

nazwa elementu

projektu

nazwa zamierzenia

budowlanego

# PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCYJNY

**ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU  
MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO NA DOM  
DLA DZIECI W RAMACH DZIAŁALNOŚCI  
PUBLICZNEJ PLACÓWKI OPIEKUŃCZO-  
WYCHOWAWCZEJ WRAZ Z JEDO PRZEBUDOWĄ.**

adres obiektu budowlanego: **26-600 RADOM ul. RÓŻANA 23A.**

kategoria obiektu budowlanego: **XI**

nazwa jednostki ewidencyjnej: **146301\_1 M. RADOM**

nazwa i nr obrębu ewidencyjnego: **0040-OBOZISKO.**

numer ewidencyjny działki: **działka nr ewid. 56/4.**

inwestor: **GMINA MIASTA RADOMIA**

adres inwestora: **26-600 RADOM UL. KILIŃSKIEGO 30.**

zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko specjalność nr uprawnień	podpis
konstrukcja budynku:	projektant	mgr inż. Henryk Kolczyński BUA-III-8386/7/90 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
konstrukcja budynku:	projektant sprawdzający	mgr inż. Michał Kolczyński MAZ/0404/PWBKb/17 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

Egz. **1 2 3 4 5 6**

LISTOPAD 2022 r

## **2. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Zawartość opracowania	str. 2
3. Oświadczenie projektanta	str. 3
4. Uprawnienia projektowe i przynależność do izby	str. 4-5
5. Opis techniczny	str. 6-11
6. Obliczenia statyczne	str. 12-21
7. Rysunki	str. 22-26
Rys. Nr. 1K. Rzut piwnic.	
2K. Rzut parteru.	
3K. Rzut piętra.	
4K. Rzut poddasza.	
5K. Nadproża stalowe NS-1, NS-2, NS-3.	

### **3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, art. 34 ust. 3d pkt. 3 (Dz.U. 2020 poz. 1333 tj. z późniejszymi zmianami), projektant oświadcza, że niniejszy projekt techniczny konstrukcyjny dla zamierzenia budowlanego „Zmiana sposobu użytkowania budynku mieszkalnego jednorodzinnego na dom dla dzieci w ramach działalności Publicznej Placówki Opiekuńczo-Wychowawczej wraz z jego przebudową” przy ul. Różanej 23A w Radomiu, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania terenu, projektem architektoniczno - budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

mgr inż. Henryk Kolczyński

BUA-III-8386/7/90 do projektowania bez  
ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

mgr inż. Michał Kolczyński

MAZ/0404/PWBKb/17 do projektowania bez  
ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

LISTOPAD 2022r

Radom, 1990-03-28

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w RADOMIU  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA,  
URBANISTYKI I ARCHITEKTURY  
Nr. BUA-III-9386/7/90

### STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 12 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 3, § 4 ust. 2, § 7

§ 13 ust. 1 rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 6, poz. 46)

stwierdza się, że:

OBYWATEL HENRYK MIROSŁAW KOLCZYŃSKI

magister inżynier budownictwa  
(uprawnienie ogół samodzielnego)

urodzony dnia 10 lipca 1959 r. w Wysochochowie

posiada przygotowanie zawodowe, uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

OBYWATEL HENRYK MIROSŁAW KOLCZYŃSKI

jest upoważniony do

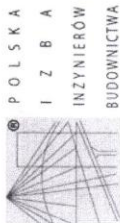
- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych;
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwestycyjnych i gospodarczych; adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków;
  - b/ budowli nie będących budynkami;
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Otrzymuje:

Ob. Henryk Mirosław Kolczyński  
ul. Żeromskiego 95/97 m 63  
26 - 600 Radom



DYREKTOR WYDZIAŁU  
M. Kozłowski, Kierownik



Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAZ-66T-ATT-VWQ \*

Pan HENRYK KOLCZYŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/2648/01  
adres zamieszkania PUŁAWSKA 30C, 26-600 Radom  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-07 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisem własnoręcznym.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z Biurem Wskazów Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Warszawa, dnia 30 czerwca 2017 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) art. 12 ust. 1 pkt 1 – 5, ust. 2, 3 i 4e pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) oraz art. 5 § 10 i 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przyznawania zawołowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Michał Piotr Koleczyński**  
ur. dnia 3 czerwca 1987 roku w Kozienicach  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0404/PWBKb/17  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w szczególności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.


**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.**

**mgr inż. Irena Churska**

**mgr inż. Krzysztof Karol Booss**

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
MAZ-ULS-BLP-VDB \*

Pan MICHAŁ PIOTR KOLCZYŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0554/17

adres zamieszkania ul. PUŁAWSKA 30 C / 1, 26-600 RADOM

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31

Zaświadczanie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-06-13 roku przez:

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## 5. OPIS TECHNICZNY

### 1.0. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcyjny: Zmiana sposobu użytkowania budynku mieszkalnego jednorodzinnego na dom dla dzieci w ramach działalności Publicznej Placówki Opiekuńczo-Wychowawczej wraz z jego przebudową przy ul. Różanej 23A w Radomiu.

