wielobranżowej koncepcji wraz z analizą kosztową dla Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko- Mazurskiego w Olsztynie, ul. Słoneczna 51A, 10-719 Olsztyn” autorstwa S. Guz z stycznia 2020r.
- 1.5 Wizje lokalne, obserwacje własne i odkrywki makroskopowe wykonane in situ przez autora opinii technicznej w październiku 2020r.
- 1.6 Dokumentacja fotograficzna wykonana w czasie wizji lokalnych przez autora ekspertyzy.
- 1.7 Informacje ustne na temat budynku uzyskane od użytkownika.
- 1.8 Obowiązujące normy i normatywy.
- 1.9 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2003 r. Nr 207 poz. 2016 wraz z późn.zm.)
- 1.10 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2002 poz.690 wraz z późn.zm.)

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Celem opracowania jest określenie stanu technicznego konstrukcji istniejącej stajni nr3 z określeniem zasięgu uszkodzeń, usterek, awarii elementów konstrukcyjnych dyskwalifikujących je do dalszej przydatności w planowanej inwestycji w odniesieniu do zamierzeń remontowych zawartych w przedmiocie zamówienia oraz „Wielobranżowej koncepcji wraz z analizą kosztową dla Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, ul. Słoneczna 51A, 10-719 Olsztyn” a w tym ekspertyza techniczna istniejącego budynku hali ujeżdżalni oraz rysunki inwentaryzacyjne autorstwa mgr inż. Mieczysława Barszcza z stycznia 2020 roku.

W każdym z przypadków nastąpi określenie procentowego zużycia elementów wg. tabeli w pkt. 4.0 ,we wnioskach zostanie zaproponowana technologia oraz sposób rozwiązań.

Zastrzeżenia, uwagi:

- Podana w opracowaniu ocena istniejącego stanu technicznego badanych fragmentów budynku dotyczy stanu elementów obiektu jaki istniał w dniach prowadzenia badań, pomiarów i odkrywek tj. październik 2020 roku,
- Autor nie ponosi odpowiedzialności za błędne lub niepełne informacje i dokumenty podane przez udzielających wywiadów i udostępniających dokumenty np. przez zatajenie istotnych faktów i dokumentów), a których nie można było ustalić bez uszkodzenia konstrukcji a tym samym stworzenia zagrożenia bezpieczeństwa konstrukcji, środowiska i zwierząt tam przebywających,
- Rozpoczęcie prac remontowych istniejącego budynku należy wykonać max. w przeciągu 3 lat od wykonania projektu. Uwzględniając wiek budynku, duży stopień korozyjności środowiska wewnątrz obiektu, brak powłok antykorozyjnych, izolacyjnych projektant konstrukcji nie bierze odpowiedzialności za roboty remontowe wykonane po wyznaczonym terminie jak wyżej. Wykorzystanie dokumentacji projektowej po okresie 3 lat od wydania projektu powinno być poprzedzone ekspertyzą techniczną stanu istniejącej konstrukcji budynku.
- poza zakresem opracowania a zarazem opinii technicznej są tymczasowe obiekty wiat stalowych znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stajni nr3. Na czas robót remontowych w stajni nr 3 obiekty tymczasowe należy zdemontować. W projekcie remontu zaprojektowano podwaliny żelbetowe dla ponownego posadowienia obiektów tymczasowych.

3. Ogólny opis konstrukcji budynku.

Przedmiotowy obiekt to typowa konstrukcja pawilonu o konstrukcji stalowej, parterowej z modułowym rozstawem głównych ram nośnych co 3,0m i dobudowanym jednym przęsłem nie modułowym rozpiętości 2,55m od strony elewacji zachodniej. Wymiary zewnętrzne w osiach konstrukcyjnych słupów nośnych 6x38,55m. Dach o konstrukcji dwuspadowej i nachyleniu połaci niesymetrycznym względem osi budynku, poszycie z blachy trapezowej wspartej na płatwiach drewnianych 10/10cm. Ramy nośne tworzą słupy 2xC100 zespawane ze sobą półkami oraz krata stalowa dachu (z kształtowników kątowych) oparta przegubowo na słupach. Ściany osłonowe od strony wrót stajennych z okładziną z płyty warstwowej gr.10cm, w części pomieszczeń socjalno- magazynowych oraz od tyłu budynku (elewacja południowa) ściana wymurowana z bloczka gazobetonowego gr.24cm z izolacją termiczną ze styropianu gr. 12cm. Budynek posadowiony na stopach i podwalinach fundamentowych.

Główna część budynku przeznaczona jest na boksy stajenne dokładnie 7 sztuk, reszta pomieszczeń stanowi funkcję magazynowo- socjalną. W bezpośrednim sąsiedztwie stajni nr 3 znajdują się obiekty tymczasowe stalowych wiat.



Nr1. Widok ściany podłużnej od strony wrót do boksów.



Nr2. Widok ściany szczytowej.



Nr3. Widok elewacji tylnej.

4. Kryteria oceny stanu technicznego.

Ogólne kryteria oceny stanu technicznego którymi autor opracowania określa stopień zużycia i uszkodzeń:

Stan techniczny	Kryterium oceny	Zużycie elementu [%]
Dobry	Element obiektu lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom norm.	0-15
Zadowalający	Element obiektu utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.	16-30
Średni	W elementach obiektu występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny.	31-50
Niezadowalający	W elementach obiektu występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę.	51-70
Zły	W elementach obiektu występują znaczne uszkodzenia i ubytki, które mogą zagrażać dalszemu użytkowaniu. Zahamowanie zagrożenia może nastąpić drogą kapitalnego remontu w bardzo dużym zakresie.	71-100

5. Szczegółowa ocena techniczna istniejącej konstrukcji budynku.

Wykonanymi pomiarami, odkrywkami zinwentaryzowano stalową konstrukcję nośną pawilonu zbudowaną z poprzecznych stalowych ram nośnych w rozstawie modułowym co 3m i dobudowanym jednym przęsłem nie modułowym rozpiętości 2,55m od strony elewacji zachodniej. Ramy nośne tworzą słupy stalowe z 2xC100 zespawanych ze sobą półkami- słupy utwierdzone w stopach fundamentowych 70x70x70cm, na słupach w sposób przegubowy oparto kratownicę stalową dachu o kształcie dachu dwuspadowego z niesymetrycznymi połączeniami dachowymi- kratownica dachowa o kącie nachylenia 16 stopni stanowi wg. dokumentacji archiwalnej zasób magazynowy jako połówka kratownicy dachu dwuspadowego po innym obiekcie, która została adaptowana do wbudowania w istniejącą konstrukcję dachu stajni nr 3 przez dodanie wspornika stalowego tworzącego drugą niesymetryczną połączoną dachową o nachyleniu 53 stopnie. Powyższy ustrój kratowy w kalenicy posiada wysokość 170cm, i rozpiętość w osiach podpór słupowych 600cm. Zinwentaryzowano poprzeczne przekroje elementów kratownicy jak niżej:

część kratownicy o nachyleniu 16 stopni:

- pas dolny ½ IN100
- pas górny 2xL75x75x5mm
- krzyżulce L40x40x4

część kratownicy o nachyleniu 53 stopnie:

- pas dolny i górny L45x45x4
- krzyżulec L45x45x4

Dodatkowo w poprzek kratownic, w osi podpór w płaszczyźnie dolnego pasa tężnik z kątownika L45x45x4mm.

Na kratownicy płatwie dachowe z profili drewnianych 10/10cm w rozstawie co około 90cm i schemacie belki dwuprzęsłowej, mocowane do kratownicy za pośrednictwem kątowników L50x50x5 dospawanych do górnego pasa. Konstrukcja kratownicy oraz połącz dachowa bez wymaganych stężeń, mimo istniejących blach węzłowych pozostawionych do założenia konstrukcji stężającej. Konstrukcja stalowa z widoczną korozją powierzchniową, wskazującą na brak systematycznych remontów powłok malarskich, dodatkowo słupy stalowe ustawione na zewnątrz obiektu (przed licem ścian osłonowych) narażone są bezpośrednio na negatywny wpływ środowiska atmosferycznego.

Od spodu kratownicy nad boksami sufit podwieszany drewniany z belek drewnianych 10/10cm mocowanych prostopadle do kratownicy w rozstawie około 60cm na których od spodu dobito deskowanie gr.25mm. Połącz dachowa oraz część wspornikowa kratownicy (łącznie z kryciem od spodu wspornika) pokryte blachą trapezową.

Na deskowaniu dolnego pasa (z pominięciem wspornika dachowego) ocieplenie z wełny mineralnej gr. około 10cm niechlujnie ułożonej, z dużą ilością śmieci różnego rodzaju folie, blachy, kartony itp.

Ściany obiektu o konstrukcji zróżnicowanej: w części elewacji podłużnej z wrotami do boksów oraz ściana szczytowa wschodnia, kryte płytami warstwowymi gr. około 10cm. Część socjalno użytkowa, ściana tylna oraz ściana szczytowa zachodnia z wypełnieniem pomiędzy słupami stalowymi gazobetonem gr.24cm oraz wyprawą styropianem gr.12cm i tynkiem na siatce. Ponadto ściana szczytowa zachodnia w

wysokości kratownicy stalowej kryta blachą trapezową (tożsamą jak na dachu) mocowaną do kratownicy za pomocą rusztu drewnianego.

Podczas inwentaryzacji zauważono pęknięcie ściany wypełniającej z gazobetonu - z rozmów z użytkownikiem uzyskano informację iż ścianę wymurowano na istniejących podwalinach 25/40, które w projekcie pierwotnym stanowiły wyłącznie spięcie fundamentów stopowych a ponadto nie są posadowione na głębokości przemarzania min.100cm. Powyższy fakt pęknięcia ściany może świadczyć o braku nośności podwaliny a zarazem efekt wysadzenia podwaliny przez zamarzającą wodę. Z uwagi na okładziny deskowe od wewnątrz oraz wyprawę styropianem od zewnątrz ciężko określić jednoznacznie zasięg pęknięcia a tym samym genezę powstania.

Ściany szczytowe w wysokości kratownic kryte blachą trapezową (tożsamą jak na dachu) mocowaną do istn. kratownic stalowych w polach skrajnych, za pomocą rusztu drewnianego.

Wykonaną odkrywką fundamentową, pomiarem odsadzek widocznych fundamentów oraz informacjami z dokumentacji archiwalnych zinwentaryzowano, że słupy stalowe posadowiono na żelbetowych stopach fundamentowych 70x70x70cm, natomiast w przęsłach między słupowych występują podwaliny żelbetowe 25x40cm.

Posadzki w części boksów stajennych z licznymi pęknięciami oraz korozją betonu, posadzki w pomieszczeniach socjalnych jako betonowe nadlewki w wyniku prac remontowych ostatnich lat. Poziomy wysokościowe posadzek pomieszczeń socjalnych względem stajni wykazują znaczące różnice, może to być spowodowane kolejnymi robotami remontowymi jak również zmiennym poziomem terenu, który opada w stronę boksów stajennych na długości obiektu.



Nr4. Widok konstrukcji kratownicy stalowej dachu.



Nr5. Widok węzła podporowego, stworzonego w wyniku dodania części wspornikowej kratownicy o nachylenia 53 stopni do konstrukcji kratownicy o nachyleniu 16 stopni. Jakość spoin, sposób połączenia nie gwarantuje uciąglenia dolnego pasa, wprowadza momenty zginające blachę podporową oraz słupy parteru.



Nr6. Widok węzła fundament – słup stalowy, zgodnie z dokumentacją archiwalną oraz zastanym stanem słupy stalowe zabetonowano w gniazdach fundamentów, tworząc utwierdzenie węzła.



Nr7. Pomiar pionowości słupa stalowego, u głowicy górnej słupa odchylenie około 1 cm. Brak stężeń ściennych i dachowych, wnioskuje się, że w momencie gdy pawilon nie miał ścian murowanych wypełniających, mogło dojść do nieodwracalnych deformacji z uwagi na przeciążenie przekroju.



Nr8. Odkrywka fundamentowa -pomiaru wysokości stóp fundamentowych pod słupami- namierzono 70cm wysokości stopy.



Nr9. Pomiar grubości posadzki w części boksów stażennych. Odwiercono około 25cm grubości posadzi, nie napotkano na izolację przeciwwilgociową, termiczną posadzki. Na prawym zdjęciu widoczne liczne pęknięcia posadzki na gruncie.



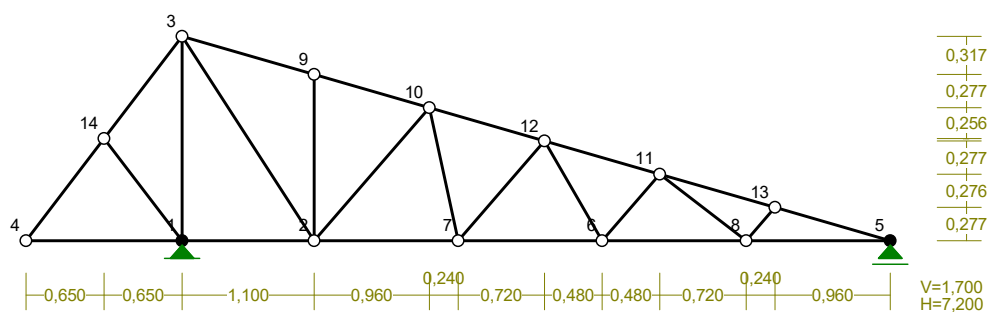
Nr10. Widok wysłużonej, pogniętej, nieszczelnej obróbki i pokrycia wspornika dachowego. Widoczna na zdjęciu korozja poszycia z blachy trapezowej.



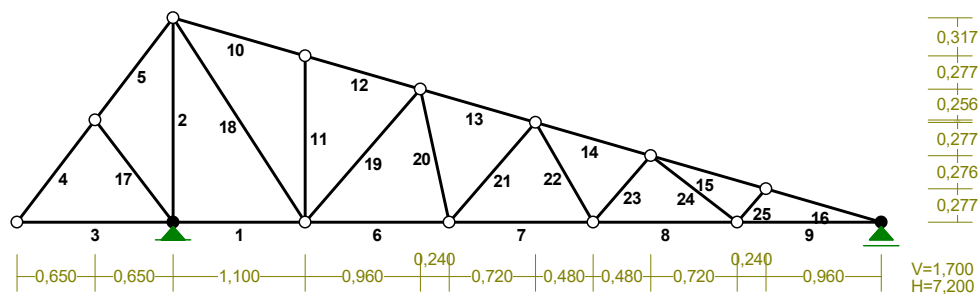
Nr11. Zarysowanie ściany wypełniającej z gazobetonu.

