

TOM II

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Nazwa opracowania: **PROJEKT MODERNIZACJI
I ROZBUDOWY LODOWISKA
MIEJSKIEGO
KAT. OBIEKTU BUD.: V**

Inwestor: **Ośrodek Sportu i Rekreacji - Malbork
ul. Parkowa 3
82-200 Malbork**

Lokalizacja: **dz. nr 24/2,
obręb 13, m. Malbork 82-200
gmina Malbork**

Zespół autorski:

Branża Architektoniczna:

Projektował: mgr inż. arch. **Janusz Rudnik**
nr upr. B1/108/01
specjalność architektoniczna

Sprawdził: mgr inż. arch. **Antoni Pomorski**
nr upr. ABIT-II-7131-34/2001
specjalność architektoniczna

Branża Konstrukcyjna:

Projektował: mgr inż. **Ludwik Breza**
nr upr. POM/0078/PWOK/07
specjalność konstrukcyjno-budowlana

Sprawdził: mgr inż. **Marek Czapiewski**
nr upr. POM/0209/POOK/04
specjalność konstrukcyjno-budowlana

II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. STRONA TYTUŁOWA, ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....	str. 1-2
II. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO.....	str. 3-11
III. OBLICZENIA STATYCZNE - wyciąg.....	str. 12-27
IV. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA	str. 28-32
V. RYSUNKI DO PROJEKTU BUDOWLANEGO.....	str. 33-43
VI. PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH.....	str. 44-...
VII. PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	str. ...-...
VIII. ZAŁĄCZNIKI	str. Z1-Z...

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

1.0. Podstawa opracowania

- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
- Mapa do celów projektowych
- Odkrywki i pomiary na terenie działki
- Uzgodnienia z inwestorem.
- Warunki techniczne dostawy mediów
- Obowiązujące normy i przepisy formalne, jakie powinny spełniać projekty budowlane.

2.0. Forma i funkcja obiektu

Projektowana inwestycja przeznaczona jest na cele dzielnicowego ośrodka sportu i aktywnego wypoczynku. Modernizacja i rozbudowa lodowiska polegać będzie na zwiększeniu zadaszenia lodowiska w kierunku południowym oraz wykonaniu widowni kontenerowej wewnątrz zadaszenia. Ponadto, projektuje się zabudowę chodnika wzdłuż obiektu i przeniesienie pomieszczenia dla rolby z wiatą agregatu ziemielniczego. Wg ustaleń z inwestorem z lodowiska korzystać będzie maksymalnie ok. 80 osób, do obsługi lodowiska planuje się zatrudnianie ok. 4 osób. Podczas pracy obsługi nie będą występować czynniki szkodliwe dla zdrowia i prace brudzące.

Zadaszenie namiotowe stanowi zwartą bryłę o opływowym kształcie pokryta tkaniną poliestrową. Konstrukcję nośną zadaszenia stanowią będą stalowe ramy kratowe, podparte przegubowo na żelbetowych podwalinach obwodowych. Poszycie stanowi tkanina poliestrowa powleczonej wysokiej jakości materiałem PCV, zwana dalej „powłoką”. Jest to materiał o bardzo wysokim stopniu przejrzystości. Zabudowę chodnika projektuje się z blachy trapezowej na konstrukcji stalowej. Konstrukcję stalową i pokrycie z powłoki należy wykonać w sposób maksymalnie sprefabrykowany w celu łatwego demontażu i przeniesienia w inne miejsce.

Zaplecze dla użytkowników i obsługi lodowiska stanowi istniejąca zabudowa kontenerowa z holem wejściowym zadaszonym łukowym świetlikiem - bez zmian. Wewnątrz lodowiska projektuje się ogrzewaną widownię z kontenerów, ustawionych na konstrukcji wsporczej. Konstrukcja pomieszczenia rolby i agregatu wykonana z profili stalowych obłożonych blachą.

3.0. Dane liczbowe

3.1. Dane ogólne przed rozbudowa

- Szerokość	26,1 m
- Długość (zewnątrzna konstrukcji stalowej zadaszenia) -	48,2 m
- Wysokość (zewnątrzna konstrukcji stalowej) -	11,2 m
- Powierzchnia zabudowy razem	1 549,0 m ²
- Powierzchnia zabudowy zaplecza	242,8 m ²
- Powierzchnia zabudowy zadaszenia	1 258,0 m ²
- Powierzchnia zabudowy wiaty agregatu i rolby	48,2 m ²
- Powierzchnia całkowita	1 549,0 m ²
- Powierzchnia użytkowa	1 498,0 m ²
- Kubatura -	11 185,0 m ³

3.2. Dane ogólne po rozbudowie

- Szerokość	29,2 m
- Długość (zewnątrzna konstrukcji stalowej zadaszenia) -	56,2 m
- Wysokość (zewnątrzna konstrukcji stalowej) -	11,2 m
- Powierzchnia zabudowy razem	1 895,3 m ²
- Powierzchnia zabudowy zaplecza	242,8 m ²
- Powierzchnia zabudowy zadaszenia	1 603,4 m ²
- Powierzchnia zabudowy wiaty agregatu i rolby	49,1 m ²
- Powierzchnia całkowita	1 951,9 m ²
- Powierzchnia użytkowa	1 902,8 m ²
- Kubatura -	13 283,0 m ³

3.3. Zestawienie pomieszczeń – program funkcjonalno użytkowy

1) parter

- 1 - hall	-35,8 m ²
- 2 - korytarz	-7,0 m ²
- 3 - kasa	-8,1 m ²
- 4 - pokój śniadań	-8,3 m ²
- 5 - magazyn	-15,1 m ²
- 6 - pomieszczenie techniczne	-5,3 m ²
- 7 - WC	-4,3 m ²
- 8 - wypożyczalnia i ostrzenie łyżew	-12,6 m ²
- 9 - pierwsza pomoc	-8,5 m ²
- 10 - korytarz	-11,7 m ²
- 11 - zespół sanitarny	-14,7 m ²
- 12 - szatnia 1	-34,4 m ²
- 13 - umywalnia +WC	-16,1 m ²
- 14 - szatnia 2	-29,8 m ²

- 15 - umywalnia +WC	-11,1 m ²
- 16 - zadaszone lodowisko/boisko	-1456 m ²
- 17 - pomieszczenie rolby	-27,2 m ²
- 18 - agregat chłodniczy	-20,1 m ²
- 19 - korytarz	-136,5 m ²
<u>razem parter</u>	<u>- 1862,6 m²</u>

2) piętro

- 1/01 - poczekalnia	-40,2 m ²
<u>razem piętro</u>	<u>- 40,2 m²</u>

RAZEM PARTER I PIĘTRO - 1902,8 m²

4.0. Opis obiektu - Rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe**4.1. Warunki gruntowo – wodne**

Na podstawie odkrywek i badań makroskopowych stwierdza się, że w miejscu lokalizacji budynku występują grunty jednorodne – piaski gliniaste i gliny piaszczyste. W poziomie posadowienia nie występuje woda gruntowa. W przypadku natrafienia podczas ewentualnych wykopów na system drenażowy należy zapewnić jego drożność. Ewentualny wykop chronić przed wodami opadowymi, w przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie, lub innych od założonych warunków gruntowych należy niezwłocznie powiadomić autora projektu budowlanego.

Przedmiotowe obiekty należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

4.2. Fundamenty

Posadowienie konstrukcji zadaszenia namiotowego projektuje się na żelbetowych stopach fundamentowych- wg projektu konstrukcji.

Pod zabudowę kontenerową, pomieszczenie rolby i agregatu planuje się wykonanie podwalin- wg projektu konstrukcji.

4.3. Konstrukcja zadaszenia

Konstrukcję zadaszenia – systemowa - ramy główne kratowe, spawane z kształtowników zamkniętych i skręcane na budowie z pozostałymi elementami

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej należy wykonywać w postaci cynkowania ogniowego o grubości warstwy ~ 80μ zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO:1461. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń powłoki, należy dokonać poprawy metodą natryskową.

4.4. Poszycie zadaszienia

Poszycie stanowi tkanina poliestrowa powleczonej wysokiej jakości materiałem PCV, zwana dalej „powłoką”. Jest to materiał o bardzo wysokim stopniu przejrzystości. Na poszycie zastosowano powłoki o gramaturze min 650g/m², o wytrzymałości min 2500N/5cm.

Materiał powinien posiadać klasyfikację ogniową ITB na niezapalność.