### 2.0. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora
- uzgodnienia z inwestorem
- projekt budowlany część architektoniczna
- obowiązujące normy i przepisy.
- ekspertyza techniczna konstrukcyjna

### 3.0. Zakres i cel opracowania.

Zakres opracowania obejmuje zagadnienia konstrukcyjne, określenie schematów statycznych, metod obliczeniowych, podstawowych obciążeń. Określenie rozwiązań materiałowych i przekrojów głównych elementów konstrukcyjnych budynku.

Materiały wykorzystane w opracowaniu:

Obciążenia i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Elementy konstrukcyjne zwymiarowano przy użyciu programów:

RM-WIN wersja 8.x , PL-WIN

SPECBUD

PROKOP-WIN.02

Przyjęto obciążenia klimatyczne:

- śnieg ( II strefa)
- wiatr ( I strefa)

#### Normy projektowe i wytyczne

- PN-EN 1990: 2004/Ap1 – Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 0991-1-1: 2004 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję
  - Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy
- PN-EN 1991-1-3: 2005 - Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje
  - Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenia śniegiem
- PN-EN 1991-1-4: 2008 - Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje
  - Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru
- PN-EN 1992: 2008 - Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 1993: 2008 - Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
- PN-EN 1995: 2010 - Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych
- PN-EN 1996: 2010 - Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych
- PN-EN 338: 2011 - Drewno konstrukcyjne, klasy wytrzymałości
- PN-EN 1997 - Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne
  - Część 1: Zasady ogólne

## Cześć 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego

### 4.0. Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych.

#### 4.1. Opinia geotechniczna.

Zmiana sposobu użytkowania wraz z przebudową istniejącego budynku polegać będzie jedynie na wykonaniu dodatkowych otworów w ścianach oraz zmianie układu ścianek działowych, dociepleniu poddasza i remoncie ogólnym. Roboty powyższe nie będą miały wpływu na zmianę obciążenia fundamentów budynku. Na podstawie wykopu próbnego stwierdza się że w poziomie posadowienia występują grunty spoiste w postaci glin o stopniu plastyczności  $IL=0,2$ . Są to grunty nośne gwarantujące bezpieczne przeniesienia obciążenia. Woda gruntowa jest poniżej poziomu posadowienia. Warunki gruntowe uznaje się za proste.

**Obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.** Stwierdza się przydatność gruntu dla posadowień bezpośrednich.

#### 4.2. Dane ogólne o budynku.

Budynek zlokalizowany jest na działce nr ewid. 56/4 w Radomiu przy ul. Różanej 23A. Jest to budynek mieszkalny jednorodzinny dwukondygnacyjny z poddaszem nieużytkowym i z częściowym podpiwniczeniem.

Budynek o układzie konstrukcyjnym mieszanym, budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowej. Dach o konstrukcji drewnianej płatwiowo-krokwiowy wielospadowy kryty blachą trapezową na deskowaniu ażurowym.

Budynek został wybudowany w latach 80-tych XX wieku. Budynek wyposażony w instalacje: wodno-kanalizacyjną, gazową, elektryczną, teletechniczną. Na przedmiotowej działce oprócz budynku mieszkalnego znajdują się jeszcze budynki gospodarcze i garażowe w północnej części działki. Budynki te nie są połączone z budynkiem mieszkalnym.

Fundamenty wykonane są w postaci ław żelbetowych monolitycznych. Ściany fundamentowe i ściany piwnic murowane z bloczków betonowych i z cegły ceramicznej pełnej. Ściany nadziemne murowane z pustaków ceramicznych, stropy ceramiczne typu Fert.

#### 4.3. Opis konstrukcyjny.

##### Fundamenty.

Fundamenty wykonane są w postaci ław żelbetowych monolitycznych zbrojonych stalą A-III. Ławy posadowione na podlewce z chudego betonu. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych i cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowej i cementowo-wapiennej. Ściany od zewnątrz wykończone tynkiem strukturalnym a od wewnątrz tynkiem gładkim. Fundamenty nie wymagają ingerencji, są w stanie technicznym dobrym.

Stwierdzone zawilgocenia w dolnych partiach ścian piwnic należy naprawić poprzez skucie tynków, osuszenie ścian, zastosowanie środków grzybobójczych i wykonanie

nowych tynków. Uszkodzone (zawilgocone) tynki należy skuć około 50cm poza granicę uszkodzeń. Przed naprawą tynków w piwnicach należy odkopać ściany zewnętrzne piwnic i wykonać izolacje przeciwwilgociowe ścian za pomocą izolacji bitumicznej oraz ociepleniem od zewnątrz.

#### Ściany nadziemne.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne wykonane są jako murowane z pustaków ceramicznych typu Max (Uni) na zaprawie cementowo-wapiennej i z cegły ceramicznej pełnej. Ściany wewnętrzne grubości 19cm i 38 cm obustronnie tynkowane. Ściany zewnętrzne warstwowe składające się z dwóch warstw pustaków o grubości 19 z pustką powietrzną w środku o grubości około 5cm wypełnioną styropianem. Ściany obustronnie tynkowane tynkiem gładkim. Ścianki działowe murowane z cegły dziurawki obustronnie tynkowane.