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe istniejącej kratownicy stalowej:

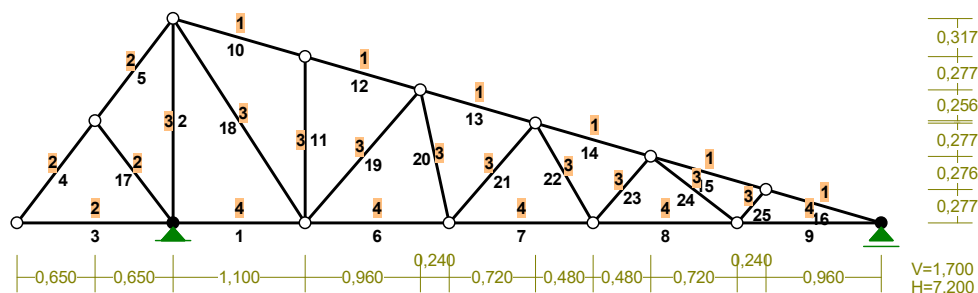
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZESKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

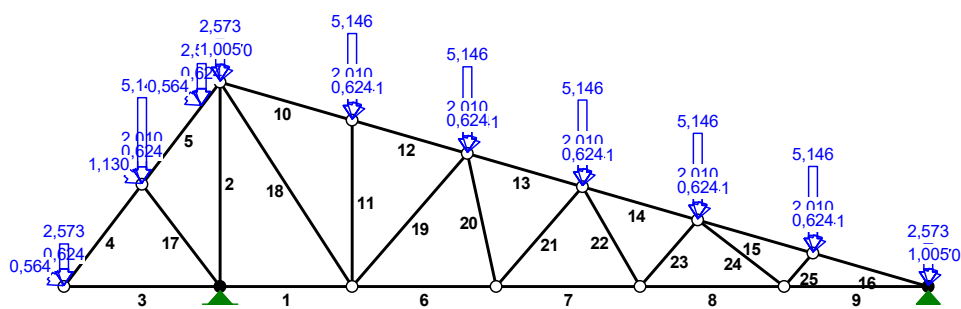
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	2	1,100	0,000	1,100	1,000	4 T 50x50x5x5
2	01	1	3	0,000	1,700	1,700	1,000	3 L 40x40x4
3	10	4	1	1,300	0,000	1,300	1,000	2 L 45x45x4
4	11	4	14	0,650	0,850	1,070	1,000	2 L 45x45x4
5	11	14	3	0,650	0,850	1,070	1,000	2 L 45x45x4
6	11	2	7	1,200	0,000	1,200	1,000	4 T 50x50x5x5
7	11	7	6	1,200	0,000	1,200	1,000	4 T 50x50x5x5
8	11	6	8	1,200	0,000	1,200	1,000	4 T 50x50x5x5
9	10	8	5	1,200	0,000	1,200	1,000	4 T 50x50x5x5
10	11	3	9	1,100	-0,317	1,145	1,000	1 2 L 75x75x5
11	11	2	9	0,000	1,383	1,383	1,000	3 L 40x40x4
12	11	9	10	0,960	-0,277	0,999	1,000	1 2 L 75x75x5
13	11	10	12	0,960	-0,276	0,999	1,000	1 2 L 75x75x5
14	11	12	11	0,960	-0,277	0,999	1,000	1 2 L 75x75x5
15	11	11	13	0,960	-0,276	0,999	1,000	1 2 L 75x75x5
16	10	13	5	0,960	-0,277	0,999	1,000	1 2 L 75x75x5
17	10	14	1	0,650	-0,850	1,070	1,000	2 L 45x45x4
18	11	3	2	1,100	-1,700	2,025	1,000	3 L 40x40x4
19	11	2	10	0,960	1,106	1,465	1,000	3 L 40x40x4
20	11	10	7	0,240	-1,106	1,132	1,000	3 L 40x40x4
21	11	7	12	0,720	0,830	1,099	1,000	3 L 40x40x4
22	11	12	6	0,480	-0,830	0,959	1,000	3 L 40x40x4
23	11	6	11	0,480	0,553	0,732	1,000	3 L 40x40x4
24	11	11	8	0,720	-0,553	0,908	1,000	3 L 40x40x4
25	11	8	13	0,240	0,277	0,367	1,000	3 L 40x40x4

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	A	"Płyta warstwowa"		Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
4	Skupione	0,0	0,242		0,00	
5	Skupione	0,0	0,245		0,82	
5	Skupione	0,0	0,484		0,00	
10	Skupione	0,0	0,484		1,14	
10	Skupione	0,0	0,242		0,00	
12	Skupione	0,0	0,484		1,00	
13	Skupione	0,0	0,484		1,00	
14	Skupione	0,0	0,484		1,00	
15	Skupione	0,0	0,484		1,00	
16	Skupione	0,0	0,242		1,00	
<hr/>						
Grupa:	B	"Użytkowe"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
4	Skupione	0,0	1,005		0,00	
5	Skupione	0,0	1,005		0,82	
5	Skupione	0,0	2,010		0,00	
10	Skupione	0,0	2,010		1,14	
10	Skupione	0,0	1,005		0,00	
12	Skupione	0,0	2,010		1,00	
13	Skupione	0,0	2,010		1,00	
14	Skupione	0,0	2,010		1,00	
15	Skupione	0,0	2,010		1,00	
16	Skupione	0,0	1,005		1,00	
<hr/>						
Grupa:	P	"Płatwie"		Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
4	Skupione	0,0	0,624		0,00	
5	Skupione	0,0	0,624		0,82	
5	Skupione	0,0	0,624		0,00	
10	Skupione	0,0	0,624		1,14	
10	Skupione	0,0	0,624		0,00	
12	Skupione	0,0	0,624		1,00	
13	Skupione	0,0	0,624		1,00	
14	Skupione	0,0	0,624		1,00	
15	Skupione	0,0	0,624		1,00	
16	Skupione	0,0	0,624		1,00	
<hr/>						
Grupa:	S	"Śnieg"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
4	Skupione	0,0	2,573		0,00	
5	Skupione	0,0	2,573		0,82	
5	Skupione	0,0	5,146		0,00	
5	Skupione	52,6	0,000		0,54	
10	Skupione	0,0	5,146		1,14	

10	Skupione	0,0	2,573	0,00
12	Skupione	0,0	5,146	1,00
13	Skupione	0,0	5,146	1,00
14	Skupione	0,0	5,146	1,00
15	Skupione	0,0	5,146	1,00
16	Skupione	0,0	2,573	1,00

Grupa:	V	"Wiatr z prawej"	Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
4	Skupione	52,6	0,564	0,00
5	Skupione	52,6	1,130	0,00
5	Skupione	52,6	0,564	0,82

Grupa:	W	"Wiatr z lewej"	Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
10	Skupione	-16,0	0,141	1,14
10	Skupione	-16,1	0,070	0,00
12	Skupione	-16,0	0,141	1,00
13	Skupione	-16,0	0,141	1,00
14	Skupione	-16,0	0,141	1,00
15	Skupione	-16,0	0,141	1,00
16	Skupione	-16,1	0,070	1,00

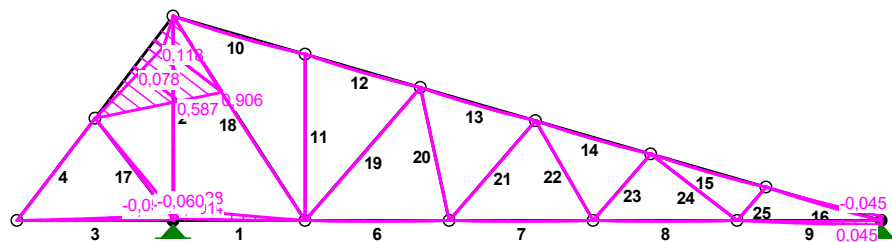
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"Płyta warstwowa"	EWENTUALNIE
B -"Użytkowe"	EWENTUALNIE
P -"Płatwie"	EWENTUALNIE
S -"Śnieg"	EWENTUALNIE
V -"Wiatr z prawej"	EWENTUALNIE
W -"Wiatr z lewej"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A+P EWENTUALNIE: B+S+W
2	ZAWSZE : A+P EWENTUALNIE: B+S+V

MOMENTY-OBWIEDNIE:



Przeprowadzonymi wizjami i odkrywkami uznaje się:

- Powyższe wnioski autor opracowania postawił z uwagi na:**

- przekroczenie nośności około 30% elementów kratownicy, brak stężeń ściennych oraz dachowych, korozję stali, ponad normatywne odkształcenia w pionie słupów z 2xC100, nie poprawne połączenie części okapowej kratownicy z blachą węzłową podpory tj. dolny pas wspornika oraz zastrzał przyspawane wyłącznie do blachy podstawy a nie pionowej blachy węzłowej,

- istniejące posadzki w boksach nie zapewniają szczelności dla przedostających się do gruntu substancji agresywnych chemicznie, wykazują spękania oraz korozję betonu, ,
- ściany murowane z gazobetonu z uwagi na dużą porowatość posiadają dużą chłonność wilgoci i z założenia nie są odpowiednim materiałem w obiekcie inwentarskim, ponadto istniejące ściany posadowiono na nienośnych podwalinach stanowiących dotychczasowo obwodowe spięcie stóp fundamentowych, nie uzyskano informacji czy pomiędzy ścianą a fundamentem zastosowano izolację poziomą z papy -zewnętrzne płyty warstwowe, poszycie dachu z licznymi odkształceniami, korozją powierzchniową. Na okapie dachowym i na szczytach brak obróbek zamykających, uszczelniających i odcinających wodę opadową

Jako rozwiązanie docelowe należy wykonać kompleksowe roboty remontowe:

- wymiana posadzek na gruncie na nowe wraz z odbudową izolacji, która zapewni szczelność przed przedostaniem się substancji agresywnych do gruntu,
- demontaż płyt warstwowych oraz dotychczasowych wymurowań z gazobetonu, wykonanie nowych nośnych fundamentów pod ścianami przęsł i wymurowanie ścian w linii słupów stalowych z jednoczesnym obetonowaniem słupów celem wzmocnienia oraz powiązania z nowymi ścianami przy pomocy wieńców,
- podbicie istniejących fundamentów stopowych do głębokości przemarzania,
- nowa konstrukcja dachowa kratownic stalowych oraz płatwi dachowych z dostosowaniem elementów do przewidywanych obciążeń stałych i zmiennych klimatycznych,
- wymiana poszycia na szczelne i termoizolacyjne płyty warstwowe, docieplenie wełną mineralną dolnego pasa kratownicy,
- budowa skutecznej wentylacji wszystkich pomieszczeń,
- demontaż istniejących okładzin ściennych oraz wydzieleni boksów stajennych (stalowo drewnianych) celem ponownego wbudowania

Olsztyn, październik 2020 r.

mgr inż. Michalina Ziemnicka
upr. nr POM/0101/PWOK/10



II.OPIS TECHNICZNY

1.0 Podstawa opracowania.

- 1.1 Zlecenie Inwestora
- 1.2 Dokumentacja koncepcyjna „ Wykonania wielobranżowej koncepcji wraz z analizą kosztową dla Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, ul. Słoneczna 51A, 10-719 Olsztyn” a w tym ekspertyza techniczna istniejącego budynku hali ujeżdżalni oraz rysunki inwentaryzacyjne autorstwa mgr inż. Mieczysława Barszcza z stycznia 2020 roku.
- 1.3 Archiwalna dokumentacja techniczna branży architektonicznej, konstrukcyjnej pt “Pawilon składowy ośrodka jeździeckiego” z 1978 roku autorstwa inż. Jana Tyc.
- 1.4 Opinia geotechniczna warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb inwestycji „ Wykonania wielobranżowej koncepcji wraz z analizą kosztową dla Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko- Mazurskiego w Olsztynie, ul. Słoneczna 51A, 10-719 Olsztyn” autorstwa S. Guz z stycznia 2020r.
- 1.5 Wizje lokalne, obserwacje własne i odkrywki makroskopowe wykonane in situ przez autora opinii technicznej w październiku 2020r.
- 1.6 Dokumentacja fotograficzna wykonana w czasie wizji lokalnych przez autora ekspertyzy.
- 1.7 Informacje ustne na temat budynku uzyskane od użytkownika.
- 1.8 Obowiązujące normy i normatywy.
- 1.9 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2003 r. Nr 207 poz. 2016 wraz z późn.zm.)
- 1.10 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2002 poz.690 wraz z późn.zm.)

2.0 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja prac remontowych branży konstrukcyjnej dotycząca remontu stajni nr 3 (budynek G) w ramach zadania pod nazwą „Remont budynków inwentarskich w ramach adaptacji Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, zlokalizowanego przy ul. Słoneczna 51a w Olsztynie, dz. nr ewid. 31/9 obr. 152”.

3.0 Ogólny opis projektowanych robót remontowych.

Zakres robót remontowych wynika z opinii technicznej będącej pkt. I niniejszego opracowania, wymogów zawartych w Istotnych Warunkach Zamówienia oraz „Wielobranżowej koncepcji wraz z analizą kosztową dla Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, ul. Słoneczna 51A, 10-719 Olsztyn” a w tym ekspertyza techniczna istniejącego budynku hali ujeżdżalni oraz rysunki inwentaryzacyjne autorstwa mgr inż. Mieczysława Barszcza z stycznia 2020 roku.