Ściany boczne projektuje się z możliwością łatwego demontażu i montażu powłok. Wysokość otworu po zdemontowaniu powłok min 2,5m. Bezwzględny zakaz demontażu powłok ścian bocznych przy wietrze powyżej 6st.B jak również poza okresem użytkowania zadaszienia.

4.5. Nawierzchnia sportowa typu trawa syntetyczna piaskowa

a. Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania:

- Trawa syntetyczna zasypywana piaskiem kwarcowym jest przeznaczona do wykonywania nawierzchni obiektów sportowych, (wewnętrznych i zewnętrznych). Jest odporna na mróz i wysokie temperatury, ustabilizowana UV. Nawierzchnia ta jest stosowana bez dodatkowych mat elastycznych.
- Zastosowanie: tenis, multisport, hokej, piłka nożna i inne
- Kolorystyka: zielony,
- Pakowanie: szerokość rolki: 3,9 - 5,00m
- Akcesoria: linie boisk dostępne w rolkach po 50 mb w kolorze białym, żółtym
- Atest Higieniczny PZH.
- Wykładzinę ułożoną i zamocowaną zgodnie z instrukcją producenta należy zasypać suchym i sortowanym piaskiem kwarcowym.

b. Parametry trawy syntetycznej:

- typ włókna: niefibrylowane
- skład chemiczny włókna: Polietylen + Polipropylen
- wysokość źdźbła trawy ponad matą: min. 20mm,
- ilość węzłów: min. 21000/m²,
- ilość włókien (splotów): min. 335000/m² (min. 42000/m²),
- ciężar całkowity nawierzchni: min. 1900 g/m²

c. Właściwości techniczno – użytkowe:

Wykładzina wykonana jest z włókien i warstwy podkładowej. Pojedyncze włókna grupowane są w pęczki i tworzą warstwę wierzchnią, imitującą trawę naturalną. Warstwę podkładową stanowi część włókien, wpleciona na siatkę (tkaninę) z tworzywa sztucznego i razem z siatką zatopiona w lateksowej warstwie podkładowej. Warstwa ta ma czarną barwę i szorstką fakturę; jej grubość to 2 mm.

d. Wymagane dokumenty dotyczące nawierzchni:

- Karta techniczna
- Atest Higieniczny PZH
- Autoryzacja producenta

UWAGA: Celem weryfikacji właściwości i parametrów technicznych proponowanych przez Oferentów nawierzchni zaleca się żądanie przez Zamawiającego składania wraz z ofertą dokumentów wyżej opisanych, (podstawą prawną żądania powyższych

dokumentów jest Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 maja 2006 w sprawie rodzajów dokumentów, jakich może żądać zamawiający od wykonawcy, oraz form, w jakich te dokumenty mogą być składane).

e. Charakterystyka podłoża:

Podłoże, na którym ma być układana wykładzina powinno być przygotowane zgodnie z instrukcją producenta i powinno być suche, równe, pozbawione zanieczyszczeń, mocne i stabilne. W przypadku, gdy podłoże stanowi grunt konieczne jest wykonanie warstwy nośnej i wyrównawczej z kruszywa o odpowiedniej granulacji oraz systemu odprowadzenia wody.

Odchyłki mierzone na łacie 2 m nie powinny przekraczać ± 2 mm. Nawierzchnia syntetyczna odwzorowuje powierzchnie podbudowy.

f. Konstrukcja nawierzchni:

- trawa syntetyczna – wysokość źdźbła trawy min 20 mm,
- płyta betonowa uformowana ze spadkiem ok. 0,7-1,0%, zbrojona i dylatowana, - zabezpieczona środkami błonotwórczymi,
- pozostałe warstwy wg projektu arch- bud,
- Nawierzchnia boiska obramowana będzie obrzeżem betonowym 6 x 25 cm.

g. Dane techniczne produktu (trawy syntetycznej)

Opis	Odniesienie	Parametry
Rodzaj	DIN 61151	wykładzina tkana
składniki włókna	DIN 61151	polietylen + polipropylen, źdźbła proste niefibrylowane, odporne na działanie promieni słonecznych, 8800 dtex, 120 μ
mata / drugi spód	DIN 61151	wodoprzepuszczalny latex
Spód podstawowy	DIN 61151	100 % siatki polipropylenowej
wysokość źdźbła trawy ponad matą		20 mm
całkowita długość włókna		22 mm
masa włókna brutto		ok. 865 g/m ²
masa spodu podstawowego		153 g/m ²
masa maty		ok. 900 g/m ²
masa całkowita	DIN 53854	ok. 1918 g/m ²
rodzaj splotu		3/8"
Ilość pęczków	ISO 1763	ca. 200/m
Ilość węzłów	ISO 1763	ok. 21197/m ²
Ilość wókień (splotów)		ok. 339160/m ² (.42395/m ²)
szerokość rolek		5 m
długość rolek		max 70 m
kolor		zielony
linie		białe/żółte
wysokość wypełnienia		ok. 18 mm
rodzaj wypełnienia		piasek kwarcowy 0,2 - 0,8 mm
waga wypełnienia		ok. 24 kg/m ²

WYNIKI TESTÓW LABORATORYJNYCH

Opis	Odniesienie	Parametry
zakotwiczenie włókna	ISO 4919	> 30 N
przepuszczalność wody bez wypełnienia z wypełnieniem	DIN 61151	>90l/min/m ² >30 l/min/m ²
wytrzymałość na zerwanie przy rozciągnięciu (%) długość szerokość	ISO 5081	718 N /17 % 919 N / 12%

4.6. Wyposażenie, wykończenie

Stolarka i ślusarka otworowa:

BR – Brama rolby – stalowe dwuskrzydłowe – w kolorze niebieskim

WE – wyjścia ewakuacyjne stalowe standardowe – w kolorze niebieskim

WG – drzwi wejściowe główne i witryna wejściowa - PCV w w kolorze niebieskim

Stolarka okienna - PCV w w kolorze białym

Demontowalne ściany boczne. Wysokość otworu po zdemontowaniu powłok min 2,5m w kolorze niebieskim Bezwzględny zakaz demontażu powłok ścian bocznych przy wietrze powyżej 6st.B jak również poza okresem użytkowania zadaszenia.

Oslony elastyczne z wkładką amortyzacyjną montowane w dolnej cz. Ram Głównych – do wysokości 2,2m.

Kolorystyka poszycia standardowa w kolorze białym.

Kolorystyka konstrukcji stalowej ocynkowana niemalowana.

Poszycie ścian pomieszczenia rolby i ścian korytarza – blacha trapezowa w kolorze jasnoszarym

Dach pomieszczenia rolby, agregatu i dach nad korytarzem– blacha trapezowa w w kolorze jasnoszarym. Rynny i obróbki blacharskie - w kolorze jasnoszarym

Kolorystykę ww. elementów przed zakupem uzgodnić z inwestorem.

4.7. Instalacje

Instalacja elektryczna – Cały obiekt wyposażony w instalację elektryczną, oświetleniową z oświetleniem ewakuacyjnym i bezpieczeństwa, oświetleniem zewnętrznym– wg odrębnego opracowania.

Instalacja odwodnienia – wg odrębnego opracowania

Instalacja wodna – istniejąca bez zmian.

Instalacja wentylacyjna – w części zaplecza kontenerowego istniejąca bez zmian,
- w części hali namiotowej przez zastosowanie wentylatorów osiowych w ścianach szczytowych z czerpniami powietrza w ścianach bocznych.

4.8. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego §11 pkt 12) dotyczącego analizy możliwości racjonalnego wykorzystania, o ile są dostępne techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości, wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, do których zalicza się zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na

energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności, gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych, w rozumieniu przepisów Prawa energetycznego, oraz pompy ciepła.

Stwierdzono, że są dostępne techniczne możliwości stosowania alternatywnych systemów wspomagających zaopatrzenie w energię i wodę, m.in. panele słoneczne oraz systemy fotowoltaiczne, pompy ciepła.

W porozumieniu z inwestorem uzgodniono, że na obecnym etapie pozwolenia na budowę nie ma ekonomicznych możliwości stosowania systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, a przyjęte rozwiązanie zaopatrywania w energię ciepłą uzyskiwane z energii elektrycznej jest najbardziej umiarkowanym i przyjaznym środowisku rozwiązaniem technicznym.

4.9. Widownia kontenerowa – wymagania

Wymagania PPOż

Przeznaczenie obiektu: Widownia kontenerowa spełniać będzie potrzeby użytkowników lodowiska.

Kategoria zagrożenia ludzi : ZL I (pow. 50 osób)

Klasa odporności pożarowej obiektu: ustala się, jako - „E”- obiekt tymczasowy.

Klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Zaplecze socjalne z materiałów NRO.

Instalacje i urządzenia techniczne: W obiekcie przewiduje się instalację elektryczną z oświetleniem ewakuacyjnym i bezpieczeństwa (zgodnie z PN).

4.10. Ochrona Przeciwpozarowa

Samo zadaszenie namiotowe będzie pełnić funkcje ochrony przed warunkami pogodowymi dla sztucznego lodowiska / boiska.

Zadaszenie wraz z zapleczem kontenerowym traktowane jest, jako obiekt o charakterze tymczasowym o konstrukcji stalowej i poszyciu wykonanym w sposób maksymalnie sprefabrykowanym w celu łatwego demontażu i przeniesienia w inne miejsce. Poszycie z materiału poliestrowego posiadającego klasyfikację ogniową ITB na niezapalność.

a. Dane podstawowe

- Powierzchnia zabudowy razem	1 895,3 m ²
- Powierzchnia zabudowy zaplecza	242,8 m ²
- Powierzchnia zabudowy zadaszenia	1 603,4 m ²
- Powierzchnia zabudowy wiaty agregatu i rolby	49,1 m ²
- Powierzchnia całkowita	1 951,9 m ²
- Powierzchnia użytkowa	1 902,8 m ²
- Kubatura	13 283,0 m ³
- Liczba kondygnacji – 1,	budynek (obiekt) niski „N”

b. Przeznaczenie obiektu

Hala namiotowa będzie pełnić funkcje zadaszenia demontowalnego lodowiska zimą / boiska wielofunkcyjnego latem, w celu ochrony korzystających przed warunkami

pogodowymi. Kontenerowe zaplecze spełniać będzie potrzeby zarówno obsługi lodowiska jak i jego użytkowników.

c. Kategoria zagrożenia ludzi

ZL I (pow. 50 osób)

d. Obciążenie ogniowe.

Nie ustala się.

e. Pomieszczenia zagrożone wybuchem

Nie występuje.

f. Klasa odporności pożarowej obiektu

Klasę odporności pożarowej obiektu ustala się, jako - „E”- obiekt tymczasowy.

g. Klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Konstrukcja nośna zadaszona namiotowego - stalowa – NRO, poszycie, co najmniej trudno zapalne. Zaplecze socjalne z materiałów NRO.

h. Warunki ewakuacji

Przewiduje się, że w obiekcie maksymalnie czasowo przebywać może do 100 osób (osoby korzystające z lodowiska / boiska). Czas przebywania osób nie przekroczy 2 godzin. Długość przejść ewakuacyjnych nie przekracza 30m. Wyjścia i drogi ewakuacyjne oznaczyć zgodnie z PN-N-01256/02;1992

i. Instalacje i urządzenia techniczne

W obiekcie przewiduje się instalację elektryczną z oświetleniem ewakuacyjnym i bezpieczeństwa (wg opracowań branżowych)
Zewnętrzny i wewnętrzny hydrant ppoż.

j. Podręczny sprzęt gaśniczy.

Gaśnica proszkowa ABC 6kg szt. 6. Długość dojścia do gaśnicy nie powinna przekraczać 30m i powinna być oznakowana.

k. Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożarów.

Na terenie obiektu projektuje się hydrant zewnętrzny Ø100, drugi hydrant istniejący w ulicy Mickiewicza pod asfaltem.

l. Drogi pożarowe.

Dojazd pożarowy usytuowany jak na planie zagospodarowania terenu.

5.0. Zalecenia techniczne i uwagi końcowe

Szczegółowe rozwiązania poszczególnych elementów konstrukcji zostaną podane w dokumentacji wykonawczej, która zostanie wykonana np. przez Wykonawcę po zatwierdzeniu i wydaniu pozwolenia na budowę przedmiotowego obiektu.

Wykop chronić przed napływowymi wodami opadowymi, w przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie, lub innych od założonych warunków gruntowych należy niezwłocznie powiadomić autora projektu budowlanego. Zachować drożność napotkanego systemu drenażowego.

Starannie wykonać izolacje przeciwwilgociowe i termiczne.

Używać materiałów atestowanych a wszystkie prace przeprowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przepisami BHP i P.Poż.

Nie dopuszcza się dokonywania zmian w projekcie bez konsultacji z projektantem.

W razie niejasności lub nieścisłości zwrócić się do projektanta przed wykonaniem robót.

Projektował Zespół autorski:

Branża Architektoniczna:

Projektował: mgr inż. arch. Janusz Rudnik
nr upr. Bł/108/01

Sprawdził: mgr inż. arch. Antoni Pomorski
nr upr. ABIT-II-7131-34/2001

Branża Konstrukcyjna:

Projektował: mgr inż. Ludwik Breza
nr upr. POM/0078/PWOK/07

Sprawdził: mgr inż. Marek Czapiewski
nr upr. POM/0209/POOK/04

OBLICZENIA STATYCZNE – WYCIĄG

(komplet obliczeń w egzemplarzu archiwalnym)

1.0. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego

Zadaszenie wraz z zapleczem traktowane jest, jako obiekt o charakterze tymczasowym o konstrukcji stalowej i poszyciu wykonanym w sposób maksymalnie sprefabrykowanym w celu łatwego demontażu i przeniesienia w inne miejsce. Poszycie z materiału poliestrowego posiadającego atest na niezapalność.

2.0. Zastosowane schematy statyczne

Podstawowe Ramy główne R1 projektuje się, jako kratowe, spawane z kształtowników zamkniętych ze stali St3S. Styki montażowe skręcane na śruby – połączenie doczołowe – zwykłe kat. D. Ramy projektuje się, jako dwuprzegubowe posadowione na stopach fundamentowych lub kotwione do podłoża konstrukcyjnego (wg odrębnego opracowania). Ramy scala się z sobą systemem dźwigarów DS. i belek BS stężących z profili zamkniętych. Słupy ścian szczytowych S1, S2 projektuje się słupy kratowe z kształtowników zamkniętych ze stali St3S. Mocowanie z fundamentem przegubowe, z ramą główną szczytową R1.1 przesuwne. Pomiędzy słupami rygle poprzeczne RS1, RS2, z rur prostokątnych. Ramy w skrajnych polach stężone linowymi stężeniami SL połączeniowymi i ściennymi z nakrętkami rzymskimi. Oba pasy ram głównych szczytowych zabezpieczone przed wyboczeniem przez zastosowanie dźwigarów DS. i belek BS stężących.

3.0. Podstawa opracowania

- Norma PN-82/B-02000 Obciążenia budowli - Zasady ustalania wartości
- Norma PN-82/B-02001 Obciążenia budowli - Obciążenia stałe
- Norma PN-82/B-02003 Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- Norma PN-77/B-02011 + AZ1 Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie wiatrem.
- Norma PN-80/B-02010 + AZ1 Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie śniegiem.
- Norma PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- Norma PN-B-03264/2002; Konstrukcje betonowe Żelbetowe i sprężone.
- Norma PN-B-90/B-03200; Konstrukcje stalowe, Obliczenia statyczne i projektowanie
- Norma PN-EN 206-1 czerwiec 2003. Beton, cz. 1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- Obciążenie ciężarem własnym uwzględnia program obliczeniowy RM-win nr licencji 19671

4.0. Zestawienie obciążeń

Zadaszenie 26x48x2,5m

I. OBCIĄŻENIA STAŁE

ciężar plandeki	0,01		
ciężar stężeń poprzecznych	0,03	Yf= 1,2	
obciążenie na 1kw	Sk= 0,04 kN/m ²	S= 0,05 kN/m ²	
rozstaw ram	a= 4,00 m		
obciążenie na 1mb	Sak= 0,16 kN/m	Sa= 0,19 kN/m	

II. OBCIĄŻENIA ZMIENNE

1. Obciążenie śniegiem strefa III <=25st

	S=Sk*Yf	Sk=Qk*C	
Normowe obciążenie na 1mkw	Qk= 1,20 kN/m ²	Yf= 1,5 C= 1,05	
obciążenie na 1mkw połaci	Sk= 1,26 kN/m ²	S= 1,89 kN/m ²	
rozstaw ram	a= 4,50 m		
obciążenie na 1mb	Sak= 5,67 kN/m	Sa= 8,51 kN/m	

2. Obciążenie wiatrem strefa I

	pk=qk*Ce*C*B	p=pk*Yf	
Normowe obciążenie na 1kw	qk= 0,25 kN/m ²	Yf= 1,3 B= 1,8 Ce= 0,8	
teren A	h= 2,5 m	b= 23 m l= 48 m	

