

# KONSTRUKCJA

## II. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	STRONA TYTUŁOWA.	01/19
II.	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.	02/19
III.	DANE OGÓLNE.	03/19
IV.	OPIS KONSTRUKCJI.	04/19
V.	OBLICZENIA STATYCZNE.	11/19
VI.	RYSUNKI TECHNICZNE.	19/19
VII.	WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ.	19/19

### III. DANE OGÓLNE.

#### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część konstrukcyjna projektu budowlanego  
**BUDOWA BUDYNKU BIUROWEGO KANCELARII LEŚNEJ LEŚNICTWA KOSSÓW NA DZIAŁCE NR 1165 W CHYCZY**

#### 2. PODSTAWA MERYTORYCZNA.

2.1. Projekt architektury wykonany przez **MALUS ARCHITEKCI PAWEŁ MALUS** uzgodniony **międzybranżowo**.

2.2. Wytyczne inwestora.

2.3. Obowiązujące Polskie Normy.

2.4. Literatura techniczna.

2.5. Inwestor: **PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO KONIECPOL UL. RÓŻANA 11, 42-230 KONIECPOL**

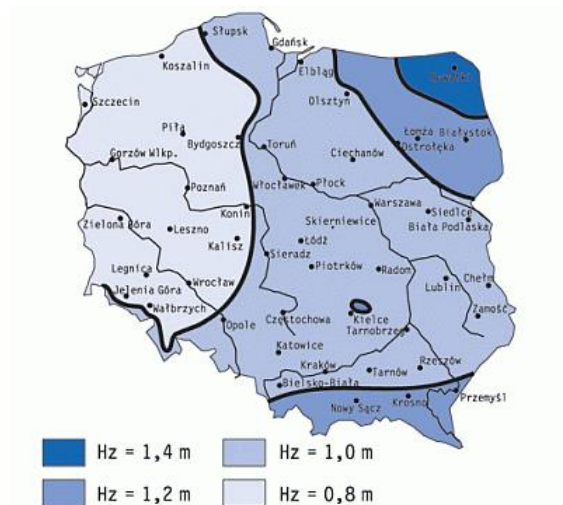
#### 3. DANE LOKALIZACYJNE.

##### 3.1. Usytuowanie.

Przedmiotowy budynek jest posadowiony w miejscowości **29-135 CHYCZA NR EWID DZIAŁKI 1165 JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 261204\_2 RADKÓW OBRĘB 0004CHYCZA**

##### 3.3. Ograniczenia strefowe.

3.3.1. II strefa przemarzania  $h_z = 1,0\text{m}$ .



3.3.2. III strefa obciążenia śniegiem  $h=250,0\text{m n.p.m}$  3.3.3. I strefa obciążenia wiatrem  $h=250,0\text{m n.p.m}$ .



#### 1.4. WARUNKI GRUNTOWO WODNE.

Do obliczeń statycznych założono następujące parametry gruntowe:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski średnie	4,00	nie	1,70	0,90	1,10	30,26	0,00	112308	124786

Zgodnie z PN-B-02479:1998 oraz Rozporządzeniem ministra spraw wewnętrznych i administracji z dn. 25.04.2012 w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. Nr 2012.463, projektowane obiekty zaliczono do **pierwszej kategorii warunków geotechnicznych przy prostych warunkach gruntowych**.

Poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

Kierownik budowy podczas prac budowlanych zobowiązany jest do oceny podłoża gruntowego i porównanie go z założonym do obliczeń statycznych. W razie potrzeby należy skonsultować założone rozwiązania z projektantem.

#### 1.5. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.

Nie stwierdzono wpływów eksploatacji górniczej.

### IV. OPIS KONSTRUKCJI

#### 1. BUDYNEK MIESZKALNO – UŻYTKOWY

##### 1.1. KONCEPCJA KONSTRUKCJI.

Projektowany obiekt jest budynkiem parterowym bez użytkowego poddaszem w formie części strychu. Część nadziemną zaprojektowano w technologii drewnianej szkieletowej w systemie prefabrykowanym. Część podziemną stanowi fundament w postaci płyty fundamentowej monolitycznej żelbetowej wylewanej na mokro.

Konstrukcję dachową zaprojektowano w formie wiązarów drewnianych łączonych na płytki kolczaste zgodnie z projektem wybranego producenta (w opracowaniu zastosowano przykładowe rozwiązanie całość należy dostosować do wymagań wybranego producenta). Oparcie dachu zaprojektowana na zewnętrznych oraz wewnętrznych ścianach nośnych, ściany działowe stanowią usztywnienie dla konstrukcji. Rozstaw wiązarów 90-100cm.

Poziomy element nośny – pas dolny wiązarów drewnianych opiera się na zewnętrznych ścianach nośnych.

Pionowe elementy nośne przekazują obciążenia bezpośrednio na płytę fundamentową oraz układ stóp podpierających słupki wykusza. Głębokość posadowienia min. 100cm poniżej poziomu terenu.

##### 1.2. FUNDAMENTY.

Fundamenty zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe wylewane na mokro w postaci płyty fundamentowej. Płytę fundamentową wykonać o grubości 25cm. Jako zbrojenie płyty fundamentowej należy zastosować pręty fi 12mm co 20cm dołem oraz fi 12mm co 20cm górą w układzie krzyżowym. Całość wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi projektu wykonawczego.

Na konstrukcję fundamentów zastosować beton B-25 (C20/25) oraz stal AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b). W razie konieczności zastosować beton wodoszczelny W8.

Płytę fundamentową posadowić na warstwie chudego betonu gr. 10cm klasy B10 oraz polistyrenu ekstrudowanego gr. 5-15cm zgodnie z projektem architektury XPS 500kPa.

Charakterystyka polistyrenu:

\*przy odkształceniu 2% CS(2/Y)200 ( $\geq 200$  kPa)

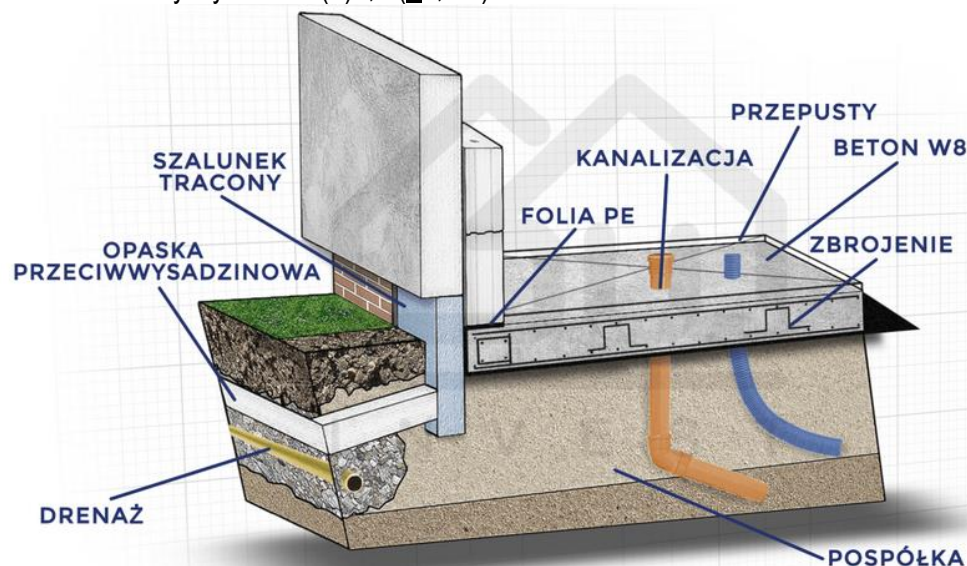
\*przy odkształceniu 5% CS(5/Y)400 ( $\geq 400$  kPa)