Biorąc pod uwagę powyższe prace remontowe dotyczące branży konstrukcyjnej - ogólnobudowlanej polegać będą na:

- wyburzenia, demontaże, rozbiórki wg. rys. K1,
- wykonanie nowych fundamentów w przestrzeni między słupowej wraz z podbiciem stóp fundamentowych,

- wymurowanie ścian nadziemnych z bloczka betonowego w obrębie stajni, z gazobetonu w obrębie pomieszczeń socjalno - technicznych, wraz z obetonowaniem istniejących słupów stalowych i powiązaniem ich z resztą ścian wieńcami żelbetowymi,
- wymiana konstrukcji stalowej dachu na kratownicę dachową oraz płatwie o nośności dostosowanej do projektowanych obciążeń stałych oraz zmiennych,
- wymiana poszycia dachu na płyty warstwowe wraz z orynnowaniem, spustami i obróbkami blacharskimi,
- pokrycie szczytów w wysokości kratownicy tożsamą płytą warstwową co dach,
- w części z boksami wykonanie nowych posadzek na gruncie wg. projektu arch. z ujednoliceniem poziomów w pomieszczeniach sąsiadujących, użytkowych
- wykonanie hydro i termoizolacji ścian fundamentowych projektowanych,
- oczyszczenie istniejącej konstrukcji stalowej słupów, słupy finalnie obetonować
- demontaż, konserwacja i ponowny montaż boksów, żłobów, poidel i elementów więzowych,

4.0 Obciążenia przyjęte do obliczeń.

Do obliczeń statycznych przyjęto obciążenia zgodnie z normami :

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 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem. Zmiana

PN-80/B-02010/Az1 październik 2006

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Zmiana PN-77/B-02011/Az1 lipiec 2009

Jako obciążenia zmienne technologiczne o wartościach charakterystycznych przyjęto następujące obciążenia :

Obciążenie śniegiem przyjęto jak dla IV strefy śniegowej	- 1,6 kN/m ²
Obciążenie wiatrem przyjęto jak dla I strefy wiatrowej	- 0,3kN/m ²
Obciążenie zmienne przekrycia nad boksami	- 0,5kN/m ²
Obciążenie zmienne od koni:	
(pionowe od jednej nogi)	- 2,0kN
(poziome)	- 3,0kN
(rozłożone)	- 5,0kN/m ²

5. Ogólny opis robót rozbiórkowych, demontaży

Z uwagi na duże zużycie, zły stan elementów nośnych konstrukcji planuje się roboty rozbiórkowe dla późniejszej możliwości przeprowadzenia robót budowlanych. Roboty rozbiórkowe branży ogólnobudowlanej dotyczyć będą prac wyspecyfikowanych rysunkiem nr K1 oraz:

- demontaż stolarki okiennej i drzwiowej na całym obiekcie,
- demontaż celem konserwacji i ponownego montażu boksów, żłobów, poidel i elementów więzowych,
- rozbiórka istniejących posadzek na gruncie w obrębie boksów i pomieszczeń użytkowych sąsiadujących z boksami,

- rozbiórka istniejących płyt warstwowych ściennych oraz muru z gazobetonu jako wypełnienia między słupowego, oraz murów wydzielających pomieszczenia socjalno-techniczne,
- demontaż opaski wraz z warstwami drogowymi na szerokości około 1 metra wokół budynku celem odkopania i wykonania robót ziemnych, fundamentowych
- rozbiórka istniejących podwalin fundamentowych w przęsłach między słupowych o wymiarze przekroju poprzecznego 25x70cm,
- demontaż blachy trapezowej dachu wraz z orynowaniem, spustami oraz obróbkami blacharskimi,
- demontaż istniejących kratownic stalowych wraz z wełną mineralną gr. około 10cm oraz podsufitki drewnianej z desek gr. 2,5cm z rusztem drewnianym,

5.1 Ogólne wytyczne robót rozbiórkowych.

Wykonywanie robót rozbiórkowych powinno być prowadzone według sprawdzonych procedur i zgodnie ze wszystkimi zasadami i przepisami BHP. Roboty mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby doświadczone i pod ścisłym nadzorem osoby uprawnionej. Wszyscy pracownicy muszą mieć stosowne kwalifikacje zawodowe, zdolność i dopuszczenie do pracy na swoich stanowiskach pracy. Osoby wykonujące roboty rozbiórkowe i wyburzeniowe muszą być przeszkolone i muszą znać zasady bezpiecznego wykonywania robót. Maszyny i sprzęt pomocniczy muszą być w pełni sprawne i dopuszczone do pracy. Osoby obsługujące sprzęt i wykonujące roboty rozbiórkowe, wyburzeniowe muszą mieć pełną zdolność do wykonywania pracy na swoim stanowisku, muszą być zdrowe, trzeźwe, wypoczęte, być w pełnej sprawności psychofizycznej.

Przed przystąpieniem do pracy pracownicy muszą być wyczerpująco pouczeni i zapoznani z zadaniem jakie mają wykonywać. Kierownik budowy przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych przedstawia program rozbiórki, technologię i sposób bezpiecznego wykonywania robót. Pracownicy zostają zapoznani z obszarem rozbiórki, obiektem do wyburzenia. Określa się strefy niebezpieczne, strefy zagrożenia, drogi ewakuacji, trasy komunikacyjne ruchu pieszego i kołowego, miejsca składowania, miejsca przeładunku, stanowiska postojowe maszyn.

Pracownicy poznają pomieszczenia socjalne, miejsca, gdzie może im być udzielana pierwsza pomoc w razie potrzeby lub wypadku, zapoznają się ze środkami komunikacji i powiadamiania- ustalone są sygnały i alarmy. Takie szkolenie na stanowisku pracy pracownicy potwierdzają własnoręcznym podpisem.

Roboty rozbiórkowe, wyburzeniowe prowadzić w oparciu i zgodnie z:

- Ustawą z dnia 07.07.1994 r. „Prawo budowlane” (jednolity tekst ustawy Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844).

5.2 Sposób wykonywania rozbiórek, demontaży i wyburzeń.

Prace rozbiórkowe planuje się przy użyciu specjalistycznych narzędzi i maszyn, metodami tradycyjnymi bez używania technik minerskich. Do wykonania powyższych robót planuje się użycie maszyn i narzędzi między innymi:

- koparka z zamontowanymi na końcu ramienia narzędziami wymiennymi (nożyce do cięcia betonu i stali, młot do kruszenia betonu, standardowa łyżka)
- dźwig samobieżny
- buldożery, wywrotki
- podnośniki
- elektronarzędzia tj. młoty elektryczne
- przecinaki, łomy, młoty
- piły tarczowe do stali, piły ręczne do drewna

Obiekty, pomieszczenia przed przystąpieniem do rozbiórki należy odpowiednio przygotować tj:

- odcięcie, zaślepienie, zabezpieczenie wszystkich mediów i instalacji dochodzących i wychodzących,
- wyznaczenie i oznakowanie stref bezpośredniego zagrożenia i stref niebezpiecznych
- dokonanie szczegółowych oględzin całego obiektu w celu upewnienia się, że na terenie nie przebywają przypadkowi ludzie, zwierzęta
- pomieszczenia i teren na którym prowadzone są prace rozbiórkowe, wyburzeniowe powinien być oznakowany w sposób zabezpieczający osoby niezatrudnione na budowie przed wejściem,

Roboty powinny być prowadzone tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego obiektu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało utraty stateczności i przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji. Niedopuszczalne jest dokonywanie rozbiórki poprzez podcinanie konstrukcji od dołu.

Gruz i materiały drobnicowe należy usunąć przez specjalne kryte zsypy zabezpieczające przed pyleniem. W żadnym wypadku nie wolno gruzu wyrzucać przez okna na zewnątrz. Nie dopuszczać do gromadzenia gruzu na istniejących stropach co mogłoby doprowadzić do przeciążenia konstrukcji stropów a w dalszej mierze do utraty nośności i katastrofy. Należy stale segregować materiał rozbiórkowy i oczyszczać miejsca rozbiórki.

Usuwanie elementów rozbiórki nie może wywołać nieprzewidzianego spadania lub zwalania innego elementu. Prowadzenie prac rozbiórkowych jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji przez wiatr jest zabronione. Prace na rusztowaniach, wysokości i dla rozbiórki elementów podatnych na działanie wiatru należy bezwzględnie przerwać przy występowaniu podmuchów wiatru o prędkościach przekraczających 10 m/s

Przed każdymi robotami rozbiórkowymi wykonawca ma obowiązek sprawdzić, że wyburzany element nie spowoduje utraty nośności i stateczności pozostałych elementów konstrukcji. W przypadku wątpliwości powiadomić nadzór autorski przed przystąpieniem do prac wyburzeniowych.

5.3 Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia:

5.3.1 Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót rozbiórkowych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

5.3.2 Miejsce, na którym prowadzone będą roboty rozbiórkowe należy oznakować.

5.3.3 Strefę niebezpieczną należy ogrodzić i oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

5.3.4. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym sporządzonym przez wykonawcę.

5.3.5. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym sporządzonym przez wykonawcę.

5.3.6. Pracownicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać stosowne wymagane uprawnienia wraz z dopuszczeniem do pracy na wysokości.

5.3.7. Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika rozbiórki lub uprawnioną osobę.

5.3.8. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

5.3.9. Pracownicy dokonujący montażu i demontażu rusztowań są obowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

5.3.10. W czasie prowadzenia robót rozbiórkowych przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach jest zabronione.

5.4 Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia:

5.4.1 Organizacja brygady i zespołów roboczych

Bezpośrednią osobą dozoru, która decyduje o czynnościach wykonywanych przez pracowników oraz operatorów maszyn jest brygadzysta. Brygadzysta w razie potrzeby dzieli brygadę na zespoły robocze, w których wyznacza osobę kierującą zespołem (przodowego) w celu wykonania zadania zleconego przez brygadzystę. Podczas pracy zespołów roboczych, w których używana jest maszyna, przodowym zazwyczaj jest operator maszyny. W skład zespołu obsługującego maszynę rozbiórkową wchodzi operator maszyny oraz przynajmniej jeden pomocnik operatora. Zadaniem pracowników operatora jest przede wszystkim fizycznie uniemożliwienie wejścia komukolwiek w strefę zagrożenia, informowanie operatora o tym, co się dzieje poza

zasięgiem widoczności z kabiny operatora, ostrzeganie operatora o niebezpieczeństwach i zagrożeniach.

Do komunikowania się pracownicy używają ustalonych sygnałów i znaków, a w razie potrzeby bezprzewodowych środków łączności, które mają na wyposażeniu. Brygadzysta wykonuje zadania polecane przez kierownika budowy. Polecenia (związane bezpośrednio z robotami) wydane przez inne osoby mogą być realizowane po ich akceptacji przez kierownika budowy. Brygadzysta wykonuje ściśle polecenia i zadania określone przez kierownika budowy. Brygadzysta nie może samowolnie zmieniać istoty zadania bez zgody kierownika budowy, szczególnie gdy dotyczy to spraw związanych ze sposobem, bezpiecznego wykonywania robót. Zawsze gdy istnieje okoliczność niejasna lub niebezpieczna, a brygadzysta nie ma pewności co robić, zatrzymuje roboty na tym odcinku, zabezpiecza miejsce i zgłasza problem kierownikowi budowy. Wznawia roboty na danym odcinku w sposób określony przez kierownika budowy i tylko na jego polecenie. W razie zaistnienia nagłej, nieprzewidzianej sytuacji lub nieobecności kierownika brygadzysta i operator maszyny podejmują decyzję sami.

Brygada lub zespół roboczy przed przystąpieniem do wykonywania czynności lub operacji bardziej skomplikowanych lub niebezpiecznych odbywa naradę, podczas której:

- określa dokładnie co ma być zrobione,
- określa jak bezpiecznie wykonać dane czynności,
- ustala imiennie kto i jaka czynność będzie wykonywał,
- uzgadnia sygnały, alarmy i ostrzeżenia,
- przewiduje, co ma być spodziewanym efektem poszczególnych czynności,
- przewiduje, jakie mogą być inne, niepożądane skutki tych czynności i co robić w takich przypadkach,
- ustala, co robić w razie zaistnienia okoliczności nieprzewidzianych.

5.4.2 Prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

- zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi robót budowlanych i BHP
- obowiązek posiadania badań ogólnych i wysokościowych

5.4.3 Przewidywane główne zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia

- istniejące sąsiednie zabudowania tj. bud. nr 11 plac manewrowy i postojowy przed budynkiem,
- prace wysokościowe przy elewacji oraz rozbiórce warstw stropodachu- zabezpieczyć pracowników przed upadkiem,
- prace związane z izolacją ścian fundamentowych- zabezpieczyć wykopy przed zasypaniem

5.4.4 Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie (w tym zapewnienia bezpiecznej ewakuacji na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń)

- wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót rozbiórkowych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.
- ogrodzenie terenu budowy (wykonać i oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami) uwzględniając strefę bezpieczną,
- teren i obiekty oznakować stosownymi tablicami informacyjnymi i ostrzegawczymi,
- należy zachować drożność przejść, dojść oraz dróg ewakuacyjnych na wypadek różnych zagrożeń,
- przy robotach związanych z rozbiórką stropów zachować szczególną ostrożność związana z bezpieczeństwem pracowników przebywających na budynku, zabrania się przebywania pracownikom na kondygnacjach poniżej rozbieranego stropu
- przeszkolenie pracowników w przedmiotowym zakresie (w tym BHP)
- w celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót, pracowników wyposażać należy w sprzęt ochrony osobistej w zależności od wykonywania pracy: kaski, okulary i rękawice ochronne, elementy ochrony słuchu,
- w bezpośrednim sąsiedztwie zlokalizować zaplecze pracownicze z pomieszczeniami higieniczno – sanitarnymi. Pomieszczenia te wyposażać w apteczkę, telefon oraz sprzęt p. poż.
- dokumentacja budowy oraz dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji maszyn przechowywane będą na zapleczu wykonawcy,
- wykonywanie prac niebezpiecznych, na wysokościach, może się odbywać tylko zgodnie z obowiązującymi instrukcjami,
- w trakcie robót z udziałem sprzętu ciężkiego wydzielić strefę bezpieczeństwa,
- przy robotach rozbiórkowych na wysokości stosować zabezpieczenia pracowników przed upadkiem
- uzgodnić organizację ruchu na czas prowadzenia rozbiórek wież stalowych,
- demontaż konstrukcji stalowych- roboty spawalnicze wykonywać z udziałem spawaczy z aktualnymi uprawnieniami do tego typu robót,
- w czasie prowadzenia robót rozbiórkowych przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach jest zabronione,
- rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym sporządzonym przez wykonawcę. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym sporządzonym przez wykonawcę.

Pracownicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać stosowne wymagane uprawnienia wraz z dopuszczeniem do pracy na wysokości. Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po

dokonaniu jego odbioru przez kierownika rozbiórki lub uprawnioną osobę.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Pracownicy dokonujący montażu i demontażu rusztowań są obowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

- roboty prowadzić pod nadzorem kierownika budowy oraz inspektora nadzoru inwestorskiego posiadającymi odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia budowlane,

Na podstawie art. 210 KP pracownik ma prawo- w razie gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom BHP i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia pracownika lub gdy wykonywana czynność grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom- powstrzymać się od wykonywanej pracy, zawiadamiając niezwłocznie o tym przełożonego.

5.5 Segregacja odpadów, transport, utylizacja.

Posiadacz odpadów powinien postępować z odpadami w sposób zgodny z zasadami gospodarowania odpadami oraz wymogami ochrony środowiska. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 roku, w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr. 112, poz. 1206) materiały z rozbiórki obiektu należą do grupy 17 – odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej.

Z rozbiórki obiektu powstaną odpady obojętne, nie powodujące zanieczyszczenia środowiska lub zagrożenia dla zdrowia ludzi. Z wytworzonych odpadów należy oddzielić te, które mogą stanowić zagrożenie dla ochrony środowiska.

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały należy segregować i oddzielać te, które mogą być wykorzystane, jako surowce wtórne, jak elementy metalowe. Pozostałe elementy wbudowane jak elementy murowe, gruz z warstw posadzki nie nadają się do ponownego wbudowania. Urobek z rozbiórki przeznaczyć należy do utylizacji na najbliższym dostępnym wysypisku śmieci, lub przekazać do odbioru firmie specjalizującej się w wywozie i utylizacji. Transport gruzu należy prowadzić na bieżąco w miarę postępu robót rozbiórkowych. Przewieźć go samochodami ciężarowymi samowyladowczymi, zabezpieczonymi plandekami przed pyleniem w czasie jazdy, czy też siatką przed odrywaniem się drobnych części lotnych.