W ścianie wewnętrznej piwnic nad projektowanym otworem wykonać uprzednio nadproże stalowe z dwóch dwuteowników 120 łączonych śrubami M12. Nadproża wykonać wg rysunku nadproża. Otwór wykonywać dopiero po całkowitym związaniu zaprawy w nadprożu. Część otworu okiennego w piwnicy od strony południowej zamurować ścianką z cegły ceramicznej pełnej klasy 150 na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5. Nowoprojektowaną ściankę działową w piwnicy również wykonać jako murowaną z cegły ceramicznej pełnej klasy 150 na zaprawie j.w.

Nowoprojektowane ściany działowe na kondygnacjach nadziemnych wykonywać jako typu lekkiego kartonowo-gipsowe na ruszcie stalowym. Zamurowania otworów okiennych wykonywać z bloczków betonu komórkowego odmiany 600 na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5. Na parterze od strony zachodniej usunąć ścianę podokienną przy drzwiach balkonowych.

#### Kominy.

Kominy spełniają rolę przewodów spalinowych i wentylacyjnych. Wykonane są jako murowane z cegły pełnej zwykłej ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej. Na poddaszu kominy otynkowane. Podczas robót remontowych dachu dokonać naprawy kominów ponad dachem z czap kominowych i obróbek blacharskich.

#### Stropy.

Stropy nad piwnicą, parterem i piętrem ceramiczne gęstożebrowe typu Fert. Od spodu stropy wykończone tynkiem cementowo-wapiennym. Od góry na kondygnacjach mieszkalnych stropy wykończone warstwami podłogowymi i parkietem drewnianym, na poddaszu stropy ocieplone wełną mineralną grubości około 15cm i wykończone płytą paździerzową grubości około 1,5cm. Nad wejściem i wiatrołapem stropodach wykończony papą termozgrzewalną. Stropodach prawdopodobnie nieocieplony.



### Schody.

Schody wewnętrzne zabiegowe o konstrukcji żelbetowej monolitycznej wykonane drewnem. Schody zewnętrzne wejściowe o konstrukcji stalowej wykonane płytkami gresowymi.

### Balkony i tarasy.

Od strony zachodniej w poziomie parteru i piętra dwa balkony wspornikowe o konstrukcji żelbetowej monolitycznej. Balkony wykonane płytkami terakotowymi. Nad piwnicą od strony południowej i nad wejściem i wiatrołapem od strony wschodniej tarasy. Balustrady stalowe rurowe.

Balkony i tarasy poddać naprawie poprzez skucie istniejących okładzin, wykonanie nowych izolacji z folii w płynie oraz wykonanie nowych okładzin z płytek terakotowych. Naprawę wykonać wg wybranego systemu napraw i stosować materiały tylko jednego systemu.

### Wieżba dachowa.

Dach wielospadowy, drewniany, kryty blachą trapezową na deskowaniu ażurowym. Konstrukcja dachu krokwiowo-płatwiowa z mieczami tylko w stolcu od strony zachodniej. Słupki oparte bezpośrednio na stropach nad piętrem lub ścianach piętra. Połąć dachu nieocieplona.

W związku z koniecznością ocieplenia połaci dachowych od dołu w celu prawidłowego wykonania warstw dachowych oraz z uwagi na występujące nieszczelności pokrycia dachowego zaleca się wymianę starego pokrycia na nowe wraz z prawidłowym wykonaniem warstw dachowych.

Dodatkowe ocieplenie połaci dachowych wraz z zamontowaniem płyt gipsowo-kartonowych spowoduje dodatkowe obciążenie konstrukcji dachu. Na podstawie obliczeń statycznych sprawdzających stwierdza się że dach nad główną częścią budynku (wyższą) jest w stanie przenieść dodatkowe obciążenie po uzupełnieniu mieczy w stolcu od strony wschodniej. Miecze o przekroju 12x12cm.

Dach od strony północnej nad częścią budynku (niższą) nie jest w stanie przenieść dodatkowego obciążenia, przekroczona jest nośność krokwi i krokwi narożnych.

W związku z powyższym tą część dachu należy wzmocnić poprzez dodatkowe podparcie krokwi narożnych słupkami drewnianymi o przekroju 14x14cm oraz krokwi dodatkowymi płatwiami o przekroju 14x14cm. Płatwie przy ścianach oprzeć na słupkach drewnianych o przekroju 12x12cm, które z kolei oprzeć na podwalinach drewnianych 14x14cm lub stalowych z dwóch ceowników 120 (stal St3S) zespawanych w skrzynkę. Podwaliny ukryć w ociepleniu stropu poddasza. Do konstrukcji drewnianych stosować drewno klasy C24.

### Nadproża.

Nad otworami okiennymi i drzwiowymi nadproża wykonane są jako żelbetowe monolityczne i z belek typu L19.