\*przy odkształceniu 10% CS(10/Y)500 ( $\geq 500$  kPa)

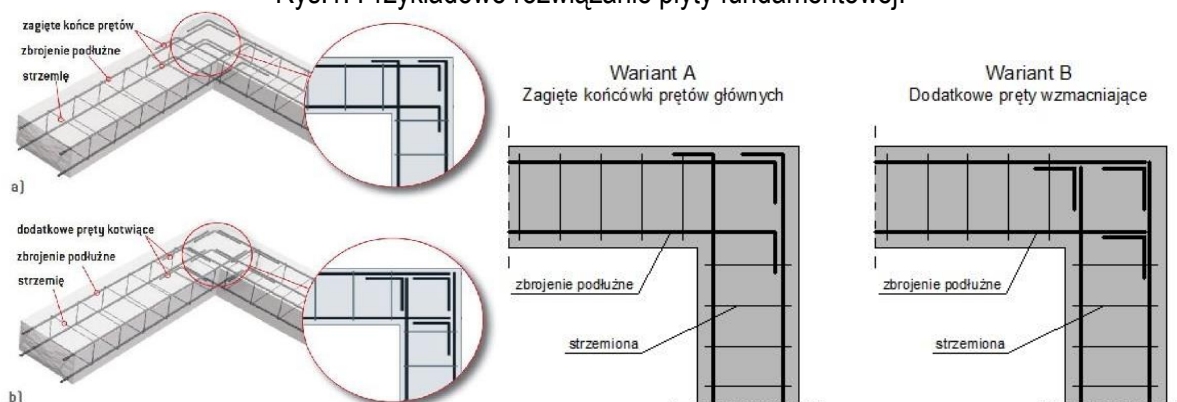
-Wytrzymałość na rozciąganie TR200 ( $\geq 200$  kPa)

-Trwałość wytrzymałości na ściskanie w warunkach starzenia lub degradacji CC(2/1,5/50)110 (wartość nie przekraczająca 1,5% pełzania przy ściskaniu i 2% całkowitej redukcji grubości po ekstrapolacji do 50 lat dla deklarowanego naprężenia 110kPa)

- Przepuszczalność wody wynosi WL(T)0,7 ( $\leq 0,7\%$ )



Rys.1. Przykładowe rozwiązanie płyty fundamentowej.



Rys.2. Sposób łączenia prętów w narożach.

### 1.3. ŚCIANY NOŚNE.

Zewnętrzne ściany nośne budynku głównego wykonać w konstrukcji szkieletowej z elementów wymiarach 6/16cm. Na poszycie powierzchniowe usztywnienia konstrukcyjnego ścian zastosować obustronnie płyty OSB-3 gr. 12mm. Od strony zewnętrznej budynku głównego - płyty gr. 12mm, od strony wewnętrznej budynku głównego płyty gr. 12mm. Rozstaw słupków wewnętrznych max 62,5cm. Podwalina – z fornirowego drewna warstwowego lub KVH. Przymocowanie podwaliny – kotwy fi 12 w rozstawie max 60cm wklejane z zastosowaniem żywicy epoksydowej lub z zastosowaniem kątowników umocowywanych do podłoża za pomocą kotew fi 12mm w rozstawie max co 60cm wklejanych z zastosowaniem żywic epoksydowych, połączenie z konstrukcją drewnianą za pomocą wkrętów M10. Łączenie elementów konstrukcji z zastosowaniem gwoździ pierścieniowych zgodnie z wytycznymi dla konstrukcji drewnianych szkieletowych.

Montaż poszycia z zastosowaniem zszywek lub wkrętów o przekroju, długości i rozstawie zgodnym z wytycznymi producenta.

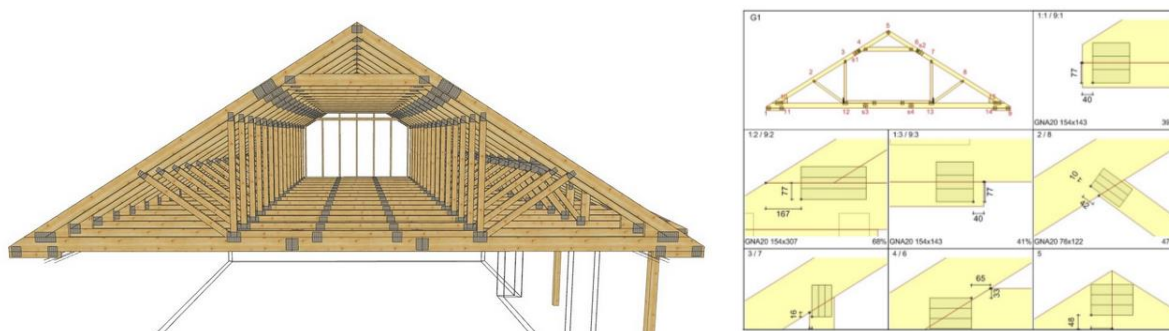


Konstrukcja nośna dla całości ścian: drewno konstrukcyjne KVH klasy C-24, suszone próżniowo, strugane czterostronnie, klejone na mikrowczipy.  
Całość wykonać wg rysunków konstrukcyjnych.

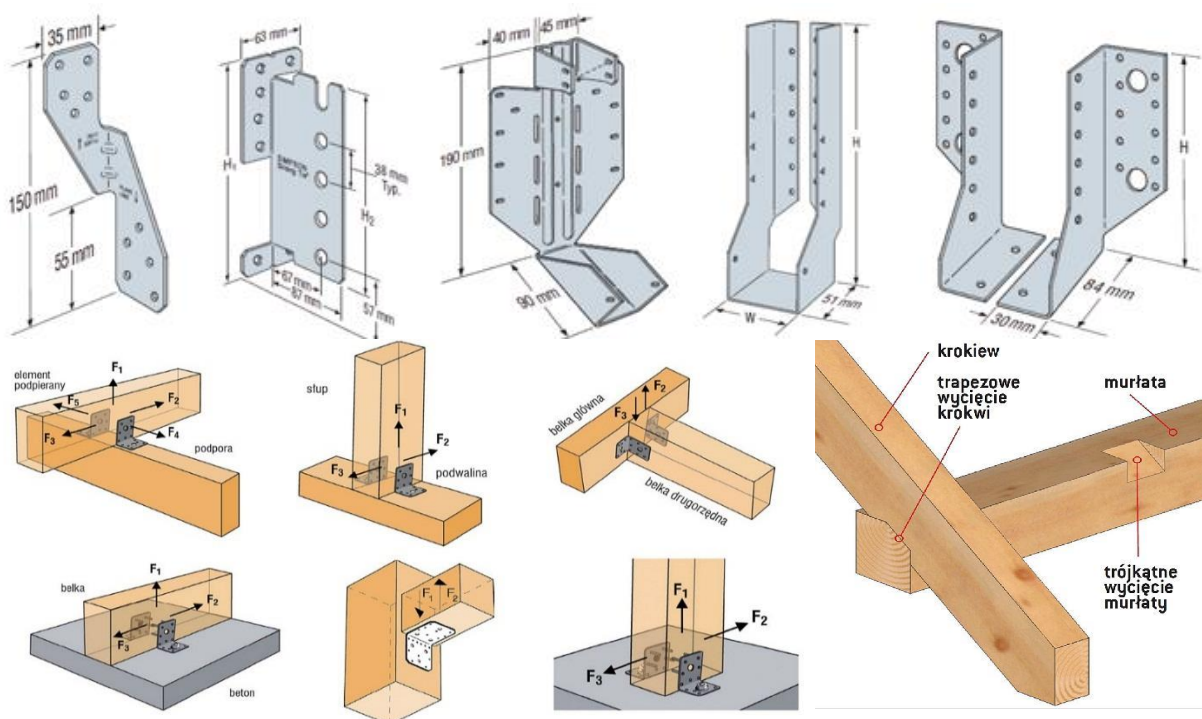
#### 1.4. KONSTRUKCJA DACHOWA.