2.1. Ściany

	h/l= 0,052 <2	b/l= 0,479 <1	
A. Nawietrzna		Cp= 0,7	
obciążenie na 1kw	pk= 0,25 kN/m ²	p= 0,33 kN/m ²	
obciążenie na 1mb	pak= 1,13 kN/m	pa= 1,47 kN/m	
B. Zawietrzna		Cz= -0,4	
obciążenie na 1kw	pk= -0,14 kN/m ²	p= -0,19 kN/m ²	
	pak= -0,65 kN/m	pa= -0,84 kN/m	

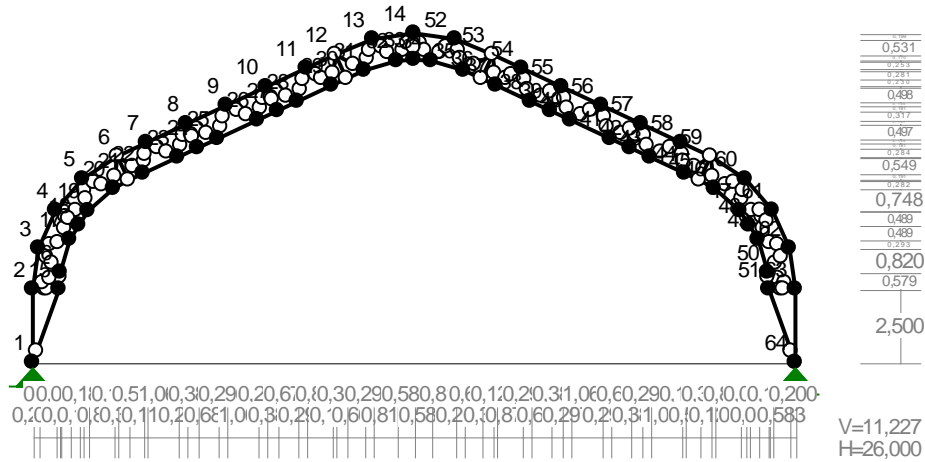
2.2. Połacie <=25st

2.2.1. Budynek zamknięty	a= 4,5		
A1. Nawietrzna parcie		Cz= 0,18	
obciążenie na 1kw	pk= 0,06 kN/m ²	p= 0,08 kN/m ²	
obciążenie na 1mb	pak= 0,29 kN/m	pa= 0,38 kN/m	
A2. Nawietrzna ssanie		Cz= -0,7	
obciążenie na 1kw	pk= -0,25 kN/m ²	p= -0,18 kN/m ²	
obciążenie na 1mb	pak= -1,13 kN/m	pa= -1,47 kN/m	
B. Zawietrzna		Cz= -0,4	
obciążenie na 1kw	pk= -0,14 kN/m ²	p= -0,19 kN/m ²	
obciążenie na 1mb	pak= -0,65 kN/m	pa= -0,84 kN/m	

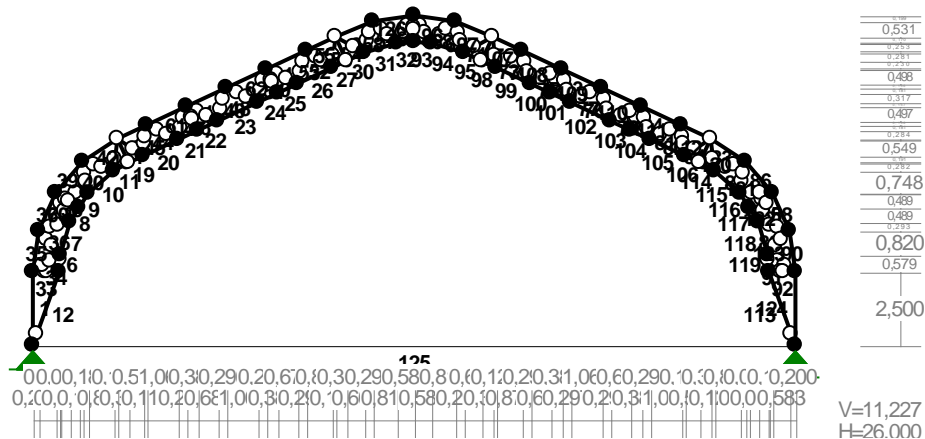
5.0. Wyniki obliczeń

Nazwa: rama26.rmt

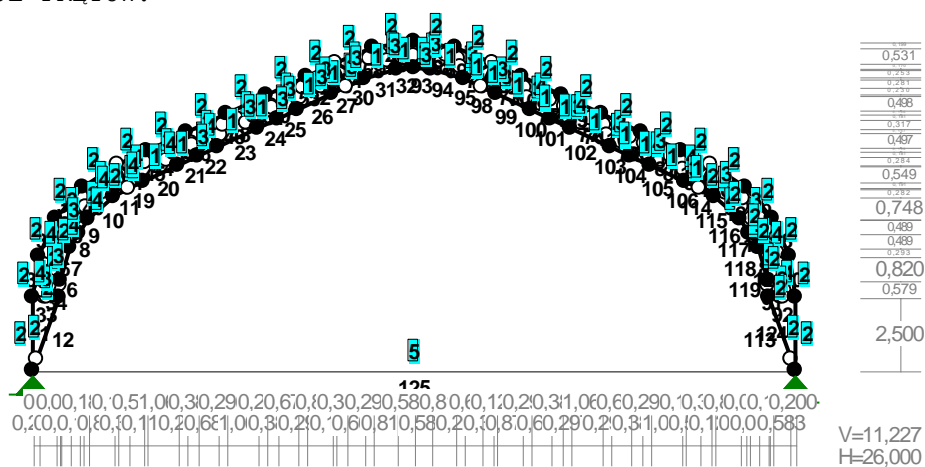
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE 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	00	1	2	0,000	2,500	2,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
2	00	2	3	0,200	1,399	1,413	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
3	00	3	4	0,583	1,287	1,413	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
4	00	4	5	0,920	1,073	1,413	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
5	01	5	6	1,184	0,773	1,414	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
6	10	15	16	0,041	0,579	0,580	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
7	00	16	17	0,324	1,113	1,159	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
8	00	17	18	0,312	0,489	0,580	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
9	00	18	19	0,311	0,489	0,580	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
10	00	19	20	0,871	0,764	1,159	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
11	01	20	21	0,508	0,282	0,581	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
12	10	1	15	0,900	2,500	2,657	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
13	10	6	7	0,997	0,465	1,100	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
14	00	7	8	1,360	0,633	1,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
15	00	8	9	1,359	0,635	1,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
16	00	9	10	1,360	0,634	1,501	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
17	00	10	11	1,359	0,634	1,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
18	01	11	12	0,997	0,464	1,100	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
19	10	21	22	0,500	0,234	0,552	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
20	00	22	23	1,180	0,549	1,301	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
21	00	23	24	0,680	0,317	0,750	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
22	00	24	25	0,680	0,317	0,750	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
23	00	25	26	1,359	0,634	1,500	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
24	00	26	27	0,680	0,317	0,750	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
25	00	27	28	0,679	0,317	0,749	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
26	00	28	29	1,174	0,550	1,296	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
27	01	29	30	0,500	0,230	0,550	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
28	10	12	13	1,276	0,531	1,382	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
29	00	13	14	1,405	0,199	1,419	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
30	10	30	31	0,603	0,281	0,665	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
31	00	31	32	1,112	0,324	1,158	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
32	00	32	33	0,586	0,041	0,587	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
33	11	2	15	0,900	0,000	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
34	11	2	16	0,941	0,579	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
35	11	3	16	0,741	-0,820	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
36	11	3	17	1,065	0,293	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
37	11	4	17	0,482	-0,994	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
38	11	4	19	1,105	-0,016	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
39	11	5	19	0,185	-1,089	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
40	11	5	20	1,056	-0,325	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
41	11	20	6	0,128	1,098	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
42	11	6	21	0,380	-0,816	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
43	11	6	22	0,880	-0,582	1,055	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
44	11	22	7	0,117	1,047	1,054	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
45	11	7	23	1,063	-0,498	1,174	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
46	11	23	8	0,297	1,131	1,169	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
47	11	8	25	1,063	-0,497	1,173	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
48	11	25	9	0,296	1,132	1,170	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
49	11	9	26	1,063	-0,498	1,174	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
50	11	26	10	0,297	1,132	1,170	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
51	11	10	28	1,062	-0,498	1,173	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
52	11	28	11	0,297	1,132	1,170	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
53	11	11	29	0,877	-0,582	1,053	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
54	11	29	12	0,120	1,046	1,053	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
55	11	12	30	0,380	-0,816	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
56	11	12	31	0,983	-0,535	1,119	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
57	11	31	13	0,293	1,066	1,106	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
58	11	13	32	0,819	-0,742	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
59	11	32	14	0,586	0,941	1,109	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
60	11	4	18	0,794	-0,505	0,941	1,000	3 H 40x 40x 3.0~