W piwnicy nad projektowanym otworem w ścianie wewnętrznej wykonać nadproże stalowe z dwóch dwuteowników 120

### Rynki wewnętrzne i zewnętrzne.

Tynki wewnętrzne i zewnętrzne gładkie wykonane są z zaprawy cementowo-wapiennej. Tynki do naprawy wg opisów powyżej. Ściana zewnętrzną od zewnątrz należy ocieplić styropianem metodą ETICS.

### Posadzki i podłogi.

Posadzki piwnic na gruncie w postaci wylewki betonowej wykończonej wykładziną PCV.

Posadzki parteru i piętra płytki terakotowe i pakiet drewniany. Posadzki poddasza płyta paździerzowa na izolacji z wełny mineralnej grubości około 15cm.

Posadzki piwnic wykonać od nowa wg projektu architektury. Posadzki kondygnacji mieszkalnych do naprawy wg projektu architektury.

## 5.0. Uwagi końcowe.

W przypadku stwierdzenia podczas robót budowlanych odstępstw od założeń poczynionych w niniejszym opracowaniu należy powiadomić autora niniejszego opracowania.

Wszelkie prace i roboty budowlane powinny być wykonane pod fachowym nadzorem osoby uprawnionej oraz zgodnie z :

ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690),

WYTYCZNYMI ZAWARTYMI W OPRACOWANIU „Warunki techniczne wykonania i odbioru prac budowlano- montażowych tom I i III ”

„ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,,

„ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy”.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności między elementami opisu a stanem faktycznym należy je na bieżąco skorygować na miejscu budowy.

Stosowane materiały budowlane winny posiadać wymagane atesty i odpowiadać warunkom wynikającym z PN. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań zamiennych jedynie za zgodą i aprobatą autorów projektu oraz Inwestora. Rozwiązania zamienne nie mogą pogorszyć założonych w projekcie walorów użytkowych i parametrów

technicznych. Zgoda na zastosowanie rozwiązań zamiennych może być uwarunkowana wykonaniem opracowań zamiennych, obliczeń kontrolnych itp.

Przed rozpoczęciem prac należy zaznajomić pracowników zatrudnionych przy robotach z zakresem, kolejnością i sposobem wykonywania prac

Pracowników należy zaopatrzyć w odzież roboczą i ochronną jak kaski, okulary, rękawice i t.p..

Robotnicy wykonujący roboty na wysokości powyżej 4m powinni być zabezpieczeni szelkami, przy czym lina od szelek musi być przymocowana do części trwałych budowli.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych wykonawcy mają obowiązek sprawdzenia, czy w miejscach zagrożenia nie ma osób postronnych.

W przypadku niezgodności z projektem kontaktować się z projektantami

Prace hydroizolacyjne powinny być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę z zastosowaniem rozwiązań systemowych szczególnie w obrębie dylatacji i połączenia różnych materiałów.

Roboty wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przeznaczeniem obiektu. Wykonawca zobowiązany jest zgłosić wszystkie zapytania i zastrzeżenia dotyczące dokumentacji projektowej do projektantów przed przystąpieniem do robót. Przed zamówieniem stolarki wymiary otworów i ich ilości sprawdzić na budowie. Wszelkie zmiany wprowadzane w projekcie muszą być uzgodnione z autorem.

Opis wykonał:

## **6. OBLICZENIA STATYCZNE.**

### **1.0 WIEŻBA DACHOWA**

$$\alpha = 30^\circ \quad \cos \alpha = 0,866$$

Obciążenia stałe:

- Blacha dachówkowa  $0,05 \times 1,35 = 0,07 \text{ kN/m}^2$
- Łaty. kontrłaty  $0,05 \times 1,35 = 0,07 \text{ --,-}$
- wełna mineralna gr. 30cm  $0,30 \times 1,20 = 0,36 \times 1,35 = 0,49 \text{ --,-}$
- 2xpłyta GK  $2 \times 0,0125 \times 12,0 = 0,30 \times 1,35 = 0,40 \text{ --,-}$

---


$$q_{ch} = 0,76(1,35) = 1,03 \text{ kN/m}^2$$

Obc. śniegiem ( II strefa)

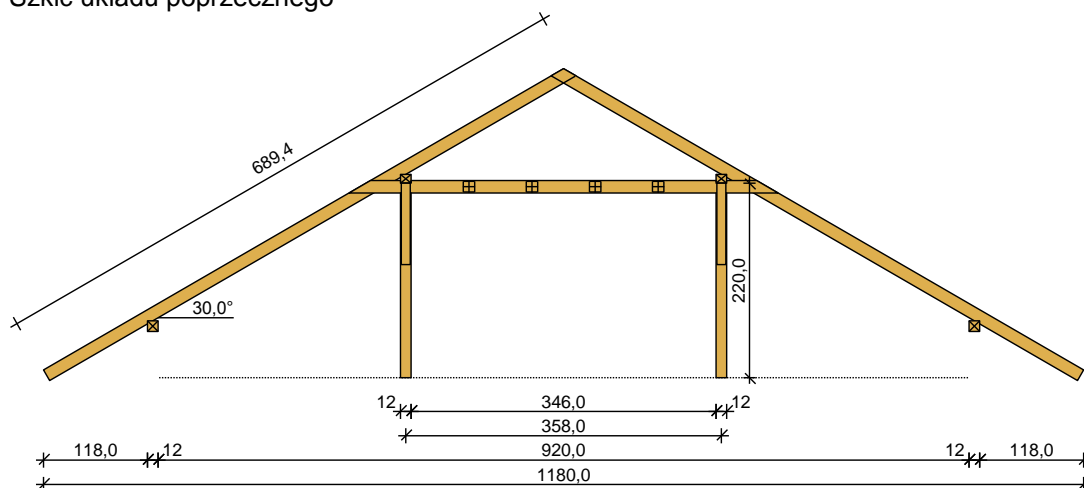
Obc. wiatrem ( I strefa)