Sprzęt i materiały do robót rozbiórkowych można przewozić odpowiednimi środkami transportu w zależności od wielkości i ciężaru elementów. Maszyny i urządzenia techniczne przewidziane w procesie technologicznym powinny posiadać odpowiednie certyfikaty lub świadectwa zgodności z przepisami oraz spełniać wymagania przepisów i norm higienicznych, w tym także wymagania dotyczące ograniczenia hałasu.

5.6 Uwagi końcowe dotyczące robót rozbiórkowych.

4.6.1. Roboty prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej właściwe uprawnienia budowlane.

4.6.2. Przed wykonywaniem robót rozbiórkowych teren budowy odpowiednio zabezpieczyć i ogrodzić.

4.6.3. Prace prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszej dokumentacji projektowej.

6.0 Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne.

6.1 Rdzenie żelbetowe, obetonowania istniejących słupów stalowych ram

Nowe rdzenie żelbetowe oraz rdzenie żelbetowe z wkładami sztywnymi z istniejących słupów 2xC100 z betonu C30/37, W6 zbrojonego stalą AIII-N (B500SP) i A-0 (St0S-B). Założono obetonowanie głównych słupów ram nośnych z uwagi na zabezpieczenie przed silnie korozyjnym środowiskiem, usztywnieniem hali oraz powiązaniem z dochodzącym projektowanym murem- przed obetonowaniem słupy stalowe oczyścić z korozji. Kotwy dla rdzeni żelbetowych wkleić w istniejące stopy fundamentowe na głębokość 20cm na żywice epoksydową HILTI HIT RE 500SD lub inną o parametrach nie gorszych od zaproponowanej.

Podczas robót murowych należy powiązać rdzenie z murem za pomocą prefabrykowanych łączników kątowych LS1, LS2 wg. uwagi z opisu pkt.6.2. Wieńce żelbetowe przepuszczać przez rdzenie żelbetowe.

6.2 Ściany murowane

UWAGI WYKONAWCZE:

- * Do murowania należy użyć elementów murowych sklasyfikowanych jako elementy I kategorii.
- * Ustala się klasę A jako wykonanie robót.
- * Przy braku wiązań pomiędzy murami prostopadłymi oraz przy łączeniu muru z słupem lub rdzeniem żelbetowym stosować prefabrykowane, stalowe łączniki kątowe LS1 40x68x1,25mm, LS2 35x65x60x1,25mm ze stali ocynkowanej umieszczane w co drugiej spoinie muru, kotwione do żelbetu lub muru na kołki rozporowe.



ŁĄCZNIK LS2 DO MURU GR. 24CM
GR.8/12/15CM



ŁĄCZNIK LS1 DO MURU

6.2.1 Ściany fundamentowe z bloczków betonowych.

Ściany fundamentowe szer.24cm wykonywać z bloczków betonowych z betonu C16/20 na zaprawie cementowej M10. Pierwszą warstwę bloczków układać na fundamencie na przekładce z 2xpapa asfaltowa, na ostatniej warstwie muru z bloczków powtórzyć przekładkę z 2xpapa asfaltowa. Ścianę fundamentową wymurować minimum 30cm powyżej posadzki magazynu.

6.2.2 Ściany nadziemne gr.24 cm z bloczka betonowego w obrębie boksów stajennych

Wykonać wg. pkt. 6.2.1 dotyczy ścian w obrębie boksów stajennych tj. od osi 2 do 10 łącznie z wymurowaniem ścian w osiach 2 i 10.

6.2.3 Ściany nadziemne gr.24 cm z bloczka gazobetonowego w obrębie pomieszczeń socjalno technicznych.

Ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne wypełniające w obrębie pomieszczeń socjalno technicznych wykonać z gazobetonu gr. 24cm odmiany 700 na zaprawie systemowej producenta bloczków.

Przy wykonywaniu ścian przestrzegać wymagań PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone Projektowanie i obliczanie, PN-B-10104:2005 Zaprawy budowlane zwykłe. Układ muru powinien odpowiadać zasadom prawidłowego wiązania: spoiny w dwóch następujących po sobie warstwach poziomych muru powinny mijać się co najmniej o 6 cm. Mury powinny być wznoszone równomiernie na całej ich długości , a ściany podłużne i porzeczne powinny być wykonywane jednocześnie z odpowiednim ich przewiązaniem. Elementy powinny być czyste, a ich powierzchnie powinny być przed ułożeniem zwilżone wodą , dopuszcza się wbudowywanie połówek bloczków w ilości nie przekraczającej 15%. W przypadku przerwy we wznoszeniu murów trwającej dłużej niż tydzień lub gdy występują opady ciągłe – należy wykonane mury zabezpieczyć przed opadami , np. przez osłonięcie od góry pasem papy lub folii budowlanej.

Otwory pod przejścia instalacyjne w ścianach do średnicy ϕ 30cm wykonywać przez otworowanie ściany wiertnicą i obsadzenie tulei stalowej o gr. ścianki 6mm na zaprawę niekurczliwą , szybkowiążącą.

6.3 Nadproża, podciągi żelbetowe

Zaprojektowane z betonu C30/37, W6 zbrojonego stalą AIIIIN (B500SP) i A-0 (St0SB). Otulina zbrojenia 3cm. Oparcie na podporze minimum 25cm z każdej strony. Pierwsze strzemieństwo założyć 2cm od podpory z każdej strony dalej wg. rozstawu z przekrojów poprzecznych.

6.4 Wieńce żelbetowe

Wieńce żelbetowe zbrojone podłużnie i poprzecznie prętami ze stali AIII-N (B500SP) i A-0(B500SP), otulina zbrojenia 3,0 cm, beton C30/37, W6. Pręty zbrojenia podłużnego w wieńcach łączyć na zakład 60 cm , max. 50% prętów w jednym miejscu. Na załamaniach stosować pręty o przekroju jak zbrojenie wieńców, zagięte pod kątem załamania i połączone na zakład minimum 60 cm ze zbrojeniem podłużnym wieńców. Pręty podłużne wieńców przepuszczać przez słupy i rdzenie żelbetowe.

Wieniec W1-24x17cm góra na rzędnej +2,70m

Wieniec W2-24x34cm góra na rzędnej +2,70m

Wieniec W2.1-24x17cm góra na rzędnej +2,70m

W przypadku kolizji zbrojenia podłużnego wieńców z słupem stalowym istn. koniec pręta zakończyć hakiem prostym 10cm i dospawać do słupa.

6.5 Krycie połaci

Zaprojektowano krycie płytą warstwową z rdzeniem IPN typ KS1000RW, gr. 10 cm o ciężarze 12kg/m², z blachami: wewnętrzną gr. 0,4mm i zewnętrzną gr.0,5mm, o schemacie statycznym belki wieloprzęsłowej, z zamkiem łączeniowym ukrytym. Od spodu kratownicy na wsporniku zaprojektowano krycie podczepianą blachą trapezową T55P gr.0,88mm.

Ilość i schemat rozmieszczenia łączników samowiercących ze stali nierdzewnej mocujących płytę warstwową do dźwigarów wg. wytycznych producenta. Sposób montażu, przechowywania i transportu wg. wytycznych producenta.

Nie dopuszcza się montowania dodatkowych elementów (nie ujętych w projekcie architektury i konstrukcji np. tablice reklamowe itp.) Mogłyby one bowiem spowodować lokalne zwiększenie zalegającej pokrywy śnieżnej czyli powstanie tzw. worków śnieżnych (dodatkowe obciążenie konstrukcji) lub przecieków połaci dachowej.

6.6 Krycie ścian szczytowych w wysokości kratownic stalowych

Zaprojektowano krycie ścian szczytowych w wysokości kratownic stalowych płytą warstwową z rdzeniem IPN typ KS1000AT, gr. 10 cm o ciężarze 12,8kg/m², z blachami: wewnętrzną gr. 0,4mm i zewnętrzną gr.0,6mm, o schemacie statycznym belki 1 przęsłowej, z zamkiem łączeniowym ukrytym, grupa kolorystyczna nr2, układ płyt w pionie.

Ilość i schemat rozmieszczenia łączników samowiercących ze stali nierdzewnej mocujących płytę warstwową do dźwigarów wg. wytycznych producenta. Sposób montażu, przechowywania i transportu wg. wytycznych producenta.

6.7 Stalowa konstrukcja dachu

Z uwagi na wnioski z opinii technicznej tom I niniejszego opracowania a przede wszystkim z uwagi na błędy połączeniowe dla wspornika kratownicy z resztą konstrukcji oraz wyteżenia istniejących elementów kratownicy, zaprojektowano kratownicę stalową w rozstawach poprzecznych, oraz o geometrii zewnętrznej jak istniejąca. Konstrukcja kratownicy, płatwie oraz stężenia ze stali S235J0. Elementy stalowe zabezpieczyć wg. opisu technicznego pkt. 6.9. Do kratownicy od spodu podczepiono podkonstrukcję stalową dla podsufitki drewnianej, dodatkowo dolny pas ocieplić wełną mineralną o gr. wg. projektu architektonicznego.

Szczegółowe rozwiązanie konstrukcyjne konstrukcji dachu wg. rysunków wykonawczych.

6.8 Ławy i stopy fundamentowe

Pod murem wypełniającym między istniejącymi stalowymi słupami nośnymi zaprojektowano ławy 30x110cm, dodatkowo po wykonaniu ław których pręty podłużne należy wkleić w istniejące stopy fundamentowe na gł. min. 20cm, wykonać podbicie istn. stóp fundamentowych do tej samej rzędnej tj. 110cm.

Projektowane fundamenty wykonane z betonu C30/37, W6 zbrojonego stalą AIII-N (B500SP) i A-0(B500SP), otulina zbrojenia 5,0 cm.

6.9 Izolacje antykorozyjne, przeciwwilgociowe, przeciw korozji biologicznej.

6.9.1 Izolacje przeciwwilgociowe ścian fundamentowych, elementów żelbetowych na styku z gruntem.

Do betonowania elementów stykających się z bezpośrednio z gruntem tj. fundamentów stosować beton W6. Ściany fundamentowe murowane zaizolować poziomo na styku z fundamentem 2xpapa a następnie pionowo do poziomu terenu izolacjami przeciwwilgociowymi wg. projektu architektury. Izolacja pionowa ścian musi przechodzić ciągle w izolację poziomą posadzek.

Wykonanie izolacji musi być odebrane i potwierdzone wpisem do dziennika budowy przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

6.9.2 Izolacje antykorozyjne elementów stalowych konstrukcji

Projektowane elementy stalowe konstrukcji oraz istniejące oczyścić do stopnia czystości powierzchni Sa 2.5 wg PN-ISO 8501-1, poprzez śrutowanie (piaskowanie). Pomijając elementy które ulegają zabetonowaniu tj. istniejące słupy, finalnie zabezpieczyć systemem malarskim jak poniżej tj. podkład + nawierzchnia lub innym o parametrach nie gorszych od zaproponowanego:

PRZYKŁADOWY SYSTEM MALARSKI ANTYKOROZYJNY

UWAGA! Dopuszcza się do zastosowania innego rozwiązania równoważnego

Nr farby	Rodzaj	Producent	Oznaczenie	Cechy powłoki
1.	Dwuskładnikowy, grubowarstwowy grunt epoksydowy utwardzany poliamidem	Tikkurila Coatings	TEMACOAT GPL-S PRIMER	elastyczna i odporna mechanicznie; zalecana jako „sealer” na powierzchni cynkowane ogniowo przy rozcieńczeniu 20-30%. do doszczelniania natryskiwanych ciepnie powłok cynkowych.
2.	Dwuskładnikowa, grubopowłokowa epoksydowa farba nawierzchniowa i międzywarstwa utwardzana poliamidem	Tikkurila Coatings	TEMACOAT GS 50	Używana jako powłoka nawierzchniowa lub międzywarstwa w systemach epoksydowych i poliuretanowych narażonych na ścieranie i agresję chemiczną. Nadają się do szybkiego przemaalowywania i przenoszenia.

UWAGA:

- przenoszenie i transportowanie elementów stalowych należy przeprowadzić z zastosowaniem zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi warstwy antykorozyjnej.
- po zmontowaniu konstrukcji w miejscach uszkodzeń powłoki antykorozyjnej powierzchnie elementów należy odtłuścić, oczyścić do wymaganego stopnia czystości, odpylić, po czym nałożyć taką samą warstwę powłoki antykorozyjnej

6.9.3 Izolacje drewna C24.

Przed oparciem drewna na murze, betonie, stali stosować przekładkę np. z 2x papa lub 2x folia budowlana gr.0,5mm. Dla ochrony przed korozją biologiczną oraz dobezpieczeniem drewna do nierozprzestrzeniania ognia stosować FOBOSM4 lub inny o parametrach nie gorszych od zaproponowanego.

7.0 Uwagi końcowe

7.1 Odśnieżanie

Śnieg z dachu należy usuwać ręcznie. Odśnieżanie należy przeprowadzać na bieżąco, nie dopuszczając do ponadnormowego obciążenia dachu. Prace należy prowadzić:

- nie dopuszczając do mechanicznego uszkodzenia pokrycia
- przy zachowaniu przepisów BHP (zgodnie z instrukcją BHP)

Zabrania się stosowania soli odladzających w celu przyspieszenia topnienia śniegu / lodu na powierzchni dachu.

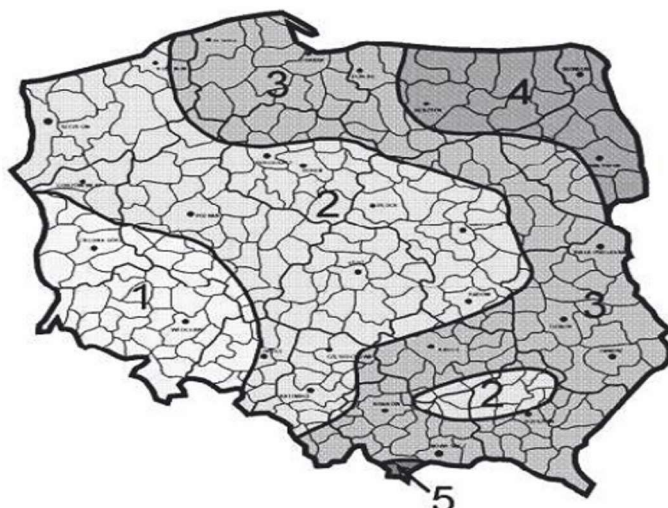
W przypadku występowania warstwy śniegu grubszej niż 10cm, można zastosować zgarnianie przy użyciu szufli do odśnieżania, plastikowych lub drewnianych. Czynność zgarniania należy wykonywać z najwyższą ostrożnością, pozostawiając warstwę około 5cm śniegu na dachu, tak aby nie uszkodzić pokrycia.