61	11	8	24	0,383	-0,814	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
62	11	10	27	0,383	-0,815	0,901	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
63	11	39	55	0,383	0,815	0,901	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
64	11	42	57	0,383	0,814	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
65	11	48	61	0,794	0,505	0,941	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
66	11	14	34	0,586	-0,941	1,109	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
67	11	34	52	0,819	0,742	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
68	11	52	35	0,293	-1,066	1,106	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
69	11	35	53	0,983	0,535	1,119	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
70	11	36	53	0,380	0,816	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
71	11	53	37	0,120	-1,046	1,053	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
72	11	37	54	0,877	0,582	1,053	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
73	11	54	38	0,297	-1,132	1,170	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
74	11	38	55	1,062	0,498	1,173	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
75	11	55	40	0,297	-1,132	1,170	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
76	11	40	56	1,063	0,498	1,174	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
77	11	56	41	0,296	-1,132	1,170	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
78	11	41	57	1,063	0,497	1,173	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
79	11	57	43	0,297	-1,131	1,169	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
80	11	43	58	1,063	0,498	1,174	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
81	11	58	44	0,117	-1,047	1,054	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
82	11	44	59	0,880	0,582	1,055	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
83	11	45	59	0,380	0,816	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
84	11	59	46	0,128	-1,098	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
85	11	46	60	1,056	0,325	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
86	11	47	60	0,185	1,089	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
87	11	47	61	1,105	0,016	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
88	11	49	61	0,482	0,994	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
89	11	49	62	1,065	-0,293	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
90	11	50	62	0,741	0,820	1,105	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
91	11	50	63	0,941	-0,579	1,105	1,000	4 H 50x 50x 3.0~
92	11	51	63	0,900	0,000	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~
93	00	33	34	0,586	-0,041	0,587	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
94	00	34	35	1,112	-0,324	1,158	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
95	01	35	36	0,603	-0,281	0,665	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
96	00	14	52	1,405	-0,199	1,419	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
97	01	52	53	1,276	-0,531	1,382	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
98	10	36	37	0,500	-0,230	0,550	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
99	00	37	38	1,174	-0,550	1,296	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
100	00	38	39	0,679	-0,317	0,749	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
101	00	39	40	0,680	-0,317	0,750	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
102	00	40	41	1,359	-0,634	1,500	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
103	00	41	42	0,680	-0,317	0,750	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
104	00	42	43	0,680	-0,317	0,750	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
105	00	43	44	1,180	-0,549	1,301	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
106	01	44	45	0,500	-0,234	0,552	1,000	1 H 80x 80x 4.0~
107	10	53	54	0,997	-0,464	1,100	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
108	00	54	55	1,359	-0,634	1,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
109	00	55	56	1,360	-0,634	1,501	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
110	00	56	57	1,359	-0,635	1,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
111	00	57	58	1,360	-0,633	1,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
112	01	58	59	0,997	-0,465	1,100	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
113	01	51	64	0,900	-2,500	2,657	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
114	10	45	46	0,508	-0,282	0,581	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
115	00	46	47	0,871	-0,764	1,159	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
116	00	47	48	0,311	-0,489	0,580	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
117	00	48	49	0,312	-0,489	0,580	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
118	00	49	50	0,324	-1,113	1,159	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
119	01	50	51	0,041	-0,579	0,580	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
120	10	59	60	1,184	-0,773	1,414	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
121	00	60	61	0,920	-1,073	1,413	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
122	00	61	62	0,583	-1,287	1,413	1,000	2 H 80x 80x 5.0~

123	00	62	63	0,200	-1,399	1,413	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
124	00	63	64	0,000	-2,500	2,500	1,000	2 H 80x 80x 5.0~
125	22	1	64	26,000	0,000	26,000	1,000	5 B 10x50
126	11	14	33	0,000	-0,900	0,900	1,000	3 H 40x 40x 3.0~

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	11,5	107	107	27	27	8,0	4 Stal 18G2
2	13,9	125	125	31	31	8,0	4 Stal 18G2
3	4,0	9	9	4	4	4,0	2 Stal St3
4	5,2	19	19	8	8	5,0	2 Stal St3
5	5,0	10	0	1	1	1,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05
4 Stal 18G2	205000	305,000	1,20E-05

ZESTAWIENIE MATERIAŁU:

Oznaczenie:	Materiał:	Długość[m]	Masa[t]
H 80x 80x 5.0~	Stal 18G2	2x 2,50 + 2x 1,41 + 2x 1,41 + 2x 1,41 + 2x 1,41 + 2x 0,58 + 2x 1,16 + 2x 0,58 + 2x 0,58 + 2x 1,16 + 2x 0,58 + 2x 2,66 + 2x 1,10 + 2x 1,50 + 2x 1,50 + 2x 1,50 + 2x 1,50 + 2x 1,10 + 2x 1,38 + 2x 1,42	= 52,90 0,579
H 80x 80x 4.0~	Stal 18G2	2x 0,55 + 2x 1,30 + 6x 0,75 + 2x 1,50 + 2x 0,75 + 2x 1,30 + 2x 0,55 + 2x 0,67 + 2x 1,16 + 2x 0,59	= 21,22 0,191
H 40x 40x 3.0~	Stal St3	3x 0,90 + 2x 1,11 + 2x 1,11 + 2x 1,10 + 4x 0,90 + 2x 1,17 + 2x 1,17 + 4x 1,17 + 2x 1,05 + 2x 1,05 + 2x 1,12 + 2x 1,11 + 2x 1,11 + 2x 1,11 + 2x 0,94 + 2x 0,90 + 2x 0,90	= 40,88 0,129
H 50x 50x 3.0~	Stal St3	2x 1,10 + 2x 1,10 + 2x 1,10 + 2x 1,10 + 2x 1,11 + 2x 1,06 + 2x 1,05 + 2x 1,17 + 2x 1,17 + 2x 1,17 + 2x 1,17	= 24,64 0,101
B 10x50	Stal St3	1x26,00	= 26,00 0,102

MASA CAŁKOWITA USTROJU: 1,102

OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
<hr/>						
Grupa:	A "STAŁE"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20/0,90$	
2	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
3	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
4	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
5	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
13	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,10
14	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
15	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
16	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
17	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
18	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,10
28	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,38
29	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,42
96	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,42
97	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,38
107	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,10
108	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
109	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
110	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
111	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,50
112	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,10
120	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
121	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
122	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
123	Liniowe	0,0	0,20	0,20	0,00	1,41
Grupa:	P "PARCIE"			Zmienne	$\gamma_f = 1,30/1,00$	
1	Liniowe	90,0	1,15	1,15	0,00	2,50
2	Liniowe	82,0	1,15	1,15	0,00	1,41
3	Liniowe	65,0	1,15	0,50	0,00	1,41
4	Liniowe	49,0	0,50	0,30	0,00	1,41
5	Liniowe	25,0	0,30	0,30	0,00	1,41
13	Liniowe	25,0	0,30	0,30	0,00	1,10
14	Liniowe	25,0	0,30	0,30	0,00	1,50
15	Liniowe	25,0	0,30	0,30	0,00	1,50
16	Liniowe	25,0	0,30	0,30	0,00	1,50
17	Liniowe	25,0	0,30	0,30	0,00	1,50
18	Liniowe	22,0	0,30	0,15	0,00	1,10
28	Liniowe	22,0	0,15	0,00	0,00	1,38
29	Liniowe	8,0	0,00	-0,42	0,00	1,42
96	Liniowe	-8,0	-0,42	-0,65	0,00	1,42
97	Liniowe	-22,0	-0,65	-0,65	0,00	1,38
107	Liniowe	-22,0	-0,65	-0,65	0,00	1,10

108	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
109	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
110	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
111	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,10
120	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
121	Liniowe	-49,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
122	Liniowe	-65,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
123	Liniowe	-82,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
124	Liniowe	-90,0	-0,65	-0,65	0,00	2,50

Grupa: S "ŚNIEG"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50/0,00$	
4	Liniowe-Y	0,0	0,00	5,70	0,00	1,41
5	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,41
13	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,10
14	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
15	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
16	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
17	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
18	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,10
28	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,38
29	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,42
96	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,42
97	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,38
107	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,10
108	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
109	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
110	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
111	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,50
112	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,10
120	Liniowe-Y	0,0	5,70	5,70	0,00	1,41
121	Liniowe-Y	0,0	5,70	0,00	0,00	1,41