Przekroje elementów konstrukcyjnych wieżby dachowej z drewna sosnowego klasy C27 przy rozstawie krokwi 0,9 m.

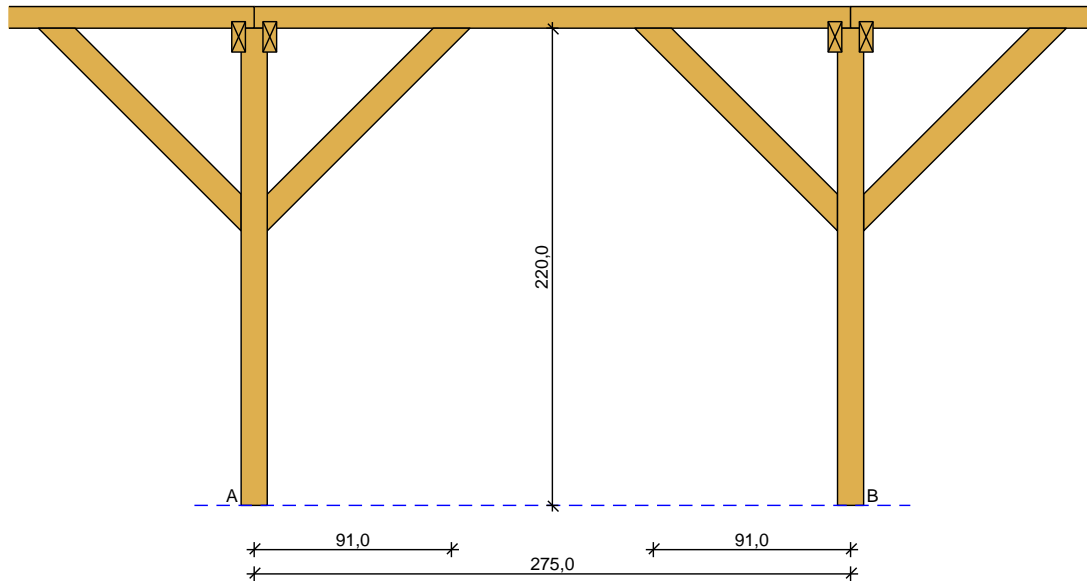
- krokwie 8x14cm co 0,9m
- płatwie 12x9cm
- słupki 12x12cm
- miecze 7x12cm

### **DANE**

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



### **Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 30,0^\circ$

Rozpiętość wiażara  $l = 11,80$  m

Rozstaw podpór w świetle murlat  $l_s = 9,20$  m

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 3,58$  m

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatw pośrednia o długości osiowej między słupami  $l = 2,75$  m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,91$  m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mP} = 0,91$  m

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią  $h_s = 2,20$  m

Rozstaw podparć poziomych murlaty  $l_{mo} = 2,00$  m

### **Dane materiałowe:**

- krokiew 8/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatw 12/10 cm z drewna C24

- słup 12/12 cm z drewna C24

- kleszcze 2x 6,3/14 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 72 cm z drewna C24

- murlata 12/12 cm z drewna C24

### **Obciążenia** (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu :  $g_k = 0,760$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_o = 1,026$  kN/m<sup>2</sup>

- uwzględniono ciężar własny wiażara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 30,0 st.):

- na połaci lewej  $s_{kl} = 1,080$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{ol} = 1,620$  kN/m<sup>2</sup>

- na połaci prawej  $s_{kp} = 0,720$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{op} = 1,080$  kN/m<sup>2</sup>

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren B, wys. budynku  $z = 9,0$  m):

- na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = -0,177$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol I} = -0,266$  kN/m<sup>2</sup>

- na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = 0,099$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol II} = 0,148$  kN/m<sup>2</sup>

- na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,158$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{op} = -0,237$  kN/m<sup>2</sup>

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_{ok} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>