Odśnieżanie powinno odbywać się w sposób wykluczający przymrowanie śniegu. Używanie sprzętu mechanicznego do wywozu śniegu zrzuconego na ziemię jest dopuszczone wyłącznie na powierzchniach utwardzonych. Użycie takiego sprzętu poza terenami utwardzonymi, na przykład z trawników, spowoduje zniszczenie tych powierzchni. W takich przypadkach dalszy transport śniegu musi odbywać się sposobem ręcznym. Strefy przeznaczone do zrzucania śniegu zostaną wskazane przez Administratora obiektu.

Maxymalnie dopuszczalna grubość pokrywy śnieżnej
zależna jest od rodzaju zalegającego śniegu i wynosi
dla odstłoniętych dachów płaskich

zgodnie z założeniami normy PN-80/B-02010/Az1:2006

Rodzaj śniegu i lodu	ciężar objętościowy [kN/m ³]	strefa obciążenia śniegiem [kN/m ²]				
		1	2	3	4	
Świeży	1,0	56,0	72,0	96,0	128,0	[cm]
Osiadły [kilka godzin lub dni po opadach]	2,0	28,0	36,0	48,0	64,0	[cm]
Stary [kilka tygodni lub miesięcy po opadach]	3,5	16,0	20,6	27,4	36,6	[cm]
Mokry	4,0	14,0	18,0	24,0	32,0	[cm]
Złodowaciały	7,0	8,0	10,3	13,7	18,3	[cm]
Lód [z zamarzniętej wody]	9,0	6,2	8,0	10,7	14,2	[cm]



Olsztyn znajduje się w IV strefie śniegowej

7.2 Zatrudnienie

Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlano konstrukcyjnych, oprócz koniecznych kwalifikacji zawodowych powinni być przeszkoleni w zakresie BHP, oraz powinni posiadać niezbędny sprzęt ochrony osobistej.

7.3 Dopuszczenie materiałów do wbudowania

Wszelkie użyte na budowie materiały i wyroby budowlane muszą posiadać znak „CE” lub „B” natomiast elementy wykonane pojedynczo muszą posiadać **OŚWIADZCZENIE O DOPUSZCZENIU DO JEDNOSTKOWEGO STOSOWANIA W BUDOWNICTWIE** zgodnie z **USTAWĄ O WYROBACH BUDOWLANYCH z dnia 16 kwietnia 2004.**

7.4 Kierowanie pracami

- prace wykonywać pod kierownictwem i nadzorem osób uprawnionych
- prace prowadzić zgodnie z projektem i sztuką budowlaną
- prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP

Dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia robót zaleca się opracowanie projektu organizacji placu budowy. W projekcie tym należy przewidzieć usytuowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, miejsca składowe dla poszczególnych rodzajów materiałów, usytuowanie węzła betoniarskiego i składowiska kruszyw, ustawienie i organizację pracy żurawia. W projekcie tym powinna też zostać określona organizacja ruchu i wytyczone drogi tymczasowe. Przewidzieć też należy ogrodzenie placu budowy.

Roboty prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wg kompletnego wielobranżowego projektu budowlanego

Dla prawidłowego wytyczenia i stałej kontroli położenia osi konstrukcyjnych budynku i poziomów stropów, należy zapewnić stałą obsługę geodezyjną budowy.

W przypadku wystąpienia wątpliwości co do sposobu prowadzenia robót lub zaistnienia sytuacji nieprzewidzianych niniejszym projektem należy wezwać projektanta konstrukcji, który w ramach nadzoru autorskiego określi sposób postępowania.

Roboty prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Zgodnie z D.U. nr 89 poz. 414 dla obiektu budowlanego prowadzić należy Książkę Obiektu Budowlanego, w której odnotowywać należy wykonywane okresowo przeglądy stanu technicznego budynku.

W trakcie prowadzenia robót budowlanych nie naruszać praw osób trzecich.

Olsztyn, październik 2020 r.

mgr inż. Michalina Ziemnicka

upr. nr POM/0101/PWOK/10



III.OBLICZENIA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWE

POZ. 1.0 ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ

WARSTWY POSADZKOWE W BOKSACH. Obciążenie na 1 m².

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	· f	WART. OBL.	JEDN.
wylewka betonowa gr. 8 cm	$23 \cdot 0,08 =$	1,840	1,3	2,392	kN/m ²
izolacja hydrostop	-	-	-	-	-
płyta żelbetowa gr.16cm	$25 \cdot 0,16 =$	4,000	1,1	4,400	kN/m ²
pospółka zagęszczana mechanicznie do Is=0,98	$21 \cdot 0,2 =$	4,200	1,2	5,040	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		18,490	1,2	22,072	kN/m ²
obciążenie zmienne - konie	$5,0 =$	5,000	1,2	6,000	kN/m ²

Podsufitka nad boksami. Obciążenie na 1 m².

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	· f	WART. OBL.	JEDN.
deski drewniane gr.25mm	$6 \cdot 0,025 =$	0,150	1,2	0,180	kN/m ²
wełna mineralna gr.27cm	$0,6 \cdot 0,27 =$	0,162	1,2	0,194	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		0,312	1,2	0,374	kN/m ²
obciążenie zmienne – strych nieużytkowy	$0,5 =$	0,500	1,4	0,700	kN/m ²

ŚCIANA FUNDAMENTOWA MUROWANA. Ciężar 1m² ściany.

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	· f	WART. OBL.	JEDN.
izolacja	$2 \cdot 11 \cdot 0,005 =$	0,110	1,2	0,132	kN/m ²
błoczek betonowy gr. 24 cm	$23 \cdot 0,24 =$	5,520	1,1	6,072	kN/m ²
izolacja	$2 \cdot 11 \cdot 0,005 =$	0,110	1,2	0,132	kN/m ²
styrodur gr. 10 cm z zaprawą klejącą	$1 \cdot 0,1 =$	0,100	1,2	0,120	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		5,840	1,11	6,456	kN/m ²

ŚCIANA NADZIEMNA MUROWANA Z BŁOCZKA BETONOWEGO. Ciężar 1m² ściany.

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	· f	WART. OBL.	JEDN.
tynk	$21 \cdot 0,015 =$	0,315	1,3	0,410	kN/m ²
Błoczek betonowy C16/20 gr. 24 cm	$23 \cdot 0,24 =$	5,52	1,1	6,07	kN/m ²
wełna mineralna gr.18cm	$1,2 \cdot 0,18 =$	0,216	1,2	0,259	kN/m ²
wyprawa tynkarska na siatce	$21 \cdot 0,003 =$	0,063	1,3	0,082	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		6,114	1,12	6,821	kN/m ²

ŚCIANA NADZIEMNA MUROWANA Z GAZOBETONU. Ciężar 1m² ściany.

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	γ _f	WART. OBL.	JEDN.
tynek	$21 \times 0,015 =$	0,315	1,3	0,410	kN/m ²
gazobeton odmiany 800 gr. 24 cm	$9 \times 0,24 =$	2,160	1,1	2,376	kN/m ²
wełna mineralna gr.18cm	$1,2 \times 0,18 =$	0,216	1,2	0,259	kN/m ²
wyprawa tynkarska na siatce	$21 \times 0,003 =$	0,063	1,3	0,082	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		2,759	1,14	3,145	kN/m ²

POKRYCIE DACHU. Ciężar 1m² ściany.

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	γ _f	WART. OBL.	JEDN.
Płyta warstwowa KS1000RW gr.10cm		0,120	1,1	0,132	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		0,120	1,1	0,132	kN/m ²

Zebranie obciążeń na 1m² połaci dachowej

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	γ _f	WART. OBL.	JEDN.
płyta warstwowa Kingspan KS1000 RW6 gr. 10 cm	$12,03 \text{ kg/m}^2$	0,12	1,2	0,144	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		0,120	1,20	0,144	kN/m ²
obciążenie śniegiem	$1,6 \times 0,8 =$	1,280	1,5	1,920	kN/m ²
ciężar instalacji - pas dolny	$0,3 =$	0,30	1,2	0,36	kN/m ²
obciążenie użytkowe - górny	$0,5 =$	0,50	1,4	0,70	kN/m ²
obciążenie wiatrem - ssanie I	$0,3 \times 0,63 \times (-0,4) \times 1,8 =$	-0,105	1,5	-0,158	kN/m ²
obciążenie wiatrem - ssanie II	$0,3 \times 0,65 \times (-0,9) \times 1,8 =$	-0,316	1,5	-0,474	kN/m ²
obciążenie wiatrem - parcie	$0,3 \times 0,65 \times 0,1 \times 1,8 =$	0,035	1,5	0,053	kN/m ²

Zebranie obciążeń na płatew

Rozstaw płatew a = 1,04 m

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	γ _f	WART. OBL.	JEDN.
obciążenie stałe	$0,12 \times a$	0,125	1,20	0,150	kN/m
obciążenie śniegiem	$1,28 \times a$	1,330	1,5	1,996	kN/m
obciążenie użytkowe	$0,5 \times a$	0,520	1,4	0,728	kN/m
obciążenie wiatrem - parcie	$0,035 \times a$	0,036	1,5	0,055	kN/m
ciężar płatew RK70x5	$9,99 \text{ kg/m}$	0,100	1,10	0,000	kN/m

Zebranie obciążeń na kratownicę

Rozstaw kratownic b = 3,0 m

Pas górny

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	γ _f	WART. OBL.	JEDN.
obciążenie stałe	$0,125 \times b$	0,375	1,20	0,450	kN
obciążenie śniegiem	$1,33 \times b$	3,991	1,5	5,987	kN

obciążenie użytkowe	$0,52*b$	1,559	1,4	2,183	kN
obciążenie wiatrem - parcie	$0,036*b$	0,109	1,5	0,164	kN
ciężar płatwi RK70x5	$0,999*b$	0,300	1,10	0,330	kN

Zwiększenie reakcji o 25% - płatew 2-przęsłowa

NAZWA OBCIĄŻENIA	WART. CHARAKT.	γ_f	WART. OBL.	JEDN.
obciążenie stałe	0,469	1,20	0,563	kN
obciążenie śniegiem	4,989	1,5	7,484	kN
obciążenie użytkowe	1,949	1,4	2,728	kN
obciążenie wiatrem - parcie	0,137	1,5	0,205	kN
ciężar płatwi HEA100	0,375	1,10	0,412	kN

Wiatr na wsporniku

Współczynnik C_z jak dla przegrody

$C_z = 0,8$

obciążenie wiatrem - parcie	$0,3*0,65*0,8*1,8 =$	0,281	1,5	0,421	kN/m ²
obciążenie wiatrem - parcie	$0,281*a =$	0,292	1,5	0,438	kN/m
obciążenie wiatrem - parcie	$0,301*b =$	0,876	1,5	1,313	kN
obciążenie wiatrem – parcie+25%	$1,25*0,876 =$	1,09	1,5	1,642	kN

Pas dolny

Obciążenie na 1 m²

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	γ_f	WART. OBL.	JEDN.
deskowanie pełne gr. 25mm + ruszt	$7 \cdot 0,025 =$	0,18	1,2	0,210	kN/m ²
wełna mineralna	$0,6 \cdot 0,027 =$	0,16	1,2	0,194	kN/m ²
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		0,337	1,20	0,404	kN/m ²
obciążenie użytkowe	$0,3 \text{ kN/m}^2$	0,300	1,2	0,360	kN/m ²

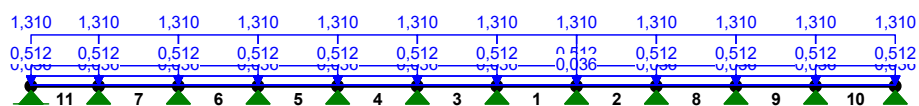
$a = 1,0 \text{ m}$

$b = 3,0 \text{ m}$

NAZWA OBCIĄŻENIA		WART. CHARAKT.	γ_f	WART. OBL.	JEDN.
warstwy wykończeniowe	$0,271*a*b =$	1,01	1,2	1,213	kN
OBCIĄŻENIA STAŁE - WARSTWY WYKOŃCZENIOWE		1,011	1,20	1,213	kN
obciążenie użytkowe	$0,3*a*b =$	0,900	1,2	1,080	kN

POZ. 2.0 KONSTRUKCJA DACHOWA.

POZ. 2.1 PŁATEW DACHU.



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :

Grupa:	A "Płyta warstwowa"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
2	Liniowe	0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
3	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
4	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
5	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
6	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
7	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
8	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
9	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
10	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	3,00
11	Liniowe	-0,0	0,123	0,123	0,00	2,55
Grupa:	B "Użytkowe 1"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Liniowe	0,0	0,512	0,512	0,00	3,00
Grupa:	C "Użytkowe 2"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
2	Liniowe	0,0	0,512	0,512	0,00	3,00
Grupa:	D ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
8	Liniowe	0,0	0,512	0,512	0,00	3,00
Grupa:	E ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
9	Liniowe	0,0	0,512	0,512	0,00	3,00
Grupa:	F ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
10	Liniowe	0,0	0,512	0,512	0,00	3,00
Grupa:	G ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
3	Liniowe	-0,0	0,512	0,512	0,00	3,00
Grupa:	H ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
4	Liniowe	-0,0	0,512	0,512	0,00	3,00
Grupa:	I ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
5	Liniowe	-0,0	0,512	0,512	0,00	3,00

Grupa: J ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
6 Liniowe	-0,0	0,512	0,512	0,00	3,00	
Grupa: K ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
7 Liniowe	-0,0	0,512	0,512	0,00	3,00	
Grupa: L ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
11 Liniowe	-0,0	0,512	0,512	0,00	2,55	
Grupa: S "śnieg 1"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1 Liniowe	0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
2 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
3 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
4 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
5 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
6 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
7 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
8 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
9 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
10 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	3,00	
11 Liniowe	-0,0	1,310	1,310	0,00	2,55	
Grupa: W "wiatr"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1 Liniowe	0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
2 Liniowe	0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
3 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
4 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
5 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
6 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
7 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
8 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
9 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
10 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	3,00	
11 Liniowe	-0,0	0,036	0,036	0,00	2,55	

=====

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

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"Płyta warstwowa"	Stałe		1,20
B -"Użytkowe 1"	Zmienne	1 1,00	1,40
C -"Użytkowe 2"	Zmienne	1 1,00	1,40
D -""	Zmienne	1 1,00	1,40
E -""	Zmienne	1 1,00	1,40
F -""	Zmienne	1 1,00	1,40
G -""	Zmienne	1 1,00	1,40
H -""	Zmienne	1 1,00	1,40
I -""	Zmienne	1 1,00	1,40
J -""	Zmienne	1 1,00	1,40