Grupa: W "SSANIE"				Zmienne	$\gamma_f = 1,30/0,00$	
1	Liniowe	90,0	1,15	1,15	0,00	2,50
2	Liniowe	81,0	1,15	1,15	0,00	1,41
3	Liniowe	65,0	1,15	0,00	0,00	1,41
4	Liniowe	49,0	0,00	-1,15	0,00	1,41
5	Liniowe	25,0	-1,15	-1,15	0,00	1,41
13	Liniowe	25,0	-1,15	-1,15	0,00	1,10
14	Liniowe	25,0	-1,15	-1,15	0,00	1,50
15	Liniowe	25,0	-1,15	-1,15	0,00	1,50
16	Liniowe	25,0	-1,15	-1,15	0,00	1,50
17	Liniowe	25,0	-1,15	-1,15	0,00	1,50
18	Liniowe	22,0	-1,15	-1,15	0,00	1,10
28	Liniowe	22,0	-1,15	-1,15	0,00	1,38
29	Liniowe	8,0	-1,15	-1,00	0,00	1,42
96	Liniowe	-8,0	-1,00	-0,65	0,00	1,42
97	Liniowe	-22,0	-0,65	-0,65	0,00	1,38
107	Liniowe	-22,0	-0,65	-0,65	0,00	1,10
108	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
109	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
110	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
111	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,50
112	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,10
120	Liniowe	-25,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
121	Liniowe	-49,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
122	Liniowe	-65,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
123	Liniowe	-81,0	-0,65	-0,65	0,00	1,41
124	Liniowe	-90,0	-0,65	-0,65	0,00	2,50

Nazwa: rama26.rmt

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"STAŁE"	Zmienne	1	1,00
P -"PARCIE"	Zmienne	1	0,00
S -"ŚNIEG"	Zmienne	1	0,00
W -"SSANIE"	Zmienne	1	0,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"STAŁE"	ZAWSZE
P -"PARCIE"	EWENTUALNIE Nie występuje z: W
S -"ŚNIEG"	EWENTUALNIE
W -"SSANIE"	EWENTUALNIE Nie występuje z: P

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+P+S+W

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	110,0	110,0		AS
	0,0*	8,5	8,5		a
	0,0*	9,5	9,5		A
	-18,5*	107,9	109,5		APS
	-18,5*	6,4	19,6		aP
	-18,5*	7,4	19,9		AP
	0,0	110,0*	110,0		AS
	-8,3	-6,5*	10,5		aW
	0,0	110,0	110,0*		AS
64	0,0*	-4,8	4,8		aW
	-0,0*	110,0	110,0		AS
	-0,0*	4,2	4,2		aP
	-0,0*	9,5	9,5		A
	-0,0	110,0*	110,0		AS
	0,0	-4,8*	4,8		aW
	-0,0	110,0	110,0*		AS

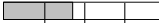
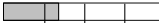
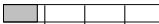
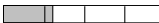











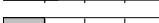

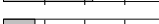
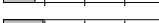
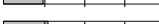
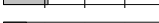
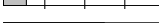
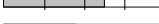
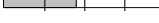
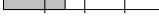


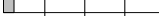




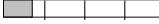
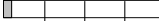
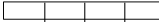
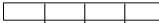
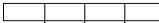
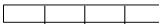

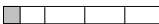






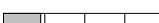


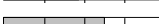
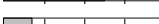
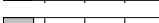
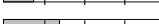
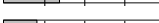
* = Wartości ekstremalne

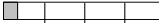


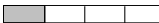





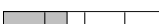




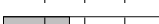


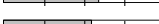
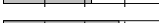
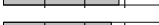

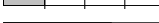

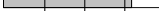
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

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

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	19	Napręż. (1)	49,2%	AS
	20	Śc.zg. (58)	31,0%	AS
	21	Napręż. (1)	12,7%	aP
	22	Napręż. (1)	12,7%	aP
	23	Napręż. (1)	20,9%	APS
	24	Napręż. (1)	29,5%	APS
	25	Napręż. (1)	29,5%	APS
	26	Napręż. (1)	31,6%	APS
	27	Napręż. (1)	29,5%	APS
	30	Napręż. (1)	29,0%	APS
	31	Napręż. (1)	23,0%	APS
	32	Napręż. (1)	19,9%	ASW
	93	Napręż. (1)	20,0%	ASW
	94	Napręż. (1)	21,0%	ASW
	95	Napręż. (1)	24,0%	ASW
	98	Napręż. (1)	24,3%	ASW
	99	Napręż. (1)	24,6%	AS
	100	Napręż. (1)	20,2%	AS
	101	Napręż. (1)	20,2%	AS
	102	Śc.zg. (58)	11,7%	aP
	103	Napręż. (1)	21,5%	APS
	104	Napręż. (1)	21,5%	APS
	105	Śc.zg. (58)	42,6%	APS
	106	Napręż. (1)	60,0%	APS
2	1	Napręż. (1)	24,9%	ASW
	2	Napręż. (1)	33,4%	ASW
	3	Napręż. (1)	41,0%	AS
	4	Napręż. (1)	51,0%	AS
	5	Napręż. (1)	40,6%	AS
	6	Śc.zg. (58)	60,9%	AS
	7	Śc.zg. (58)	85,7%	AS
	8	Napręż. (1)	72,3%	AS
	9	Napręż. (1)	74,0%	AS
	10	Śc.zg. (58)	79,8%	AS
	11	Śc.zg. (58)	53,8%	AS
	12	Śc.zg. (58)	82,8%	AS
	13	Napręż. (1)	24,5%	AS
	14	Śc.zg. (58)	48,0%	APS
	15	Śc.zg. (58)	76,4%	APS
	16	Śc.zg. (58)	92,4%	APS
	17	Śc.zg. (58)	94,3%	APS
	18	Śc.zg. (58)	93,3%	APS
	28	Śc.zg. (58)	83,9%	APS
	29	Śc.zg. (58)	76,3%	AS
	96	Śc.zg. (58)	48,5%	AS
	97	Śc.zg. (58)	50,5%	AS
	107	Śc.zg. (58)	44,5%	AS
	108	Śc.zg. (58)	49,8%	AS

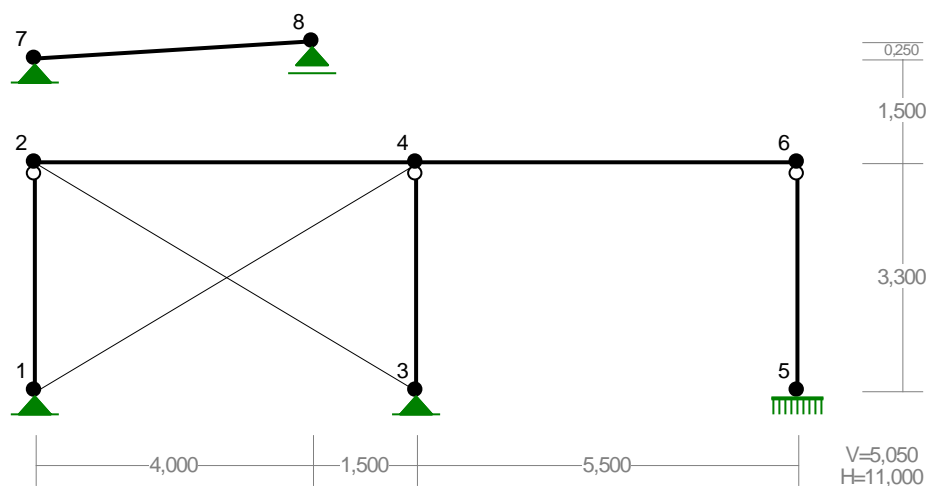
	109	Śc.zg. (58)	44,9%		AS
	110	Śc.zg. (58)	36,2%		AS
	111	Śc.zg. (58)	22,8%		AS
	112	Napręż. (1)	32,5%		APS
	113	Śc.zg. (58)	89,7%		APS
	114	Napręż. (1)	51,3%		APS
	115	Napręż. (1)	74,8%		APS
	116	Napręż. (1)	81,6%		APS
	117	Napręż. (1)	79,6%		APS
	118	Śc.zg. (58)	74,9%		APS
	119	Napręż. (1)	55,4%		APS
	120	Napręż. (1)	48,0%		APS
	121	Napręż. (1)	57,6%		APS
	122	Napręż. (1)	48,2%		APS
	123	Napręż. (1)	35,8%		APS
	124	Napręż. (1)	27,3%		APS
3	33	Zgin. (54)	57,4%		AS
	35	Napręż. (1)	21,3%		ASW
	38	Śc.zg. (58)	26,4%		ASW
	40	Napręż. (1)	29,5%		APS
	42	Śc.zg. (58)	16,0%		AS
	45	Napręż. (1)	64,8%		AS
	47	Napręż. (1)	47,2%		AS
	50	Śc.zg. (58)	40,2%		AS
	52	Śc.zg. (58)	19,3%		ASW
	53	Śc.zg. (58)	10,3%		APS
	54	Napręż. (1)	8,2%		APS
	55	Napręż. (1)	0,9%		APS
	56	Śc.zg. (58)	16,1%		APS
	57	Napręż. (1)	28,0%		APS
	58	Napręż. (1)	12,8%		ASW
	59	Zgin. (54)	19,7%		APS
	60	Śc.zg. (58)	6,8%		AS
	61	Zgin. (54)	1,3%		AS
	62	Śc.zg. (58)	0,6%		APS
	63	Śc.zg. (58)	0,6%		ASW
	64	Napręż. (1)	1,4%		APS
	65	Śc.zg. (58)	7,9%		APS
	66	Śc.zg. (58)	12,1%		aP
	67	Zgin. (54)	16,4%		APS
	68	Napręż. (1)	19,0%		AS
	69	Śc.zg. (58)	7,4%		AS
	70	Napręż. (1)	0,9%		AS
	71	Śc.zg. (58)	7,5%		aP
	72	Napręż. (1)	6,5%		aP
	73	Śc.zg. (58)	24,9%		APS
	75	Śc.zg. (58)	44,8%		APS
	78	Napręż. (1)	48,7%		APS
	80	Napręż. (1)	64,8%		AS
	83	Śc.zg. (58)	19,5%		APS
	85	Zgin. (54)	20,5%		AS
	87	Śc.zg. (58)	36,7%		APS
	90	Zgin. (54)	22,6%		APS
	92	Napręż. (1)	62,2%		APS