- obciążenie montażowe kleszczy  $F_k = 1,0$  kN,  $F_o = 1,2$  kN

### **Założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

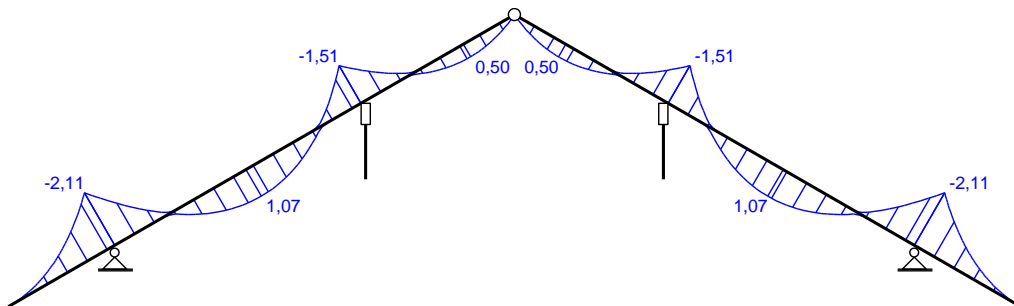
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:

w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

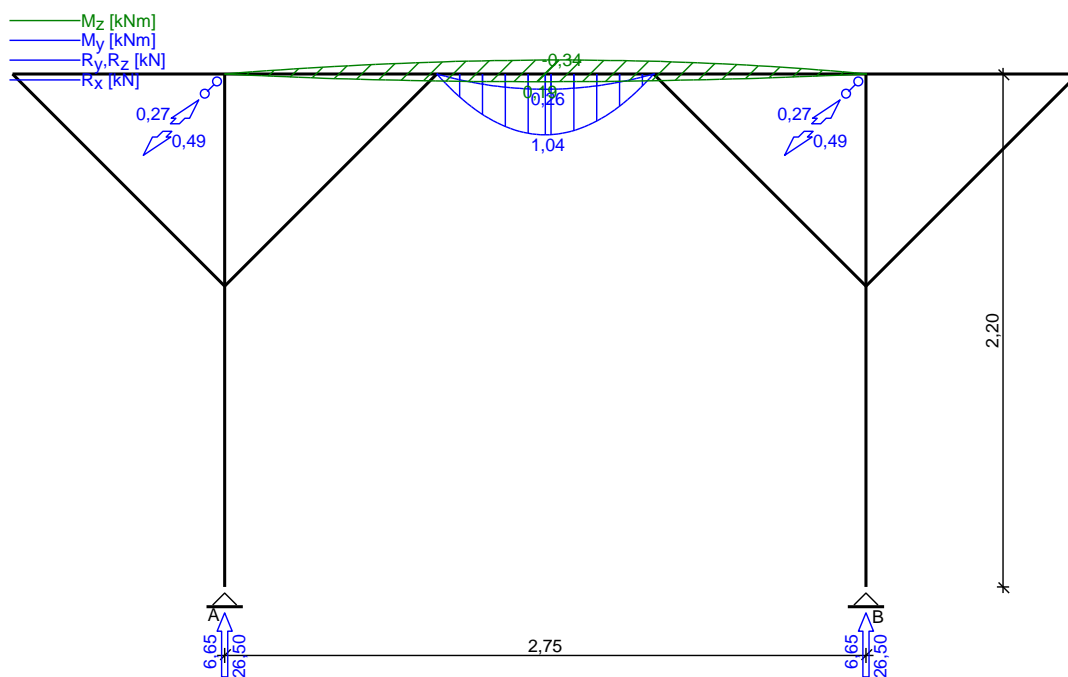
w płaszczyźnie wiązara  $\mu_y = 1,00$

### WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 8/14 cm** (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 82,0 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$M_y = 1,07 \text{ kNm}$ ,  $N = 5,96 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,08 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,53 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,444$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,369 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,195 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (murlacie)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$M_y = -2,11 \text{ kNm}$ ,  $N = 7,91 \text{ kN}$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 13,08 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,90 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,890 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płytą)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 3,68 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3314 / 200 = 16,57 \text{ mm} \quad (22,2\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 5,64 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1432 / 200 = 14,32 \text{ mm} \quad (39,4\%)$$

### **Płatew 12/10 cm**

Smukłość

$$\lambda_y = 31,2 < 150$$

$$\lambda_z = 26,0 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 9,64 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,20 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 1,04 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,17 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,21 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,70 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,386 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,295 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,84 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4,65 \text{ mm} \quad (18,2\%)$$

### **Słup 12/12 cm**

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 92,9 < 150$$

$$\lambda_z = 63,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 26,50 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,84 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,355, \quad k_{c,z} = 0,665$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,401 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,214 < 1$$

**Kleszcze 2x 6,3/14 cm** o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 72 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 88,6 < 150$$

$$\lambda_z = 92,5 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,18 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,87 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,141 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 3,75 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3580 / 200 = 17,90 \text{ mm} \quad (21,0\%)$$

### **Murlata 12/12 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 8,04 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,91 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,39 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,081 < 1$$

**Wniosek: Konstrukcja dachu o wystarczającej nośności, jest w stanie przenieść dodatkowe obciążenie pod kątem stanów granicznych nośności i użytkowania.**

### Krokiew narożna południowa

#### **DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 14,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

#### Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

#### Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej A  $\alpha_A = 30,0^\circ$