Konstrukcję dachową zaprojektowano jako wielospadową więźbę w układzie wiązarów drewnianych łączonych na płytki kolczaste zgodnie z projektem wybranego producenta – przedstawione rozwiązanie ma charakter poglądowy.

Konstrukcję wykonać z belek drewnianych klasy C-24 o węzłach łączonych za pośrednictwem systemowych rozwiązań połączeń oraz płytek kolczastych. Wiatrownice umiejscowić w płaszczyźnie krokwi. Jako łączniki należy zastosować gwoździe pierścieniowe  $\phi 4,5/125\text{mm}$ , oraz systemowe rozwiązania do połączeń konstrukcji drewnianych.

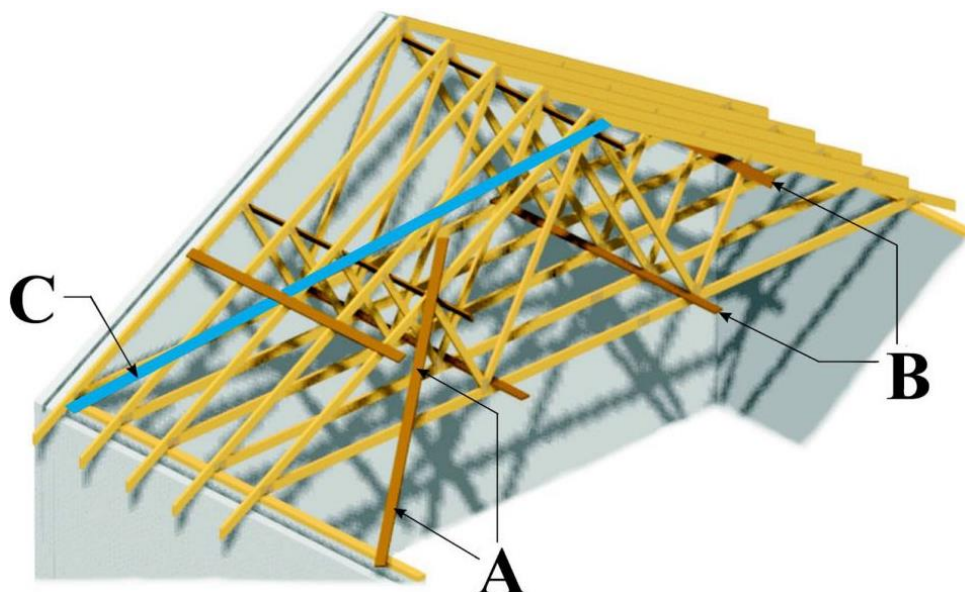


Rys. 3 Przykładowe rozwiązanie konstrukcji dachowej oraz sposób zaciosania elementów drewnianych.

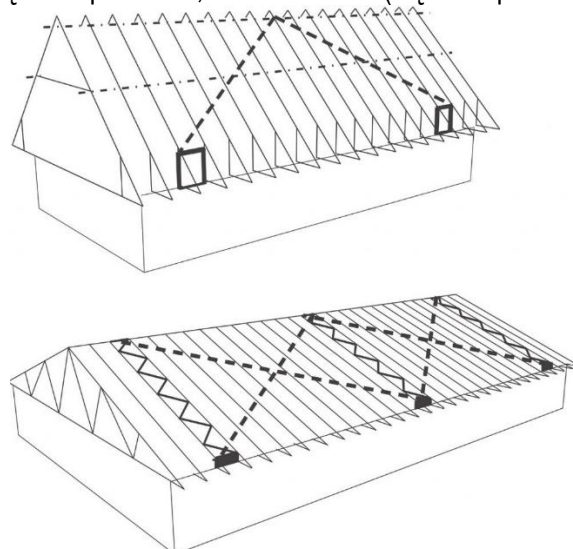


Rys.4. Połączenia elementów drewnianych więźby dachowej.

Rys.5. Połączenie krokiew - murłata.



Rys.6. Schemat stężenia dachu wiązarowego (A-stężenie montażowe; B- stężenie podłużne; C-wiatrownice (stężenie połaciowe)).



Rys.7. Przykładowe schematy stężeń połaciowych (typ „V” oraz „X”).

### 1.5. ŚCIANY WEWNĘTRZE DZIAŁOWE.

Wewnętrzne ściany budynku wykonać w konstrukcji szkieletowej z elementów wymiarach 5/10cm.

Na poszycie powierzchniowe usztywnienia konstrukcyjnego ścian zastosować obustronnie płyty OSB-3 gr. 12mm. Rozstaw słupków wewnętrznych max 62,5cm.

Podwalina – z fornirowego drewna warstwowego lub KVH. Przymocowanie podwaliny – kotwy fi 12 w rozstawie max 60cm wklejane z zastosowaniem żywicy epoksydowej lub z zastosowaniem kątowników umocowywanych do podłoża za pomocą kotew fi 12mm w rozstawie max co 60cm wklejanych z zastosowaniem żywic epoksydowych, połączenie z konstrukcją drewnianą za pomocą wkrętów M10. Łączenie elementów konstrukcji z zastosowaniem gwoździ pierścieniowych zgodnie z wytycznymi dla konstrukcji drewnianych szkieletowych. Montaż poszycia z zastosowaniem zszywek lub wkrętów o przekroju, długości i rozstawie zgodnym z wytycznymi producenta.

Konstrukcja nośna dla całości ścian: drewno konstrukcyjne KVH klasy C-24, suszone próżniowo, strugane czterostronnie, klejone na mikrowczepy. Całość wykonać wg rysunków konstrukcyjnych.

## **2. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE.**

Drewno należy zabezpieczyć przed działaniem ognia, grzybów domowych i owadów, stosując np. ognioochronny preparat do drewna (stosować z barwnikiem, 3 krotne wcieranie pędzlem). Zabezpieczenie żelbetowych elementów konstrukcji uwzględniono w projekcie poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów oraz właściwej grubości otuliny zbrojenia.

## **3. UWAGI.**

Wykopy prowadzić pod nadzorem projektanta konstrukcji i autora dokumentacji geologicznej. Odbiór wykopów komisyjny z udziałem projektanta konstrukcji i autora dokumentacji geologicznej. Roboty wykonywać zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” i ogólnymi przepisami BHP przy robotach budowlanych oraz Projektem Wykonawczym konstrukcji. Wszystkie wbudowane materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać odpowiednie atesty bądź certyfikaty.