K -""	Zmienne	1	1,00	1,40
L -""	Zmienne	1	1,00	1,40
S -"śnieg 1"	Zmienne	1	1,00	1,50
W -"Wiatr"	Zmienne	1	1,00	1,50

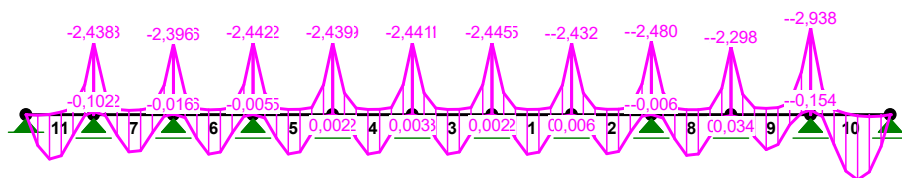
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

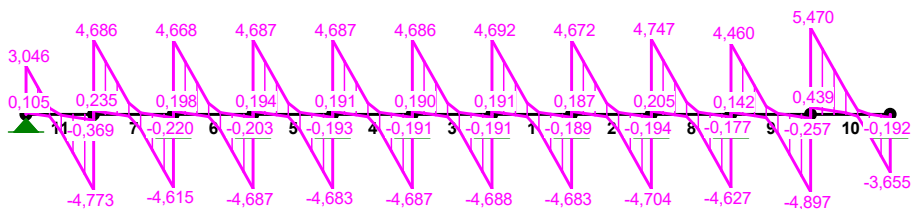
Ciężar wł. ZAWSZE

A -"Płyta warstwowa"	EWENTUALNIE
B -"Użytkowe 1"	EWENTUALNIE
C -"Użytkowe 2"	EWENTUALNIE
D -""	EWENTUALNIE
E -""	EWENTUALNIE
F -""	EWENTUALNIE
G -""	EWENTUALNIE
H -""	EWENTUALNIE
I -""	EWENTUALNIE
J -""	EWENTUALNIE
K -""	EWENTUALNIE
L -""	EWENTUALNIE
S -"śnieg 1"	EWENTUALNIE
W -"Wiatr"	EWENTUALNIE

MOMENTY-OBWIEDNIE:



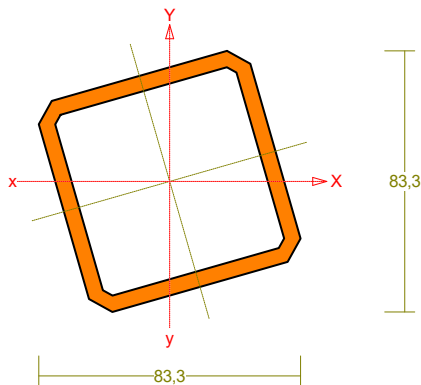
TNĄCE-OBWIEDNIE:



Pręt nr 10

Zadanie: STAJNIA 3 NOWA PŁATEW

Przekrój: H 70x 70x 5.0



Wymiary przekroju:

H 70x 70x 5.0 h=70,0 s=70,0 g=5,0 t=5,0 r=5,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=89,6 J_{yg}=89,6 A=12,80 i_x=2,6 i_y=2,6 J_w=0,2 J_t=139,6 i_s=3,7.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość **f_d=215 MPa** dla **g=5,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

x_a = 0,000; x_b = 3,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ACEFGIKSW**

M_x = 2,938 kNm, V_y = 5,470 kN, N = 0,000 kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 136,6 MPa σ_c = -136,6 MPa.

Naprężenia:

x_a = 0,000; x_b = 3,000.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 136,6 MPa σ_c = -136,6 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = 0,0 Δσ = 136,6 MPa ψ_{oc} = 1,000

- ścinanie wzdłuż osi Y: A_v = 0,00 cm² τ = 3,11 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 136,6 = 136,6 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 3,11 / 1,000 = 3,11 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{139,7^2 + 3 \times 0,0^2} = 139,7 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,333 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,772 \quad \text{dla } l_o = 3,000$$

$$l_w = 0,772 \times 3,000 = 2,316 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 3,000$$

$$l_w = 1,000 \times 3,000 = 3,000 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 3,000 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 3,000 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 89,6}{2,316^2} 10^{-2} = 337,975 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 89,6}{3,000^2} 10^{-2} = 201,428 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{3,7^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 0,2}{3,000^2} 10^{-2} + 80 \times 139,6 \times 10^2 \right) = 79798,594 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 21,5 \times 215 \times 10^{-3} = 4,627 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{2,938}{1,000 \times 4,627} = 0,635 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-1} = 100,257 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 30,077 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 5,470 < 100,257 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 5,470 < 30,077 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 4,627 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x, V}} = \frac{2,938}{4,627} = 0,635 < 1$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,000$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0$ mm.

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą $\sigma_c = 139,7$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 139,7 / 215 = 0,925$$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$$P_{R, W} = c_o t_w \eta_c f_d = 125,0 \times 5,0 \times 0,925 \times 215 \times 10^{-3} = 124,308 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 0,000 < 124,308 = P_{R, W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

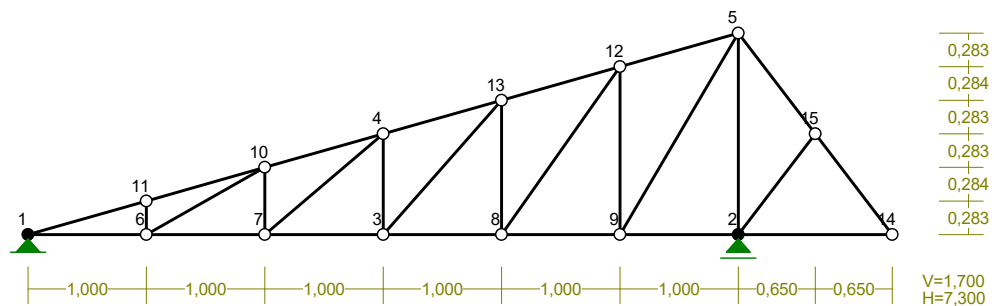
$$a_{\max} = 5,8 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 3000 / 250 = 12,0 \text{ mm}$$

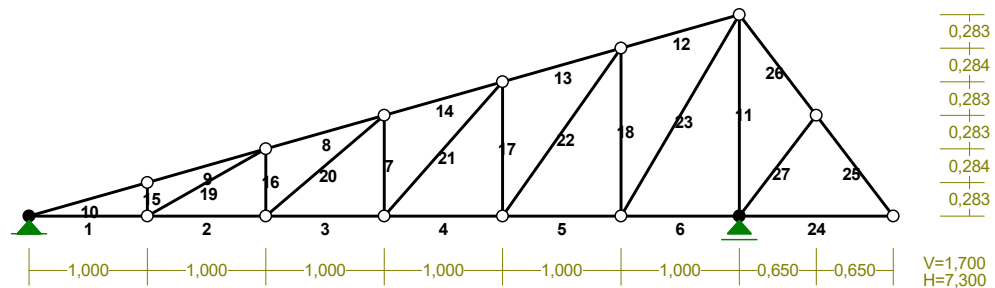
$$a_{\max} = 5,8 < 12,0 = a_{gr}$$

POZ. 2.2 KRATOWNICA STALOWA DACHU.

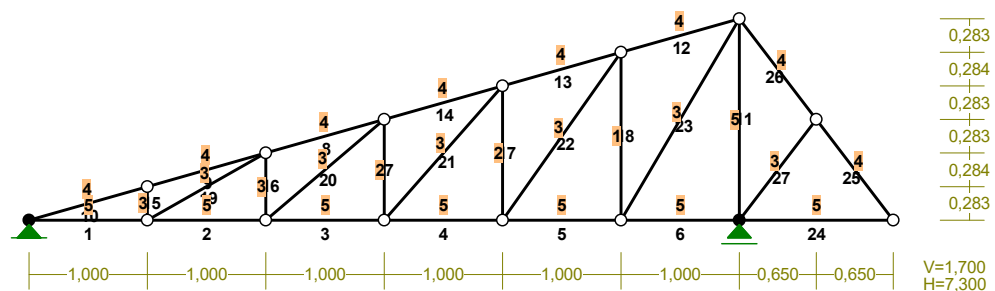
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

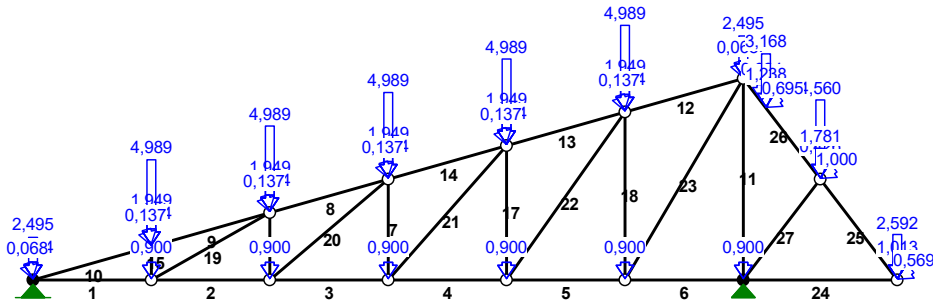
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągn

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	6	1,000	0,000	1,000	1,000	5 T 1/2 I 140
2	11	6	7	1,000	0,000	1,000	1,000	5 T 1/2 I 140
3	11	7	3	1,000	0,000	1,000	1,000	5 T 1/2 I 140
4	11	3	8	1,000	0,000	1,000	1,000	5 T 1/2 I 140
5	11	8	9	1,000	0,000	1,000	1,000	5 T 1/2 I 140
6	10	9	2	1,000	0,000	1,000	1,000	5 T 1/2 I 140
7	11	3	4	0,000	0,850	0,850	1,000	2 L 50x50x5
8	11	10	4	1,000	0,283	1,039	1,000	4 T 1/2 I 140
9	11	11	10	1,000	0,284	1,040	1,000	4 T 1/2 I 140
10	01	1	11	1,000	0,283	1,039	1,000	4 T 1/2 I 140

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

STAŁE MATERIAŁOWE:

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	A	"Płyta warstwowa"		Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Skupione	0,0	1,011		1,00	
1	Skupione	0,0	0,506		0,00	
2	Skupione	0,0	1,011		1,00	
3	Skupione	0,0	1,011		1,00	
4	Skupione	0,0	1,011		1,00	
5	Skupione	0,0	1,011		1,00	
6	Skupione	0,0	1,011		1,00	
8	Skupione	0,0	0,469		1,04	
9	Skupione	0,0	0,469		1,04	
10	Skupione	0,0	0,469		1,04	
10	Skupione	0,0	0,234		0,00	
12	Skupione	0,0	0,234		1,04	
13	Skupione	0,0	0,469		1,04	
14	Skupione	0,0	0,469		1,04	
24	Skupione	0,0	0,506		1,30	
25	Skupione	0,0	0,426		0,00	
25	Skupione	0,0	0,241		1,07	
26	Skupione	0,0	0,298		0,31	
Grupa:	B	"Użytkowe"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
8	Skupione	0,0	1,949		1,04	
9	Skupione	0,0	1,949		1,04	
10	Skupione	0,0	1,949		1,04	
10	Skupione	0,0	0,974		0,00	
12	Skupione	0,0	0,974		1,04	
13	Skupione	0,0	1,949		1,04	
14	Skupione	0,0	1,949		1,04	
25	Skupione	0,0	1,013		1,07	
26	Skupione	0,0	1,781		1,07	
26	Skupione	0,0	1,238		0,31	
Grupa:	C	"Pas dolny - podwieszenia"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Skupione	0,0	0,900		1,00	
1	Skupione	0,0	0,450		0,00	
2	Skupione	0,0	0,900		1,00	
3	Skupione	0,0	0,900		1,00	
4	Skupione	0,0	0,900		1,00	
5	Skupione	0,0	0,900		1,00	
6	Skupione	0,0	0,900		1,00	
24	Skupione	0,0	0,450		1,30	
Grupa:	P	"Płatwie"		Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
8	Skupione	0,0	0,624		1,04	
9	Skupione	0,0	0,624		1,04	
10	Skupione	0,0	0,624		1,04	
10	Skupione	0,0	0,624		0,00	
12	Skupione	0,0	0,624		1,04	
13	Skupione	0,0	0,624		1,04	
14	Skupione	0,0	0,624		1,04	
25	Skupione	0,0	0,624		0,00	
25	Skupione	0,0	0,624		1,07	
26	Skupione	0,0	0,624		0,25	
Grupa:	S	"Śnieg"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	

8	Skupione	0,0	4,989	1,04
9	Skupione	0,0	4,989	1,04
10	Skupione	0,0	4,989	1,04
10	Skupione	0,0	2,495	0,00
12	Skupione	0,0	2,495	1,04
13	Skupione	0,0	4,989	1,04
14	Skupione	0,0	4,989	1,04
25	Skupione	0,0	2,592	1,07
25	Skupione	0,0	4,560	0,00
26	Skupione	0,0	3,168	0,31
Grupa: V "Wiatr z prawej"				
25	Skupione	-52,6	0,569	1,07
26	Skupione	-52,6	0,695	0,31
26	Skupione	-52,6	1,000	1,07
Grupa: W "Wiatr z lewej"				
8	Skupione	16,1	0,137	1,04
9	Skupione	16,1	0,137	1,04
10	Skupione	16,1	0,137	1,04
10	Skupione	16,1	0,068	0,00
12	Skupione	16,1	0,068	1,04
13	Skupione	16,1	0,137	1,04
14	Skupione	16,1	0,137	1,04

=====

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

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :

Ciężar wł.			1,10
A -"Płyta warstwowa"	Stałe		1,20
B -"Użytkowe"	Zmienne	1 1,00	1,40
C -"Pas dolny - podwieszenia"	Zmienne	1 1,00	1,40
P -"Płatwie"	Stałe		1,10
S -"Śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,50
V -"Wiatr z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,50
W -"Wiatr z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:

Ciężar wł.	ZAWSZE

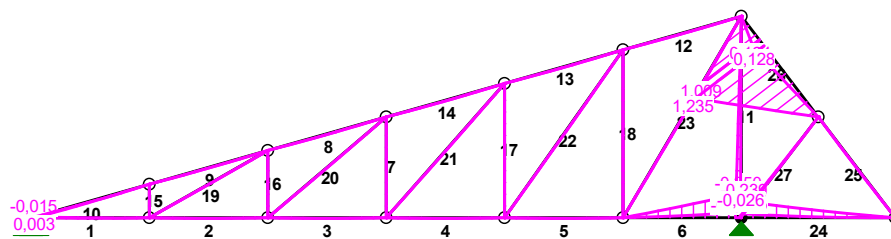
A -"Płyta warstwowa"	EWENTUALNIE
B -"Użytkowe"	EWENTUALNIE
C -"Pas dolny - podwieszenia"	EWENTUALNIE
P -"Płatwie"	EWENTUALNIE
S -"Śnieg"	EWENTUALNIE
V -"Wiatr z prawej"	EWENTUALNIE
W -"Wiatr z lewej"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