Kąt nachylenia połaci dachowej B  $\alpha_B = 23,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika połaci A  $l_{w,x} = 0,90 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego połaci A  $l_{d,x} = 3,00 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego połaci A  $l_{g,x} = 1,00 \text{ m}$

element w remontowanym obiekcie starym

#### Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe  $g_k = 0,760 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,35$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

Obciążenia połaci A:

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci  $30,0^\circ$  st.):

$$S_k = 1,080 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $30,0^\circ$  st.,  $\beta=1,80$ ):

$$p_k = 0,101 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant I, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $30,0^\circ$  st.,  $\beta=1,80$ ):

$$p_k = -0,182 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

Obciążenia połaci B:

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci  $23,0^\circ$  st.):

$$S_k = 0,912 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=13,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $23,0^\circ$  st.,  $\beta=1,80$ ):

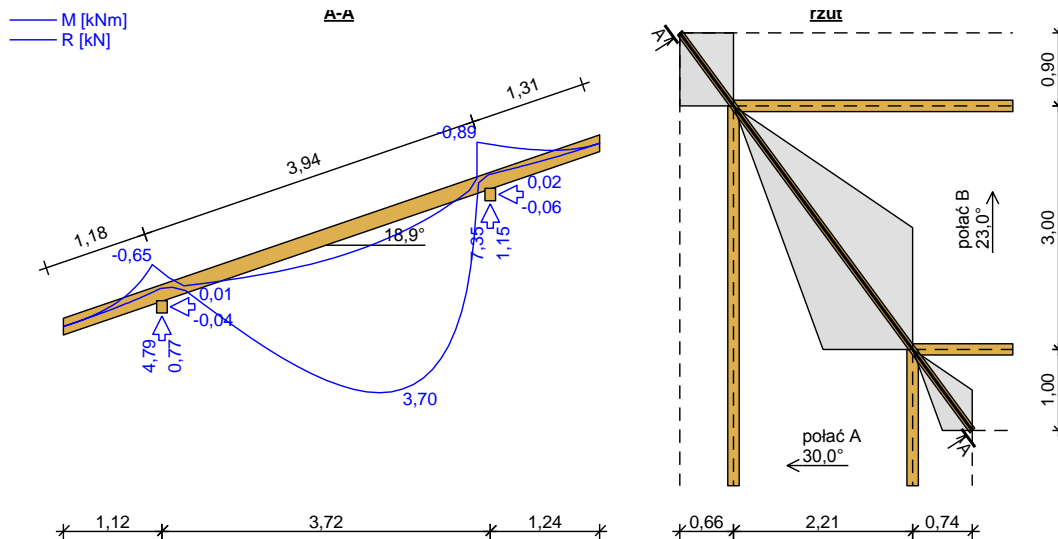
$$p_k = 0,059 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant I, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=13,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $23,0^\circ$  st.,  $\beta=1,80$ ):

$$p_k = -0,310 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

#### **WYNIKI:**



**Zginanie:**

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{przęsł}} = 3,70 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = -0,89 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 14,15 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,958 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 5,50 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,372 < 1$$

**Ugięcie** (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 28,70 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1,5 \cdot l / 200 = 29,51 \text{ mm} \quad (97,2\%)$$

**Wniosek: Konstrukcja krokwi o wystarczającej nośności, jest w stanie przenieść dodatkowe obciążenie pod kątem stanów granicznych nośności i użytkowania.**

**Krokiew narożna północna w stanie istniejącym.****DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 14,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej A  $\alpha_A = 20,0^\circ$

Kąt nachylenia połaci dachowej B  $\alpha_B = 30,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika połaci B  $l_{w,x} = 1,43 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego połaci B  $l_{d,x} = 5,55 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego połaci B  $l_{g,x} = 0,00 \text{ m}$

element w remontowanym obiekcie starym

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe  $g_k = 0,760 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,35$

- obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$

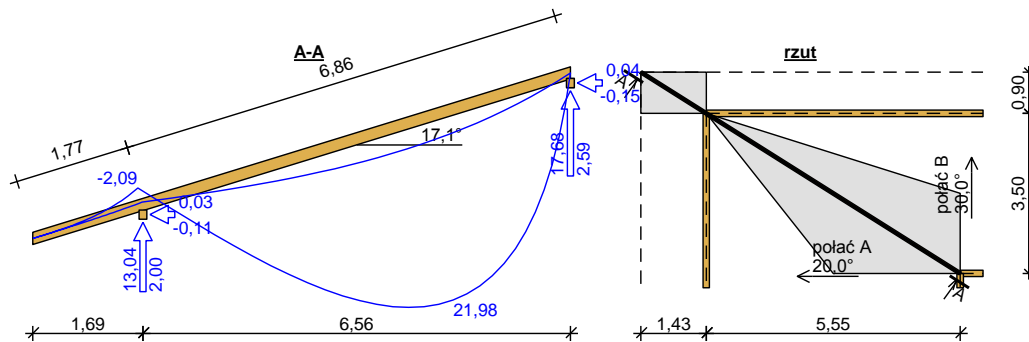
Obciążenia połaci A:

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 30,0 st.):