Nadzór i kierowanie robotami budowlanymi powierzyć specjalistom posiadającym odpowiednie doświadczenie i uprawnienia budowlane.

Należy zapewnić nadzór autorski. Wszystkie fundamenty posadowić na warstwie podsypki piaskowej zagęszczonej mechanicznie do  $\rho_s=0,95$  gr. 40-60cm oraz warstwie chudego betonu gr. min. 10cm.

Na konstrukcję zastosować beton B-25 (C20/25) oraz stal AIIIIN RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b).

W trakcie wykonywania robót ziemnych i budowlanych należy usunąć całość warstwy gruntów nasypowych oraz grunt z poziomu posadowienia porównać z gruntem założonym do obliczeń statycznych. Należy przewidzieć wszelkie konieczne środki zabezpieczające rodzime podłoże gruntowe (dotyczy przede wszystkim gruntów spoistych) w wykopach fundamentowych przed rozmoczeniem wysuszeniem i przemarzeniem i w razie możliwości od razu wykonać prace betonowe i fundamenty:

- po wykonaniu fundamentów nie wolno doprowadzić do zawilgocenia gruntów rodzimych;
- nie pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie;
- ewentualne powstałe usunięcia gruntów, uszkodzenia w trakcie prac budowlanych proponuje się wypełnić chudym betonem;
- zaleca się wykonywanie prac w okresie letnim i koniecznie bezdeszczowym z całkowitym pominięciem okresu zimowego.

## **4. INSTRUKCJA DOTYCZĄCA OBSŁUGI I UTRZYMANIA CZYSTOŚCI, ODŚNIEŻANIA POŁĄCI DACHOWEJ.**

*Informacje ogólne.*

Zgodnie z ustawą z 07.07.1994. ( Prawo Budowlane, Rozdział 1 Art. 62, pkt. 1) właściciel budynku powinien dokonywać okresowych kontroli stanu technicznego elementów budynku, w tym również pokrycia dachowego i systemu odwodnienia dachu, a zauważone usterki – usuwać.

Najczęstsze błędy eksploatacyjne powodujące problemy z pokryciem dachowym:

- brak utrzymania we właściwym stanie urządzeń do odwodnienia,
- zmiana funkcji pomieszczeń pod przykryciem dachowym,
- akty wandalizmu, dostęp na dach przez osoby postronne,
- brak kontroli pokrycia dachowego,
- ruch pieszcy / wykonywanie jakichkolwiek robót w temperaturze poniżej  $-20$  stopni C.

*Dostęp do połączeń dachowych.*

Opracowanie dotyczy dachu, po którym ruch pieszcy po połączeniach nie jest przewidziany.

Wyjątkiem są osoby uprawnione do obsługi urządzeń dachowych oraz kontroli szczelności pokrycia jak również osoby usuwające z dachu śnieg. Z uwagi na to, że wszelkie roboty na dachu mogą być wykonywane przez osoby mające odpowiednie przeszkolenie BHP oraz zaświadczenie lekarskie pozwalające na prace na wysokości powyżej 3.00m, dostępność dachów dla osób postronnych powinna



być możliwie ograniczona, pomocne jest prowadzenie Książki Wejść na dach. Ruch pieszy powinien odbywać się z nakazem używania wyłącznie obuwia o miękkich podeszwach. Obuwie o twardych lub ostrych krawędziach, mogących uszkodzić pokrycie dachowe jest zakazane.

#### *Kontrola pokrycia dachowego.*

Zgodnie z ustawą z dn. 07.07.1994. Prawo Budowlane art. 62, pkt. 1.1a, właściciel obiektu lub jego zarządca obowiązany jest przeprowadzić kontrolę elementów budynku w tym także pokrycia dachowego przynajmniej jeden raz w roku, a zauważone usterki usunąć.

Kontrola ta powinna polegać na:

- oczyszczeniu wpustów dachowych i filtrów przy wpustach,
- usunięciu kamieni, gałęzi i liści oraz innych zanieczyszczeń,
- sprawdzeniu szczelności pokrycia przy wszystkich elementach przebijających poła dachu,
- usunięciu porostów organicznych,
- sprawdzeniu i oczyszczeniu rynien lub koryt odwadniających,
- sprawdzeniu stanu zabezpieczenia antykorozyjnych obróbek blacharskich

#### *Utrzymanie i naprawy.*

Połacie dachowe należy utrzymywać w należytej czystości. Do usuwania zabrudzeń należy stosować środki i urządzenia dopuszczone przez producenta pokrycia. Wszelkie naprawy należy przeprowadzać przy użyciu tego samego materiału (prawidłowość użycia zamiennika powinien potwierdzić jego producent).

Nie należy wykonywać żadnych robót na dachu w temperaturze poniżej  $-20$  stopni C. Prace z wykorzystaniem materiałów budowlanych wykonywać należy w zakresach temperatur określonych przez producentów tych materiałów.

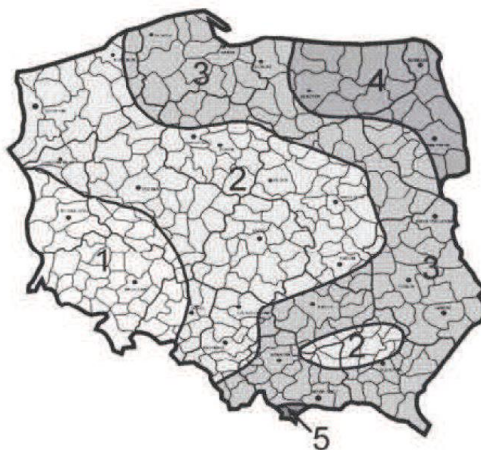
#### *Zalecenia dotyczące usuwania zalegającego lodu i śniegu z połaci dachowych:*

Śnieg z dachu usuwać należy ręcznie. Odśnieżanie należy przeprowadzać na bieżąco, nie dopuszczając do zlodowacenia śniegu oraz do ponadnormatywnego obciążenia dachu. Prace należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do mechanicznego uszkodzenia pokrycia. Zabrania się stosowania soli odladzających w celu przyspieszenia topnienia śniegu /lodu na powierzchni dachu. **Prace należy prowadzić przy zachowaniu przepisów bhp (zgodnie z instrukcją o bhp).** W przypadku występowania warstwy śniegu grubszej niż 10cm, można zastosować zgarnianie przy użyciu szufl do odśnieżania, plastikowych lub drewnianych. Czynność zgarniania śniegu należy wykonywać z najwyższą ostrożnością, pozostawiając warstwę 5-10cm śniegu na dachu, tak aby nie uszkodzić pokrycia. Odśnieżanie dachu powinno być wykonywane 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 obszarach terenów nieutwardzonych dalszy transport śniegu musi nadal odbywać się sposobem ręcznym. Strefy przeznaczone do zrzucania śniegu zostaną wskazane przez Administratora obiektu. Obciążenie skupione dachu /np. pracownik z kompletem narzędzi/ **nie może przekroczyć 1,5kN.**

Ciężar objętościowy śniegu ulega zmianom. Zwykle rośnie wraz z czasem zalegania pokrywy śnieżnej i zależy od miejsca, klimatu i wysokości nad poziomem morza. Ciężar objętościowy śniegu zależy ponadto od nachylenia połaci dachowej i jej ekspozycji na działanie promieni słonecznych i jest zwykle nieco większy niż na gruncie.