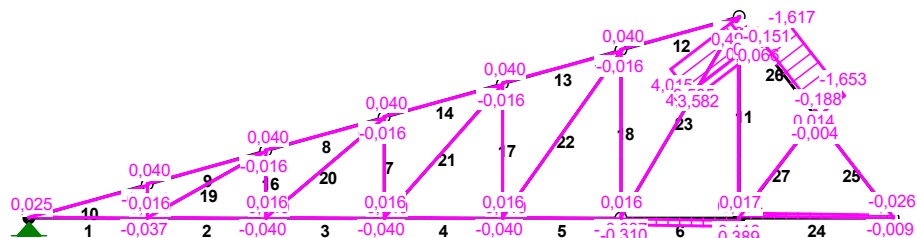
Nr: Specyfikacja:

- | | | |
|---|--------------|---------|
| 1 | ZAWSZE | : A+P |
| | EWENTUALNIE: | B+S+W+C |
| 2 | ZAWSZE | : A+P |
| | EWENTUALNIE: | B+S+V+C |
-

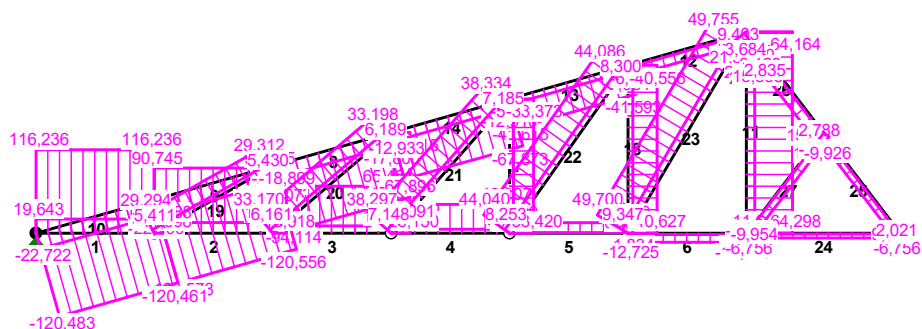
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

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

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,563	0,008*	-0,002	21,854	AP
	0,000	-0,015*	0,055	116,236	ABCPSW
	0,000	-0,015	0,055*	116,236	ABCPSW
	0,000	-0,015	0,055	116,236*	ABCPSW
	0,688	0,004	0,001	116,236*	ABCPSW
	0,000	-0,003	0,043	19,643*	APV
	0,563	0,008	-0,002	19,643*	APV
2	0,500	0,010*	0,000	90,745	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	90,745	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	90,745	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	90,745*	ABCPSW

	0,500	0,010	0,000	90,745*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	14,927*	APV
	0,500	0,010	0,000	14,927*	APV
3	0,500	0,010*	0,000	65,461	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	65,461	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	65,461	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	65,461*	ABCPSW
	0,500	0,010	0,000	65,461*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	10,222*	APV
	0,500	0,010	0,000	10,222*	APV
4	0,500	0,010*	0,000	40,107	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	40,107	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	40,107	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	40,107*	ABCPSW
	0,500	0,010	0,000	40,107*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	5,479*	APV
	0,500	0,010	0,000	5,479*	APV
5	0,500	0,010*	0,000	14,700	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	14,700	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	14,700	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	14,700*	ABCPSW
	0,500	0,010	0,000	14,700*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040	0,707*	APV
	0,500	0,010	0,000	0,707*	APV
6	0,000	0,000*	-0,309	-12,725	ABCPSV
	1,000	-0,350*	-0,389	-10,512	ABCPSW
	1,000	-0,350	-0,389*	-10,512	ABCPSW
	1,000	-0,080	-0,120	-1,834*	APW
	0,000	0,000	-0,041	-1,834*	APW
	1,000	-0,348	-0,388	-12,725*	ABCPSV
	0,000	0,000	-0,309	-12,725*	ABCPSV
7	0,000	0,000*	0,000	-26,150	ABCPSW
	0,850	0,000*	0,000	-26,115	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,000	-26,150	ABCPSW
	0,850	0,000*	0,000	-26,115	ABCPSW
	0,000	0,000	0,000*	-26,150	ABCPSW
	0,850	0,000	0,000*	-26,115	ABCPSW
	0,850	0,000	0,000	-4,021*	APV
	0,000	0,000	0,000	-26,150*	ABCPSW
8	0,520	0,010*	-0,000	-94,102	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	-94,114	ABCPSW
	1,039	-0,000*	-0,040	-94,091	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	-94,114	ABCPSW
	1,039	-0,000	-0,040*	-94,091	ABCPSW
	1,039	-0,000	-0,040	-17,800*	AP
	0,000	0,000	0,040	-94,114*	ABCPSW
9	0,520	0,010*	0,000	-120,567	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	-120,578	ABCPSW
	1,040	0,000*	-0,040	-120,556	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	-120,578	ABCPSW
	1,040	0,000	-0,040*	-120,556	ABCPSW
	1,040	0,000	-0,040	-22,707*	AP
	0,000	0,000	0,040	-120,578*	ABCPSW

10	0,325	0,019*	-0,000	-120,476	ABCPSW
	1,039	-0,000*	-0,054	-120,461	ABCPSW
	1,039	-0,000	-0,054*	-120,461	ABCPSW
	1,039	0,000	-0,042	-22,700*	AP
	0,000	0,015	0,025	-120,483*	ABCPSW
11	1,700	0,000*	0,050	-64,164	ABCPSW
	0,000	-0,085*	0,050	-64,298	ABCPSW
	1,700	0,000	0,050*	-64,164	ABCPSW
	0,000	-0,085	0,050*	-64,298	ABCPSW
	1,700	0,000	0,008	-11,529*	AP
	0,000	-0,085	0,050	-64,298*	ABCPSW
12	0,520	0,010*	-0,000	-15,391	ABCPSV
	0,000	0,000*	0,040	-15,402	ABCPSV
	1,039	-0,000*	-0,040	-15,380	ABCPSV
	0,000	0,000	0,040*	-15,402	ABCPSV
	1,039	-0,000	-0,040*	-15,380	ABCPSV
	1,039	-0,000	-0,040	-3,022*	AP
	0,000	0,000	0,040	-15,402*	ABCPSV
13	0,520	0,010*	-0,000	-41,604	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	-41,615	ABCPSW
	1,040	-0,000*	-0,040	-41,593	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	-41,615	ABCPSW
	1,040	-0,000	-0,040*	-41,593	ABCPSW
	1,040	-0,000	-0,040	-7,984*	AP
	0,000	0,000	0,040	-41,615*	ABCPSW
14	0,520	0,010*	-0,000	-67,885	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,040	-67,896	ABCPSW
	1,039	-0,000*	-0,040	-67,873	ABCPSW
	0,000	0,000	0,040*	-67,896	ABCPSW
	1,039	-0,000	-0,040*	-67,873	ABCPSW
	1,039	-0,000	-0,040	-12,910*	AP
	0,000	0,000	0,040	-67,896*	ABCPSW
15	0,000	0,000*	0,000	-11,898	ABCPSW
	0,283	0,000*	0,000	-11,888	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,000	-11,898	ABCPSW
	0,283	0,000*	0,000	-11,888	ABCPSW
	0,000	0,000	0,000*	-11,898	ABCPSW
	0,283	0,000	0,000*	-11,888	ABCPSW
	0,283	0,000	0,000	-1,356*	AP
	0,000	0,000	0,000	-11,898*	ABCPSW
16	0,000	0,000*	0,000	-18,918	ABCPSW
	0,567	0,000*	0,000	-18,899	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,000	-18,918	ABCPSW
	0,567	0,000*	0,000	-18,899	ABCPSW
	0,000	0,000	0,000*	-18,918	ABCPSW
	0,567	0,000	0,000*	-18,899	ABCPSW
	0,567	0,000	0,000	-2,667*	APV
	0,000	0,000	0,000	-18,918*	ABCPSW
17	0,000	0,000*	0,000	-33,420	ABCPSW
	1,133	0,000*	0,000	-33,373	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,000	-33,420	ABCPSW
	1,133	0,000*	0,000	-33,373	ABCPSW
	0,000	0,000	0,000*	-33,420	ABCPSW
	1,133	0,000	0,000*	-33,373	ABCPSW

	1,133	0,000	0,000	-5,395*	AP
	0,000	0,000	0,000	-33,420*	ABCPSW
18	0,000	0,000*	0,000	-40,627	ABCPSW
	1,417	0,000*	0,000	-40,556	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,000	-40,627	ABCPSW
	1,417	0,000*	0,000	-40,556	ABCPSW
	0,000	0,000	0,000*	-40,627	ABCPSW
	1,417	0,000	0,000*	-40,556	ABCPSW
	1,417	0,000	0,000	-6,763*	APV
	0,000	0,000	0,000	-40,627*	ABCPSW
19	0,575	0,005*	-0,000	29,303	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,016	29,294	ABCPSW
	1,150	-0,000*	-0,016	29,312	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016*	29,294	ABCPSW
	1,150	-0,000	-0,016*	29,312	ABCPSW
	1,150	-0,000	-0,016	29,312*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016	5,411*	AP
20	0,656	0,005*	-0,000	33,184	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,016	33,170	ABCPSW
	1,312	-0,000*	-0,016	33,198	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016*	33,170	ABCPSW
	1,312	-0,000	-0,016*	33,198	ABCPSW
	1,312	-0,000	-0,016	33,198*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016	6,161*	APV
21	0,756	0,006*	-0,000	38,315	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,016	38,297	ABCPSW
	1,511	-0,000*	-0,016	38,334	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016*	38,297	ABCPSW
	1,511	-0,000	-0,016*	38,334	ABCPSW
	1,511	-0,000	-0,016	38,334*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016	7,148*	APV
22	0,867	0,007*	-0,000	44,063	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,016	44,040	ABCPSW
	1,734	-0,000*	-0,016	44,086	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016*	44,040	ABCPSW
	1,734	-0,000	-0,016*	44,086	ABCPSW
	1,734	-0,000	-0,016	44,086*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016	8,253*	AP
23	0,986	0,008*	0,000	49,727	ABCPSW
	0,000	0,000*	0,016	49,700	ABCPSW
	1,972	0,000*	-0,016	49,755	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016*	49,700	ABCPSW
	1,972	0,000	-0,016*	49,755	ABCPSW
	1,972	0,000	-0,016	49,755*	ABCPSW
	0,000	0,000	0,016	9,347*	APV
24	1,219	0,000*	-0,002	-1,249	AP
	0,000	-0,239*	0,235	-5,681	ABCPSW
	0,000	-0,239	0,235*	-5,681	ABCPSW
	0,000	-0,058	0,096	-1,248*	APW
	1,219	0,000	-0,000	-1,248*	APW
	0,000	-0,239	0,235	-6,756*	ABCPSV
	1,300	0,000	0,132	-6,756*	ABCPSV
25	0,535	0,007*	0,000	10,005	ABCPSV

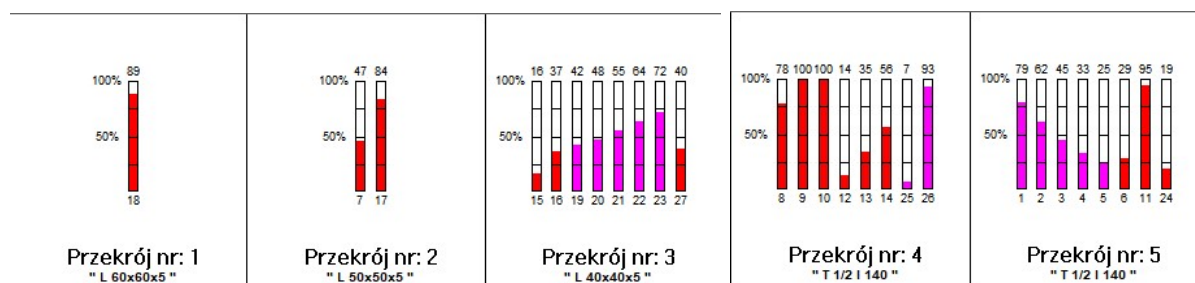
	0,000	0,000*	0,026	10,039	ABCPSV
	1,070	0,000*	-0,026	9,971	ABCPSV
	0,000	0,000	0,026*	10,039	ABCPSV
	1,070	0,000	-0,026*	9,971	ABCPSV
	0,000	0,000	0,026	10,039*	ABCPSV
	1,070	0,000	-0,026	2,021*	APW
26	0,315	1,235*	3,582	21,274	ABCPSV
	0,315	1,235*	-1,617	15,838	ABCPSV
	0,000	0,000*	4,015	21,839	ABCPSV
	1,070	0,000*	-1,653	15,791	ABCPSV
	0,000	0,000	4,015*	21,839	ABCPSV
	0,000	0,000	4,015	21,839*	ABCPSV
	1,070	0,000	-0,188	2,788*	APW
27	0,869	0,000*	-0,000	-2,851	APV
	0,000	-0,026*	0,035	-8,082	ABCPSW
	0,000	-0,026	0,035*	-8,082	ABCPSW
	1,070	0,000	-0,004	-0,974*	AP
	0,000	-0,026	0,035	-9,954*	ABCPSV

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

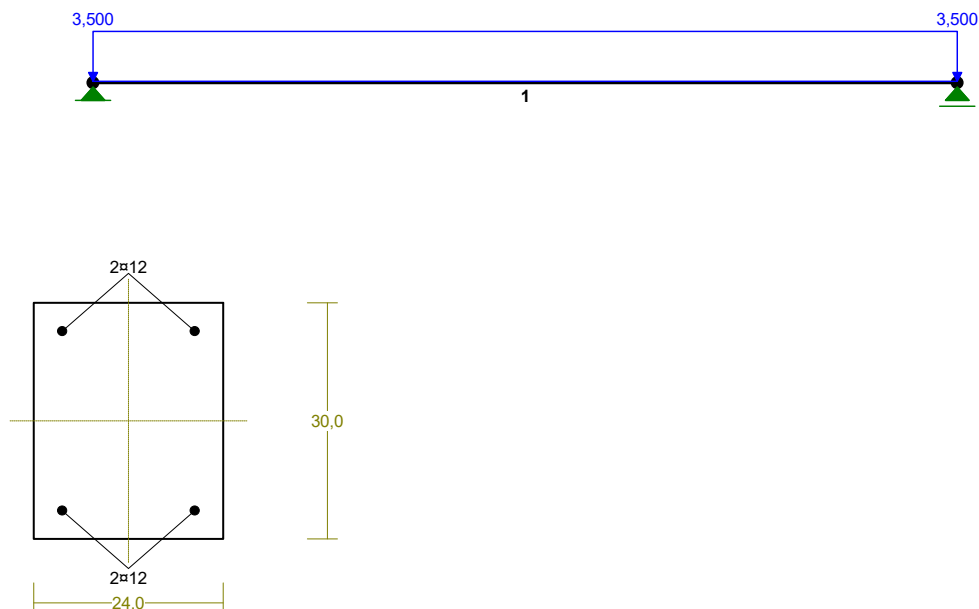
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,697*	39,890	39,981		ABCPSV
	2,697*	7,977	8,421		APV
	-0,341*	40,295	40,297		ABCPSW
	-0,341*	8,383	8,390		APW
	-0,341	40,295*	40,297		ABCPSW
	-0,000	7,840*	7,840		AP
	-0,341	40,295	40,297*		ABCPSW
2	0,000*	75,123	75,123		ABCPSV
	0,000*	13,892	13,892		AP
	0,000	75,123*	75,123		ABCPSV
	0,000	13,892*	13,892		AP
	0,000	75,123	75,123*		ABCPSV