4	126	Napręż. (1)	10,5%		ASW
	34	Śc.zg. (58)	75,7%		AS
	36	Śc.zg. (58)	60,7%		AS
	37	Śc.zg. (58)	27,4%		AS
	39	Śc.zg. (58)	67,7%		AS
	41	Śc.zg. (58)	73,7%		AS
	43	Napręż. (1)	56,7%		AS
	44	Śc.zg. (58)	61,1%		AS
	46	Śc.zg. (58)	56,8%		AS
	48	Śc.zg. (58)	41,5%		AS
	49	Zgin. (54)	24,2%		AS
	51	Zgin. (54)	11,8%		ASW
	74	Zgin. (54)	15,1%		APS
	76	Napręż. (1)	26,9%		APS
	77	Śc.zg. (58)	42,9%		APS
	79	Śc.zg. (58)	56,8%		AS
	81	Śc.zg. (58)	61,1%		AS
	82	Napręż. (1)	56,7%		AS
	84	Śc.zg. (58)	73,9%		APS
	86	Śc.zg. (58)	69,1%		APS
5	88	Śc.zg. (58)	27,4%		AS
	89	Śc.zg. (58)	69,1%		APS
	91	Śc.zg. (58)	81,7%		APS
	125	Napręż. (1)	65,0%		APS

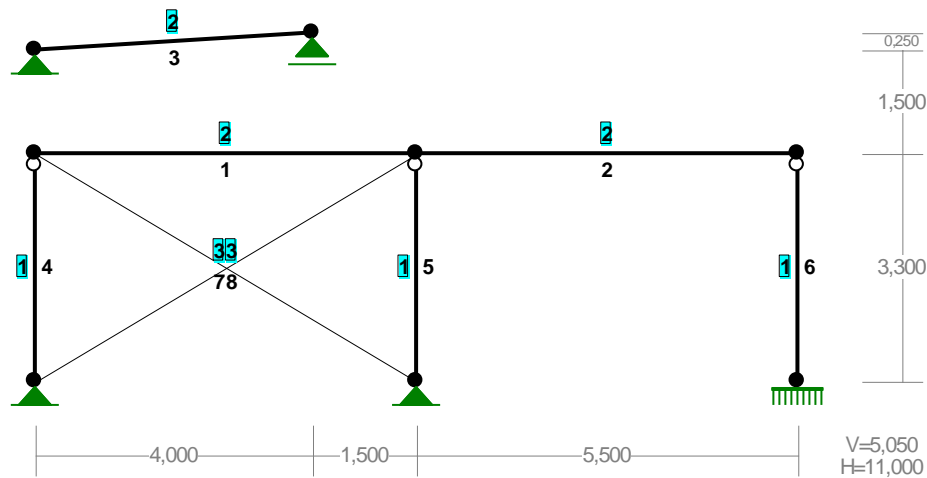
6.0. poz. Słup Sw1 , Belka BD2

Nazwa: wiata.rmt

WEZŁY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	2	4	5,500	0,000	5,500	1,000	2 I 160 PE
2	00	4	6	5,500	0,000	5,500	1,000	2 I 160 PE
3	00	7	8	4,000	0,250	4,008	1,000	2 I 160 PE
4	01	1	2	0,000	3,300	3,300	1,000	1 I 100 HEA
5	01	3	4	0,000	3,300	3,300	1,000	1 I 100 HEA
6	01	5	6	0,000	3,300	3,300	1,000	1 I 100 HEA
7	22	2	3	5,500	-3,300	6,414	1,000	3 R 12x6
8	22	1	4	5,500	3,300	6,414	1,000	3 R 12x6

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	21,2	349	134	73	73	9,6	2 Stal St3
2	20,1	869	68	109	109	16,0	2 Stal St3
3	1,1	0	0	0	0	1,2	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

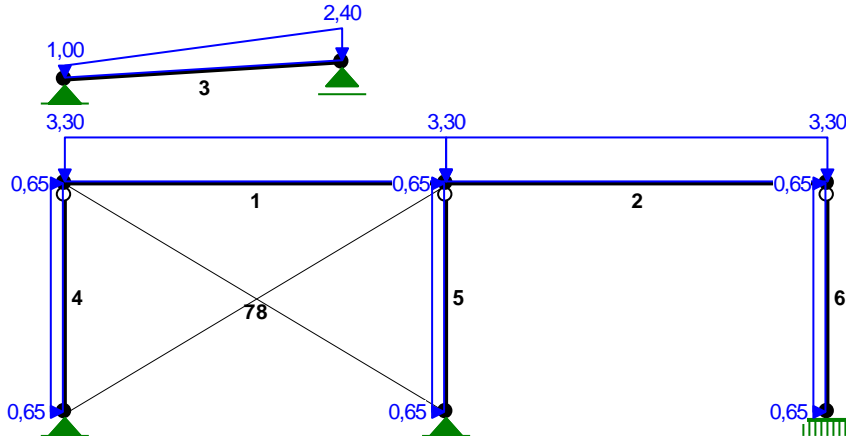
Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

ZESTAWIENIE MATERIAŁU:

Oznaczenie:	Materiał:	Długość[m]	Masa[t]
I 160 PE	Stal St3	2x 5,50 + 1x 4,01 = 15,01	0,237

I 100 HEA	Stal St3	3x 3,30	= 9,90	0,165
R *12x6	Stal St3	2x 6,41	= 12,83	0,011
MASA CAŁKOWITA USTROJU:				0,413

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: S ""						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	3,30	3,30	0,00	5,50
2	Liniowe	0,0	3,30	3,30	0,00	5,50
3	Liniowe	0,0	1,00	2,40	0,00	4,01
Grupa: W ""						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
4	Liniowe	90,0	0,65	0,65	0,00	3,30
5	Liniowe	90,0	0,65	0,65	0,00	3,30
6	Liniowe	90,0	0,65	0,65	0,00	3,30

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
S - ""	Zmienne	1	1,00
W - ""	Zmienne	1	1,00
			1,30

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
S -""	EWENTUALNIE
W -""	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: S+W