Można stosować orientacyjne wartości średniego ciężaru objętościowego śniegu na gruncie oraz lodu podane w poniższej tabeli zgodnie z założeniami normy PN-80/B-02010/Az1:2006.

Rodzaj śniegu i lodu	Ciężar objętościowy [kN/m <sup>3</sup> ]	Strefa obciążenia śniegiem w [cm]			
		1	2	3	4
Świeży	1,0	56	72	96	128
Osiadły (kilka godzin lub dni po opadach)	2,0	28	36	48	64
Stary (kilka tygodni lub miesięcy po opadach)	3,5	16	21	27	37
Mokry	4,0	14	18	24	32
Zładowaciały	7,0	8	10	14	18
Lód(z zamarzniętej wody)	9,0	6	8	11	14



Mapa stref obciążenia śniegiem na podstawie PN-EN 1991-1-3.

W przypadku zalegania różnych rodzajów śniegu należy przeprowadzić pomiar wysokości poszczególnych warstw i sprawdzić czy ciężar łączny nie przekracza:

- 0,56 kN/m<sup>2</sup> dla strefy I.
- 0,72 kN/m<sup>2</sup> dla strefy II.
- 0,96 kN/m<sup>2</sup> dla strefy III.
- 1,28 kN/m<sup>2</sup> dla strefy IV.

Nie wolno dopuścić do przekroczenia grubości warstwy śniegu lub obciążenia na m<sup>2</sup>. W przypadku osiągnięcia tych wartości śnieg należy niezwłocznie usunąć.

#### *Montaż nowych detali dachowych na dachu istniejącym.*

Nie dopuszcza się montowania dodatkowych elementów (nie ujętych w projekcie) np. dodatkowych attyk, tablic reklamowych itp.) Elementy takie mogą spowodować lokalne zwiększenie zalegającej pokrywy śnieżnej czyli powstanie tzw. worków śnieżnych (dodatkowe obciążenie konstrukcji) lub przecieków połąci dachowej.

#### *Podsumowanie.*

Najistotniejsze z punktu widzenia użytkownika dachu to:

- posiadania dokumentacji technicznej obiektu,
- prowadzenie „książki obiektu”,
- prowadzenie ewidencji wejść na dach,
- dokonywanie okresowej, corocznej kontroli stanu technicznego,
- usuwanie przyczyn przecieków i zapobieganie możliwościom ich powstawania.

Przestrzeganie powyższych punktów pomoże w znacznym stopniu wydłużyć czas żywotności pokrycia dachowego.

## V. OBLICZENIA STATYCZNE

### 1. KONSTRUKCJA DACHOWA.

Obliczenia statyczne przeprowadzono za pomocą programu RM-WIN firmy CADSiS, Konstruktor, Plato firmy InterSoft, ABC-Obiekt 3D firmy ProSoft, Programy pakietu obliczeniowe SPECBUD. Zestawienie obciążeń przeprowadzono za pomocą programu Konstruktor moduł Obciążenia firmy InterSoft. Obciążenia zebrano w oparciu o Polskie Normy Krajowe wymienione w zestawieniu norm i aktów prawnych.

#### 1.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

##### STAŁE PAS GÓRNY

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	BLACHA STAŁOWA	0.350	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.350	1.300	0.455
					$g^k_1=0.350$	1.300	$g^d_1=0.455$

##### STAŁE PAS DOLNY

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	OSB 18MM	0.117	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.117	1.300	0.152
2	WEŁNA MINERALNA TYPU BL 20CM	0.240	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.240	1.200	0.288
3	SUFIT PODWIESZONY	0.200	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.200	1.300	0.260
4	INSTALACJE	0.100	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.100	1.300	0.130
					$g^k_2=0.657$	1.263	$g^d_2=0.830$

##### ZMIENNE PAS DOLNY

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE A1	0.500	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.500	1.400	0.700
					$p^k_3=0.500$	1.400	$p^d_3=0.700$

##### ŚNIEG

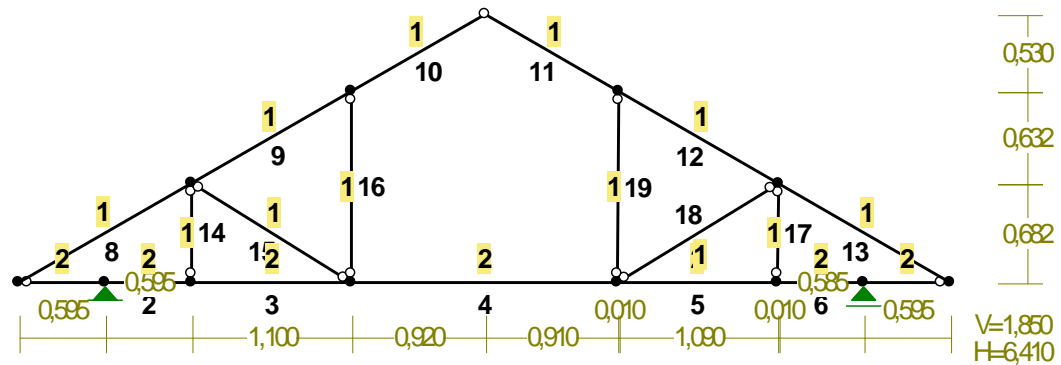
nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
1	III STREFA OBC ŚNIEGIEM DLA H=250m npm	1.440	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	1.440	1.500	2.160
					$s^k_4=1.440$	1.500	$s^d_4=2.160$

##### WIATR

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	I STREFA OBC WIATREM DLA H=250m npm PARCIE	0.098	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.098	1.500	0.147
2	I STREFA OBC WIATREM DLA H=250m npm SSANIE	-0.158	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	-0.158	1.500	-0.237
					$w^k_5=-0.060$	1.500	$w^d_5=-0.090$

## 1.2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	84,0	1372	252	196	196	14,0	71 Drewno C24
2	120,0	4000	360	400	400	20,0	71 Drewno C24

### STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

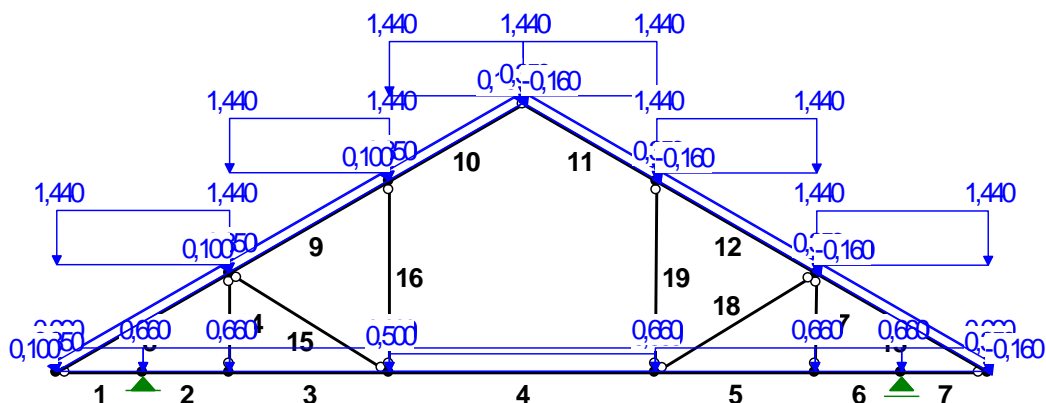
### ZESTAWIENIE MATERIAŁU:

Oznaczenie:	Materiał:	Długość[m]	Masa[t]
B 20,0x6,0	Drewno C24	4x 0,59 + 2x 1,10 + 1x 1,83 = 6,41	0,032
B 14,0x6,0	Drewno C24	1x 1,37 + 1x 1,27 + 1x 1,06 + 1x 1,06 + 1x 1,27 + 1x 1,36 + 1x 0,69 + 1x 1,30 + 1x 1,32 + 1x 0,68 + 1x 1,30 + 1x 1,32 = 14,01	0,049

MASA CAŁKOWITA USTROJU:

0,082

### OBCIĄŻENIA:



**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

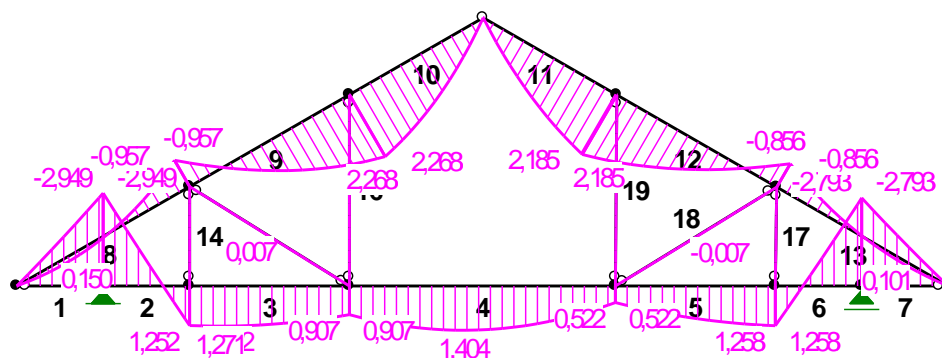
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
-----						
Grupa:	A "STAŁE"			Stałe	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	0,59
2	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	0,59
3	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	1,10
4	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	1,83
5	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	1,10
6	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	0,59
7	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	0,59
8	Liniowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,37
9	Liniowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,27
10	Liniowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,06
11	Liniowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,06
12	Liniowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,27
13	Liniowe	0,0	0,350	0,350	0,00	1,36
Grupa:	B "ZMIENNE"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
4	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,83
Grupa:	C "ŚNIEG"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe-Y	0,0	1,440	1,440	0,00	1,37
9	Liniowe-Y	0,0	1,440	1,440	0,00	1,27
10	Liniowe-Y	0,0	1,440	1,440	0,00	1,06
11	Liniowe-Y	0,0	1,440	1,440	0,00	1,06
12	Liniowe-Y	0,0	1,440	1,440	0,00	1,27
13	Liniowe-Y	0,0	1,440	1,440	0,00	1,36
Grupa:	D "WIATR"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe	29,9	0,100	0,100	0,00	1,37
9	Liniowe	29,9	0,100	0,100	0,00	1,27
10	Liniowe	29,9	0,100	0,100	0,00	1,06
11	Liniowe	-30,0	-0,160	-0,160	0,00	1,06
12	Liniowe	-30,0	-0,160	-0,160	0,00	1,27
13	Liniowe	-30,0	-0,160	-0,160	0,00	1,36

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

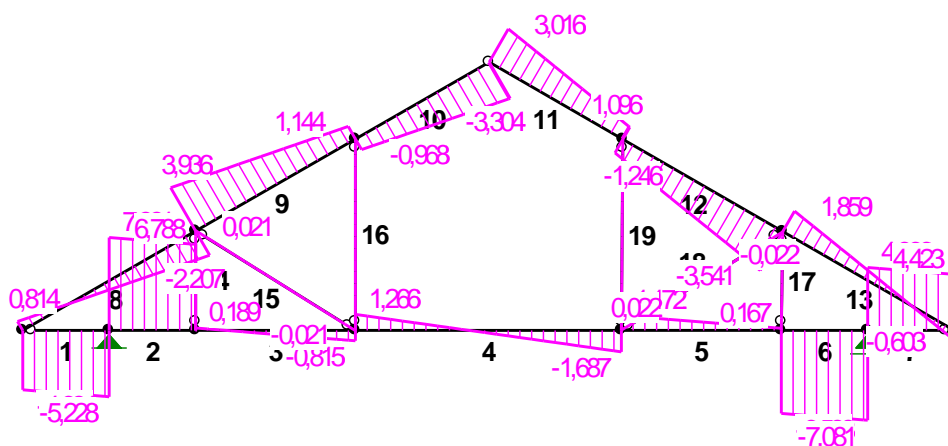
Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
-----			
Ciężar wł.			1,10
A -"STAŁE"	Stałe		1,30
B -"ZMIENNE"	Zmienne	1	1,00
C -"ŚNIEG"	Zmienne	1	0,70
D -"WIATR"	Zmienne	1	0,70



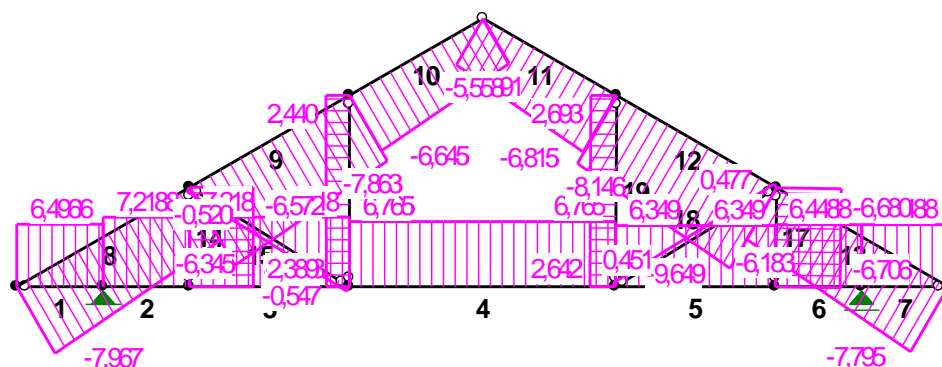
MOMENTY :



TNĄCE :



NORMALNE :



SIŁY PRZEKROJOWE :

T.I rzędu

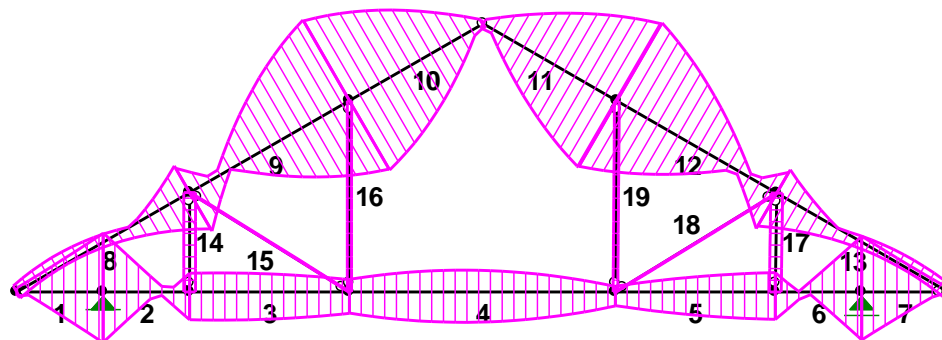
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	-4,684	6,496
	1,00	0,595	-2,949	-5,228	6,496
2	0,00	0,000	-2,949	7,331	7,218
	1,00	0,595	1,252	6,788	7,218
3	0,00	0,000	1,252	0,189	7,218
	0,19	0,211	<b>1,271*</b>	-0,003	7,218
	0,19	0,206	<b>1,271*</b>	0,001	7,218
	1,00	1,100	0,907	-0,815	7,218
4	0,00	0,000	0,907	1,266	6,765
	0,43	0,786	<b>1,404*</b>	-0,003	6,765