* = Wartości ekstremalne

SKRÓCONE WYNIKI WYMIAROWANIA:



POZ. 3.0 NADPROŻE ŻELBETOWE N2/278



Wymiary przekroju [cm]:

$h=30,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B37

$f_{ck}=30,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 30,0/1,50=20,0$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=720$ cm², $J_{cx}=54000$ cm⁴, $J_{cy}=34560$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (B500SP)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=4,52$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 4,52/720=0,63$ %,

$J_{sx}=588$ cm⁴, $J_{sy}=319$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,42$ m, $x_b=1,58$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające: $M_x = -6,844$ kNm,

$M_y = 0,000$ kNm,

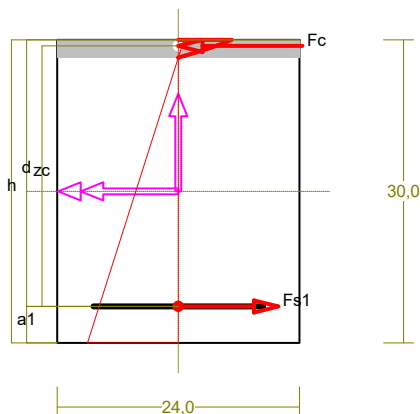
Siły poprzeczne: $V_y = 0,482$ kN,

$V_x = 0,000$ kN,

Siła osiowa: $N = 0,000$ kN = N_{sd} , .

Zbrojenie wymagane:

(zadanie STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,42$ m, $x_b=1,58$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-6,844^2 + 0,000^2)} = 6,844 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\varepsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=0,63 \text{ cm}^2 < \min A_{s1}=0,95 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1}=0,95 \text{ cm}^2, \Rightarrow (1 \times 12 = 1,13 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=0,63 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 0,63/720=0,09 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=30,0, \quad d=26,4, \quad x=1,8 \quad (\xi=0,067),$$

$$a_1=3,6, \quad a_c=0,6, \quad z_c=25,8, \quad A_{cc}=42 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-0,71 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -26,535, \quad F_{s1} = 26,535,$$

$$M_c = 3,819, \quad M_{s1} = 3,025,$$

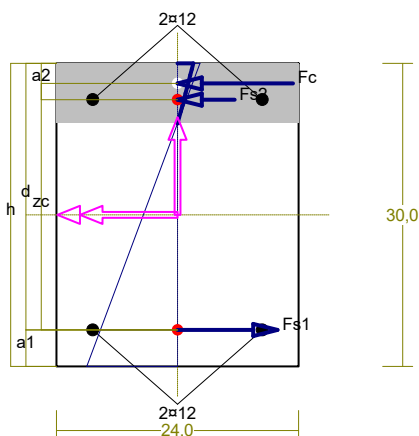
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -26,535 + (26,535) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 3,819 + (3,025) = 6,844 \text{ kNm} \quad (M_{sd}=6,844 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,42 \text{ m}$, $x_b=1,58 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-6,844^2 + 0,000^2)} = 6,844 \text{ kNm}$$

$f_{cd}=20,0 \text{ MPa}$, $f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td}$,
 Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=2,26 \text{ cm}^2$,
 Zbrojenie ściskane: $A_{s2}=2,26 \text{ cm}^2$,
 $A_s=A_{s1}+A_{s2}=4,52 \text{ cm}^2$, $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 4,52/720=0,63 \%$

Wielkości geometryczne [cm]:
 $h=30,0$, $d=26,4$, $x=5,9$ ($\xi=0,225$),
 $a_1=3,6$, $a_2=3,6$, $a_c=2,0$, $z_c=24,4$, $A_{cc}=142 \text{ cm}^2$,
 $\varepsilon_c=-0,18 \text{ ‰}$, $\varepsilon_{s2}=-0,07 \text{ ‰}$, $\varepsilon_{s1}=0,62 \text{ ‰}$,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
 $F_c=-25,031$, $F_{s1}=28,256$, $F_{s2}=-3,225$,
 $M_c=3,256$, $M_{s1}=3,221$, $M_{s2}=0,368$,

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 23,907 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 3,256 + (3,221) + (0,368) = 6,844 \text{ kNm}$$

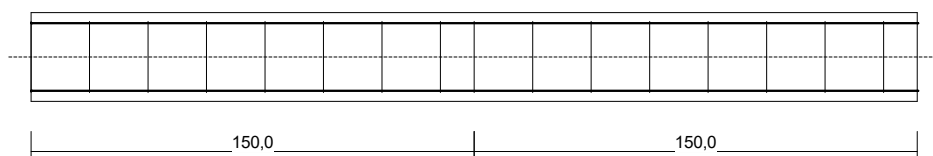
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6 \text{ mm}$ ze stali A-0, dla której $f_{ywd} = 190 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{30} / 500 = 0,00088$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 150,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 264 = 198 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 198 \text{ mm}$.

Maksymalny rozstaw strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 300,0\} = 240,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 240,0 \text{ mm}$.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **19,8 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (19,8 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00119$$

$$\rho_w = 0,00119 > 0,00088 = \rho_{w,min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 150,0$ $x_b = 300,0 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion - wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 264 = 198 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 198 \text{ mm}$.

Maksymalny rozstawy strzemion - wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 300,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0 \text{ mm}$.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **19,8** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (19,8 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00119$$
$$\rho_w = \mathbf{0,00119} > \mathbf{0,00088} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0 \quad x_b = 50,0 \text{ cm}$

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000;$
 $V_{Sd \max} = 9,151 \text{ kN}$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{2,26}{24,0 \times 26,4} = 0,00357; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00357$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = -0,000 / 748,27 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00 \text{ MPa}$.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$
$$= [0,35 \times 1,34 \times 1,30 \times (1,2 + 40 \times 0,00357) + 0,15 \times -0,00] \times 24,0 \times 26,4 \times 10^{-1} = 51,873 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 9,151 < 51,873 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = \mathbf{9,151} < \mathbf{51,873} = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,528 \times 20,0 \times 24,0 \times 24,4 \times 10^{-1} = 309,506 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{9,151} < \mathbf{309,506} = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,688 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times -1,144 \times (1,000) = 0,572 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 27,891 + 0,572 = 28,463 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 28,335 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 28,335 \text{ kN}$

$$F_{td} = \mathbf{28,335} < \mathbf{95,002} = 2,26 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 1,688 \text{ m}$

Siły przekrojowe: $M_{Sd} = 5,790 \text{ kNm}$

$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$

$V_{Sd} = -0,980 \text{ kN}$

Wymiary przekroju: $b_w = 24,0 \text{ cm}$

$d = h - a_1 = 30,0 - 3,6 = 26,4 \text{ cm}$

$A_c = 720 \text{ cm}^2$

$W_c = 3600 \text{ cm}^3$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ = 0,4 \times 1,0 \times 2,9 \times 360 / 280 = 1,49 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 2,26 > 1,49 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,9 \times 3600 \times 10^{-3} = 10,440 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 5,790 < 10,440 = M_{cr}$$

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie STAJNIA NR3_NADPROŻE N278, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 1,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{32000}{1 + 1,00} = 16000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,9 \times 3600 \times 10^{-3} = 10,440 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 5,882 \text{ kN}$ nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 5,882 \text{ kNm}$.

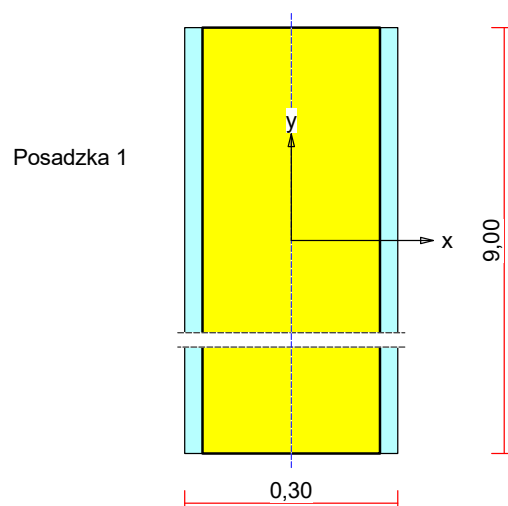
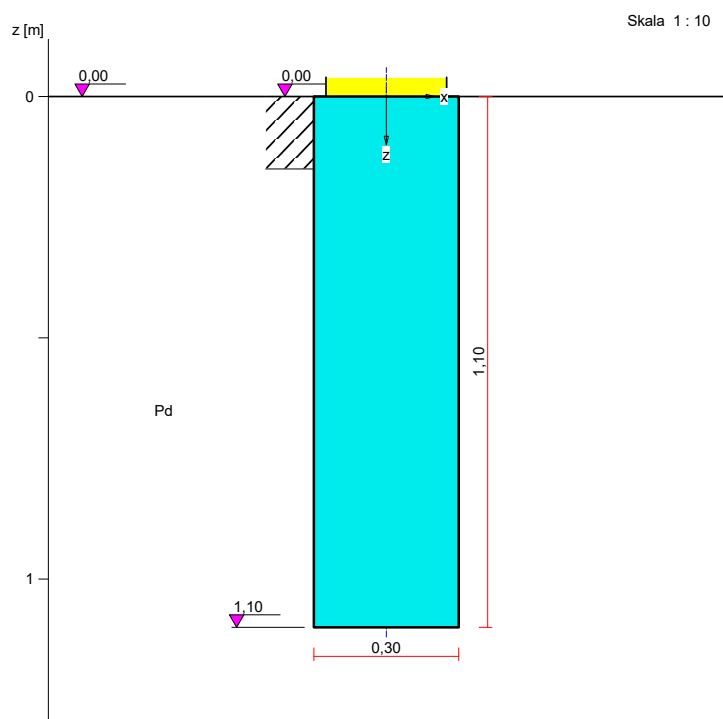
Wielkości geometryczne przekroju: $x_l = 15,0 \text{ cm}$ $I_l = 61349 \text{ cm}^4$

$$B = E_{c,eff} I_l = 16000 \times 61349 \times 10^{-5} = 9816 \text{ kNm}^2$$

$$a = a_{\infty,d} = 0,6 \text{ mm}$$

$$a = 0,6 < 12,0 = a_{lim}$$

POZ. 4.0 ŁAWA FUNDAMENTOWA 30/100



Podłoże gruntowe

Teren

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

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

Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]

1	0,00	2,00	Piasek drobny	brak wody
2	2,00	1,00	Pył	brak wody
3	3,00	nieokreśl.	Pył	brak wody

Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,25$ m, długość: $l = 9,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 18,00$ m, $y_1 = -1,50$ m, $x_2 = 18,00$ m, $y_2 = 7,50$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

Posadzki

Posadzka 1

Względny poziom posadzki: $p_{p1} = 0,00$ m,

Grubość: $h = 0,15$ m, charakt. ciężar objętościowy: $\gamma_{p1 \text{ char}} = 23,00$ kN/m³,

Obciążenie posadzki: $q_{p1} = 5,00$ kN/m², współcz. obciążenia: $\gamma_{qf} = 1,30$,

Wymiar posadzki: $d_x = 3,00$ m.

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[–]
1	D	20,0	0,0	0,00	1,20

* D - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

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

Material

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 14,0$ mm, na kierunku y: $d_y = 14,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,10$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,30$ m, $L = 9,00$ m,

Wysokość: $H = 1,10$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,10	0,48	0,03

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,30 \text{ m}$, $L = 9,00 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,10 \text{ m}$.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 20,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,10 \text{ m}$,

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

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 9,18 \text{ kN/m}$, moment: $M_{Gy} = -0,04 \text{ kNm/m}$.

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

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (20,00 + 9,18 | 7,35) \cdot 9,00 = 262,59 | 246,18 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-20,00 \cdot 0,00 + -0,04 | -0,01) \cdot 9,00 = -0,34 | -0,09 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,34 / 262,59 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,05 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,30 - 2 \cdot 0,00 = 0,30 \text{ m}, \quad L' = L = 9,00 \text{ m}.$$

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

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,48 \text{ t/m}^3$, min. wysokość: $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 1,10 = 16,02 \text{ kPa}$.

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 30,40 \cdot 0,90 = 27,36^\circ$,

spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \cdot 0,90 = 0,00 \text{ kPa}$,

$N_B = 4,94$ $N_C = 24,59$, $N_D = 13,73$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 9,00 / 262,59 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,5175 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,65 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 14,57 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,99, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,01, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,05.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 674,69 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 262,59 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 674,69 = 546,50 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Stan graniczny II

Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,05$ cm.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00$ cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,05 + 0 \cdot 0,00 = 0,05$ cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

Wymiarowanie fundamentu

Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN/m]	V_r [kN/m]	V_s [kN/m]
* 1	1	0	1043	–

Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 20$ kN/m, moment: $M_r = 0,00$ kNm/m.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 0,00$ m.

Przebicie ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{Sd} = 0,5 \cdot (q_l + q_c) \cdot c = 0$ kN/m.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 1000 \cdot 1,04 = 1043$ kN/m.

$V_{Sd} = 0$ kN/m $< V_{Rd} = 1043$ kN/m.

Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.

Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

Nr obc.	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
		M [kNm/m]	M_r [kNm/m]
* 1	1	0	–

Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 20$ kN/m, moment: $M_r = 0,00$ kNm/m.

Mimośród siły względem środka podstawy: $e_r = |M_r/N_r| = 0,00$ m.

Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający: $M_{Sd} = (2 \cdot q_l + q_s) \cdot s^2/6 = (2 \cdot 66,7 + 66,7) \cdot 0,00 = 0$ kNm/m.

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

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

. Zbrojenie ławy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Średnica prętów: $\phi = 14 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 25,0 \text{ cm}$.

Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów: $\phi_r = 6 \text{ mm}$, liczba prętów: $n_r = 2$.

Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne: $4 \cdot \phi 12 \text{ mm}$, strzemiona: $\phi 6 \text{ mm}$ co 50 cm .

Olsztyn, październik 2020 r.

mgr inż. Michalina Ziemnicka
upr. nr POM/0101/PWOK/10