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

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,0*	11,2	11,2		S
	-0,0*	1,0	1,0		
	-5,1*	-1,3	5,3		W
	-0,0	11,2*	11,2		S
	-5,1	-1,3*	5,3		W
	-0,0	11,2	11,2*		S
3	-0,0*	35,8	35,8		S
	-0,0*	1,8	1,8		
	-1,4*	38,1	38,1		SW
	-1,4*	4,0	4,3		W
	-1,4	38,1*	38,1		SW
	-0,0	1,8*	1,8		
	-1,4	38,1	38,1*		SW
5	-0,0*	11,2	11,2	0,0	S
	-0,0*	1,0	1,0	0,0	
	-1,8*	11,2	11,3	1,5	SW
	-1,8	11,2*	11,3	1,5	SW
	-0,0	1,0*	1,0	0,0	
	-1,8	11,2	11,3*	1,5	SW
	-1,8	11,2	11,3	1,5*	SW
	-0,0	1,0	1,0	0,0*	
	-0,0	11,2	11,2	0,0*	S
7	0,0*	4,8	4,8		S
	0,0*	0,3	0,3		
	0,0	4,8*	4,8		S
	0,0	0,3*	0,3		
	0,0	4,8	4,8*		S
8	0,0*	6,2	6,2		S
	0,0*	0,3	0,3		
	0,0	6,2*	6,2		S
	0,0	0,3*	0,3		
	0,0	6,2	6,2*		S

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

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

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	4	Śc.zg. (58)	31,0%	SW
	5	Śc.zg. (58)	34,1%	SW
	6	Śc.zg. (58)	17,9%	SW
2	1	Śc.zg. (58)	84,0%	SW
	2	Zgin. (54)	83,0%	SW
	3	SGU	30,5%	S
3	7	Śc.zg. (58)	0,0%	
	8	Rozc. (32)	18,0%	W

Na podstawie powyższych obliczeń przyjęto elementów konstrukcyjnych wiaty agregatu i pomieszczenia rolby:

- poz.Belka świetlika -belka bezprzekątniowa- pasy RK100x4 słupki RK80x80x4
- poz. Łuk świetlika -RK60x4 (S=3840, H=700, R=2987mm - wosiach profilu)
- poz. Płatew 2xZ300x3 i poz. Płatew Z150x3 - Balaxmetal
- poz. Słup Sw1 -słup wiaty stalowy HEA100
- poz. Belka BD2 - belka stalowa wiaty IP160, konstrukcja obudowy C100x4 zimnogięty łączony z konstr. główną na śruby
- poz. BTK, Zadaszenie wiaty - Blacha trapezowa konstrukcyjna - BTK 135,320,960 Balaxmetal

STANY GRANICZNE NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA ZOSTAŁY SPEŁNIONE

Projektował:

mgr. inż. **Ludwik Breza**
Nr upr. POM/0078/PWOK/07

Sprawdził:

mgr. inż. **Marek Czapiewski**
Nr upr. POM/0209/POOK/04

Obiekt: Zadaszone lodowisko miejskie - ogrzewane
pomieszczenie widowni

Nazwa
opracowania: CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
BUDYNKU – załącznik do projektu
budowlanego

Inwestor: Ośrodek Sportu i Rekreacji - Malbork
ul. Parkowa 3
82-200 Malbork

Lokalizacja: dz. nr 24/2,
obręb 13, m. Malbork 82-200
gmina Malbork

Opracował:

mgr inż. arch. **Janusz Rudnik**
nr upr. B1/108/01

1. Dane

DANE OGÓLNE		
Miejscowość:	Malbork, gmina Malbork	
Rok budowy:	2020	
Stacja meteorologiczna:	Milejewo	
Strefa klimatyczna:	I	
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	18	°C
GEOMETRIA BUDYNKU		
Przeznaczenie budynku:	Sportowo-rekreacyjny - widowia	
Liczba kondygnacji:	2	
Pow. zabudowy po rozbudowie:	1895,3	m ²
Powierzchnia użytkowa:	1 902,8	m ²
Kubatura V_e :	13 283,0	m ³
Rodzaj konstrukcji budynku:	Konstrukcja murowana i drewniana	
Liczba mieszkańców/użytkowników	50	

2. Bilans mocy

Urządzenia grzewcze	Moc	Jednostka
Grzejniki elektryczne	6x2 kW	kW
RAZEM	12	kW

Urządzenia elektryczne	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
-	-	-	-
-	-	-	-

3. Właściwości cieplne przegród

Nowe ogrzewane pomieszczenie widowni kontenerowej. Budowane z prefabrykowanych kontenerów.

Przegrody nieprzezroczyste

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element materiału	Opis	d	λ	R	Uo	
		m	W/(mK)	m2K/W	W/(m2K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Blacha trapezowa	0,003	1,0	0,003	-
	2	Pianka PUR	0,10	0,031	3,226	-
	3	Blacha trapezowa	0,003	1,0	0,003	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i Uk		0,16	-	3,402	0,29
						<0,30
Kody Element materiału	Opis	d	λ	R	Uo	
		m	W/(mK)	m2K/W	W/(m2K)	
2	Dach, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	4	Blacha trapezowa	0,003	1,0	0,003	
	5	Pianka PUR	0,14	0,031	4,516	
	6	Blacha trapezowa	0,003	1,0	0,003	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
Grubość całkowita i Uk		0,	-	4,66	0,21	
						<0,25

Przegrody przezroczyste

Kody Element materiału	Opis	d	λ	R	Uo
		m	W/(mK)	m ² K/W	W/(m ² K)
6	Okno zewnętrzne				
	Grubość całkowita i Uk		-	-	1,000
Kody Element materiału	Opis	d	λ	R	Uo
		m	W/(mK)	m ² K/W	W/(m ² K)
7	Drzwi zewnętrzne				
	Grubość całkowita i Uk		-	-	1,000
Kody Element materiału	Opis	d	λ	R	Uo
		m	W/(mK)	m ² K/W	W/(m ² K)
8	Drzwi wewnętrzne				
	Grubość całkowita i Uk		-	-	5,000

4. Parametry sprawności energetycznej

Ogrzewanie		
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	38363,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	61243,56	kWh/rok
System ogrzewania	Grzejniki elektryczne	
Nośnik energii końcowej	Prąd	
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	0,90	
średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,98	
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,93	
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	0,82	

Wentylacja		
Typ wentylacji	Budynek z wentylacją naturalną	
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{O,C}$	0	
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{GWC}	0	
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_o	150	m ³ /rok
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie V_{su}	0	m ³ /rok
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie V_{ex}	0	m ³ /rok
Współczynnik strat ciepła na wentylację HVE	67,71	W/K

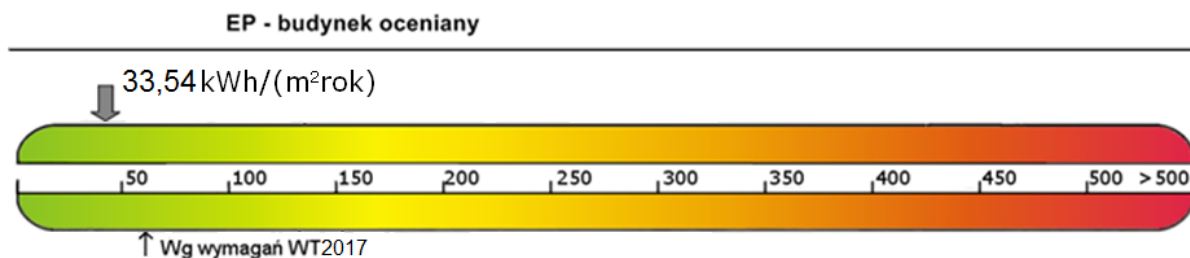
Ciepła woda użytkowa		
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	9852,8	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{K,W}$	11209,3	kWh/rok
System przygotowania c.w.u.	Grzejniki elektryczne	
Nośnik energii końcowej	Prąd	
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,88	
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,90	
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,99	
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,99	
Średnia sezonowa sprawność wykorzystania (przyjmuje się 1,0)	1,00	

Instalacja chłodzenia

Brak instalacji chłodzenia	
----------------------------	--

Podsumowanie parametrów technicznych

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji Q _{K,H}	61243,56	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania wody Q _{K,W}	11209,26	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego Q _{K,L}	0,00	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q _K	72452,81	kWh/rok
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku E _K	42,70	kWh/m ² rok
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku E _P	33,54	kWh/m ² rok
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku E _P wg wymagań WT2017	60	kWh/m ² rok



Budynek oceniany:	EP	33,54	kWh/m ² rok
Budynek nowy wg wymagań WT2017:	EP	60,0	kWh/m ² rok
Zapotrzebowanie na energię końcową:	E _K	42,70	kWh/m ² rok
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H _{tr}	566,04	W/K
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H _{ve}	353,34	W/K
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	Q _{P,H}	43925,84	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	Q _{P,W}	12992,34	kWh/rok

Wymagania spełnione

Opracował: mgr inż. arch. Janusz Rudnik
nr upr. Bł/108/01