	1,00	1,830	0,522	-1,687	6,765
5	0,00	0,000	0,522	1,172	6,349
	1,00	1,100	1,258	0,167	6,349
6	0,00	0,000	1,258	-6,538	6,448
	1,00	0,595	-2,793	-7,081	6,448
7	0,00	0,000	-2,793	4,966	6,448
	1,00	0,595	-0,000	4,423	6,448
8	0,00	0,000	-0,000	0,814	-7,967
	0,27	0,370	<b>0,151*</b>	-0,000	-7,530
	1,00	1,374	-0,957	-2,207	-6,345
9	0,00	0,000	-0,957	3,936	-9,363
	1,00	1,270	2,268	1,144	-7,863
10	0,00	0,000	2,268	-0,968	-6,645
	1,00	1,062	-0,000	-3,304	-5,391
11	0,00	0,000	0,000	3,016	-5,558
	1,00	1,063	2,185	1,096	-6,815
12	0,00	0,000	2,185	-1,246	-8,146
	1,00	1,271	-0,856	-3,541	-9,649
13	0,00	0,000	-0,856	1,859	-6,183
	0,76	1,033	<b>0,101*</b>	-0,007	-7,405
	0,75	1,028	<b>0,101*</b>	0,003	-7,399
	1,00	1,363	-0,000	-0,603	-7,795
14	0,00	0,000	0,000	0,000	-6,598
	1,00	0,686	0,000	-0,000	-6,572
15	0,00	0,000	0,000	0,021	-0,520
	0,52	0,674	<b>0,007*</b>	-0,001	-0,534
	0,49	0,633	<b>0,007*</b>	0,001	-0,533
	1,00	1,296	0,000	-0,021	-0,547
16	0,00	0,000	0,000	0,000	2,389
	1,00	1,320	0,000	-0,000	2,440
17	0,00	0,000	0,000	0,000	-6,706
	0,80	0,546	<b>0,000*</b>	-0,000	-6,685
	0,36	0,248	<b>0,000*</b>	0,000	-6,696
	1,00	0,682	-0,000	-0,000	-6,680
18	0,00	0,000	0,000	-0,022	0,477
	0,52	0,677	<b>-0,007*</b>	0,001	0,463
	0,49	0,636	<b>-0,007*</b>	-0,001	0,464
	1,00	1,303	0,000	0,022	0,451
19	0,00	0,000	0,000	0,000	2,642
	0,69	0,911	<b>0,000*</b>	-0,000	2,677
	0,42	0,551	<b>0,000*</b>	0,000	2,663
	0,02	0,031	0,000	<b>0,000*</b>	2,643
	1,00	1,318	-0,000	-0,000	2,693

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



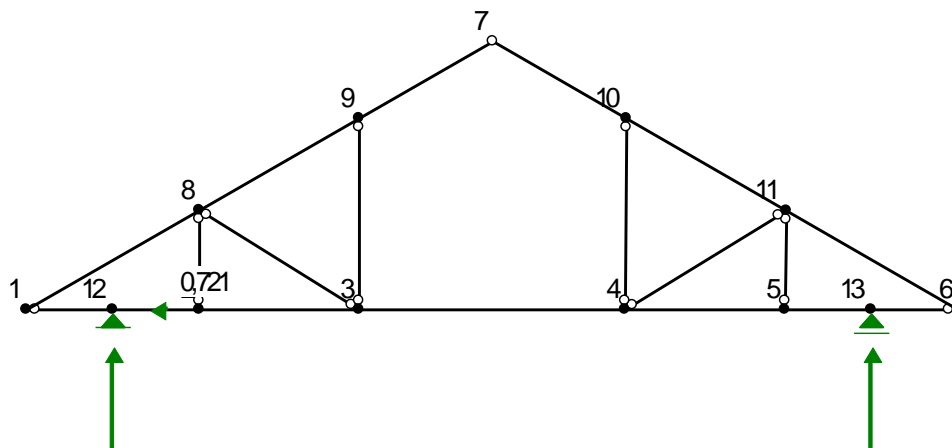
NAPRĘŻENIA: T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x [m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
<b>71 Drewno C24</b>					
1	0,00	0,000	0,541	0,541	0,023
	1,00	0,595	7,913	-6,830	<b>0,330*</b>
2	0,00	0,000	7,973	-6,770	<b>0,332*</b>
	1,00	0,595	-2,528	3,730	0,155
3	0,00	0,000	-2,528	3,730	0,155
	0,19	0,206	-2,577	3,780	<b>0,157*</b>
	1,00	1,100	-1,667	2,870	0,120
4	0,00	0,000	-1,705	2,832	0,118
	0,43	0,779	-2,945	4,073	<b>0,170*</b>
	1,00	1,830	-0,741	1,868	0,078
5	0,00	0,000	-0,775	1,833	0,076
	1,00	1,100	-2,617	3,675	<b>0,153*</b>
6	0,00	0,000	-2,609	3,684	0,153
	1,00	0,595	7,521	-6,446	<b>0,313*</b>
7	0,00	0,000	7,521	-6,446	<b>0,313*</b>
	1,00	0,595	0,537	0,537	0,022
8	0,00	0,000	-0,948	-0,948	0,040
	1,00	1,374	4,126	-5,637	<b>0,235*</b>
9	0,00	0,000	3,767	-5,996	0,250
	1,00	1,270	-12,508	10,636	<b>0,521*</b>
10	0,00	0,000	-12,363	10,781	<b>0,515*</b>
	1,00	1,062	-0,642	-0,642	0,027
11	0,00	0,000	-0,662	-0,662	0,028
	1,00	1,063	-11,958	10,336	<b>0,498*</b>
12	0,00	0,000	-12,117	10,177	<b>0,505*</b>
	1,00	1,271	3,219	-5,517	0,230
13	0,00	0,000	3,632	-5,104	<b>0,213*</b>
	1,00	1,363	-0,928	-0,928	0,039

14	0,00	0,000	-0,785	-0,785	<b>0,033*</b>
	1,00	0,686	-0,782	-0,782	0,033
15	0,00	0,000	-0,062	-0,062	0,003
	0,51	0,663	-0,099	-0,028	<b>0,004*</b>
	1,00	1,296	-0,065	-0,065	0,003
16	0,00	0,000	0,284	0,284	0,012
	1,00	1,320	0,290	0,290	<b>0,012*</b>
17	0,00	0,000	-0,798	-0,798	<b>0,033*</b>
	1,00	0,682	-0,795	-0,795	0,033
18	0,00	0,000	0,057	0,057	0,002
	0,49	0,641	0,091	0,019	<b>0,004*</b>
	1,00	1,303	0,054	0,054	0,002
19	0,00	0,000	0,314	0,314	0,013
	1,00	1,318	0,321	0,321	<b>0,013*</b>

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



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

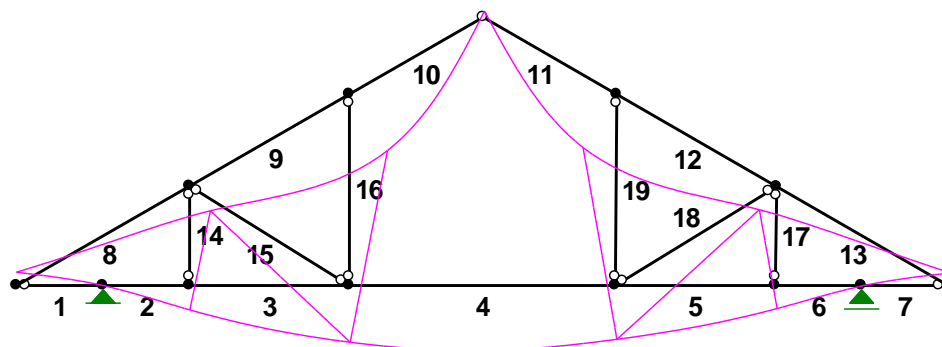
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
12	-0,721	12,559	12,579	
13	-0,000	12,048	12,048	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00003	0,00170	0,00170	-0,00415 ( -0,238)
2	0,00003	-0,00309	0,00309	-0,00528 ( -0,303)
3	0,00009	-0,00721	0,00721	-0,00235 ( -0,135)
4	0,00019	-0,00684	0,00684	0,00249 ( 0,143)
5	0,00024	-0,00292	0,00293	0,00495 ( 0,283)
6	0,00030	0,00161	0,00164	0,00378 ( 0,216)
7	0,00016	0,00078	0,00080	
8	0,00264	-0,00314	0,00410	-0,00536 ( -0,307)

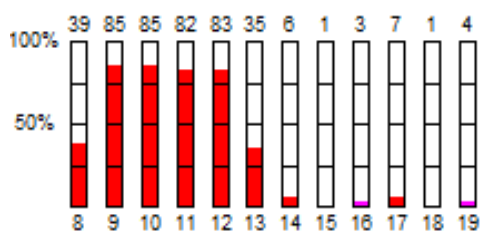
9	0,00483	-0,00718	0,00865	0,00265 ( 0,152)
10	-0,00429	-0,00677	0,00801	-0,00252 ( -0,144)
11	-0,00221	-0,00293	0,00367	0,00512 ( 0,293)
12	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00417 ( -0,239)
13	0,00027	-0,00000	0,00027	0,00395 ( 0,226)

PRZEMIESZCZENIA:

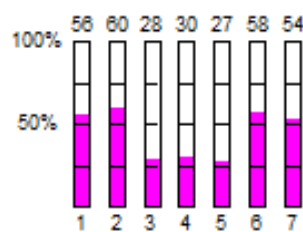


**DEFORMACJE:** T.I rzędu  
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0017	0,0000	-0,127	-0,239	0,0001	4000,7
2	-0,0000	-0,0031	-0,239	-0,303	0,0001	6372,2
3	-0,0031	-0,0072	-0,303	-0,135	0,0004	2678,8
4	-0,0072	-0,0068	-0,135	0,143	0,0012	1505,8
5	-0,0068	-0,0029	0,143	0,283	0,0003	3183,3
6	-0,0029	-0,0000	0,283	0,226	0,0001	6968,3
7	-0,0000	0,0016	0,226	0,120	0,0001	4228,5
8	0,0015	-0,0040	-0,238	-0,307	0,0002	7941,2
9	-0,0040	-0,0086	-0,307	0,152	0,0014	878,5
10	-0,0086	0,0006	0,152	0,692	0,0013	802,9
11	0,0008	-0,0080	-0,654	-0,144	0,0012	855,1
12	-0,0080	-0,0036	-0,144	0,293	0,0014	929,0
13	-0,0036	0,0015	0,293	0,216	0,0002	7058,9
14	-0,0000	-0,0026	-0,218	-0,218	0,0000	2,20E+18
15	-0,0013	-0,0061	-0,213	-0,211	0,0000	161558,8
16	-0,0001	-0,0048	-0,206	-0,206	0,0000	2,43E+18
17	-0,0003	0,0022	0,206	0,206	0,0000	6,42E+07
18	0,0013	0,0059	0,203	0,200	0,0000	158534,8
19	-0,0002	0,0042	0,194	0,194	0,0000	1,72E+07



**Przekrój nr: 1**  
 " B 14,0x6,0 "



**Przekrój nr: 2**  
 " B 20,0x6,0 "



## VI. WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ

NR. RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
K 1	KONSTRUKCJA BUDYNKU	1:50
K 2	ŚCIANY W KONSTRUKCJI SZKIELETOWEJ ROZRYŚ	1:50

## VII. WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ

### 1. Wykaz norm.

- 1.1. PN-82 / B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- 1.2. PN-82 / B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 1.3. PN-82 / B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- 1.4. PN-82 / B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- 1.5. PN-77 / B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- 1.6. PN-B-03264: 1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 1.7. PN-81 / B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 1.8. PN-90 / B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 1.9. PN-EN 1991-1-1 2004 EUROCOD 1 Obciążenia stałe budowli.
- 1.10. PN-EN 1991-1-2 2004 EUROCOD 1 Obciążenia zmienne budowli.
- 1.11. PN-EN 1991-1-3 2004 EUROCOD 1 Obciążenia śniegiem.
- 1.12. PN-EN 1991-1-4 2004 EUROCOD 1 Obciążenia wiatrem.

### 2. Wykaz literatury technicznej.

- 2.1. A. Łapko: Projektowanie konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2000.
- 2.2. M. Kamiński, J. Pędziwiatr, D. Styś: Konstrukcje betonowe. Projektowanie belek, słupów i płyt żelbetowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2001.
- 2.3. W. Żenczykowski: Budownictwo ogólne, Arkady, Warszawa 1987.
- 2.4. A. Łapko, B.C. Jansen: Podstawy projektowania i algorytm obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2009.
- 2.5. W. Bogucki, M. Żybertowicz: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa 2008.
- 2.6. W. Włodarczyk: Konstrukcje stalowe, WSiP, Warszawa 1997.
- 2.7. Ustawa – Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami (Dz. U. 03.207.2016) i wydany na jej podstawie aktami wykonawczymi a w szczególności:
- 2.8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. 02.75.690);
- 2.9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- 2.10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych oraz programu funkcjonalno – użytkowego.
- 2.11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz 401).
- 2.12. Zarządzenie nr 16 Ministra Budownictwa i przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 21.05.1976r. w sprawie norm zużycia środków chemicznych przy wykonywaniu robót impregnacyjnych, grzybobójczych i owadobójczych.

### 3. Poradniki:

- 3.1. „Remonty i modernizacje budynków” wydawnictwo VERLAG DASHÖFER wyd. 2001 Warszawa, aktualizacja 2009r.;
- 3.2. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych” wydawnictwo VERLAG DASHÖFER wyd. 2004 Warszawa, aktualizacja 2006r.