- $S_k = 1,080 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $30,0 \text{ st.}$ ,  $\beta=1,80$ ):  
 $p_k = 0,101 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
  - obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant I, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $30,0 \text{ st.}$ ,  $\beta=1,80$ ):  
 $p_k = -0,182 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
- Obciążenia połaci B:
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci  $23,0 \text{ st.}$ ):  
 $S_k = 0,912 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
  - obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=13,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $23,0 \text{ st.}$ ,  $\beta=1,80$ ):  
 $p_k = 0,059 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$
  - obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant I, strefa I,  $H=150 \text{ m n.p.m.}$ , teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=13,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci  $23,0 \text{ st.}$ ,  $\beta=1,80$ ):  
 $p_k = -0,310 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$

**WYNIKI:**

— M [kNm]  
 — R [kN]

Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{przęśl}} = 21,98 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = -2,09 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 84,11 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5,695 > 1 \quad (!!!)$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,875 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = (-) 381,36 \text{ mm} > u_{\text{net,fin}} = 1,5 \cdot 2,0 \cdot l / 200 = 26,53 \text{ mm} \quad (1437,4\%) \quad (!!!)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 532,60 \text{ mm} > u_{\text{net,fin}} = 1,5 \cdot l / 200 = 51,49 \text{ mm} \quad (1034,5\%) \quad (!!!)$$

**Wniosek: Nośność krokwi narożnej znacznie przekroczona. Krokiew kwalifikuje się do dodatkowego wzmocnienia np. przez podparcie jej w środku rozpiętości**

**Krokiew narożna północna po dodatkowym podparciu.****DANE:**Wymiary przekroju: przekrój prostokątnySzerokość  $b = 8,0 \text{ cm}$ Wysokość  $h = 14,0 \text{ cm}$ Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$ Drewno:drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:Kąt nachylenia połaci dachowej A  $\alpha_A = 20,0^\circ$ Kąt nachylenia połaci dachowej B  $\alpha_B = 30,0^\circ$ Długość rzutu poziomego wspornika połaci A  $l_{w,x} = 0,90 \text{ m}$ Długość rzutu poziomego odcinka środkowego połaci A  $l_{d,x} = 1,50 \text{ m}$ Długość rzutu poziomego odcinka górnego połaci A  $l_{g,x} = 2,00 \text{ m}$ 

element w remontowanym obiekcie starym

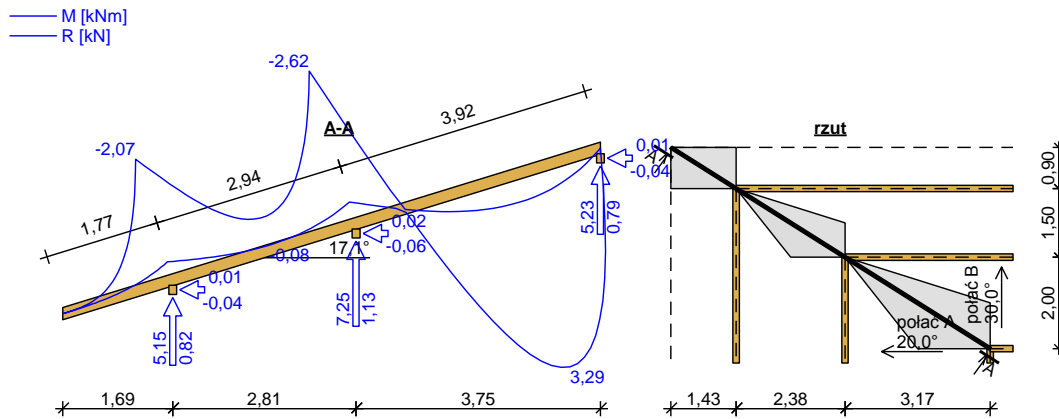
Obciążenia dachu:- obciążenie stałe  $g_k = 0,760 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,35$ - obciążenie ociepleniem  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi;  $\gamma_f = 1,20$ Obciążenia połaci A:

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 30,0 st.):

 $S_k = 1,080 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$ - obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa I,  $H=150 \text{ m}$  n.p.m., teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci 30,0 st.,  $\beta=1,80$ ): $p_k = 0,101 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$ - obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant I, strefa I,  $H=150 \text{ m}$  n.p.m., teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci 30,0 st.,  $\beta=1,80$ ): $p_k = -0,182 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$ Obciążenia połaci B:

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 23,0 st.):

 $S_k = 0,912 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$ - obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa I,  $H=150 \text{ m}$  n.p.m., teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=13,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci 23,0 st.,  $\beta=1,80$ ): $p_k = 0,059 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$ - obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant I, strefa I,  $H=150 \text{ m}$  n.p.m., teren B,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=13,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci 23,0 st.,  $\beta=1,80$ ): $p_k = -0,310 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$ **WYNIKI:**

Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{\text{przęśl}} = 3,29 \text{ kNm}; \quad M_{\text{podp}} = -2,62 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 12,57 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,851 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 16,23 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,96 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = 24,07 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1,5 \cdot 2,0 \cdot l / 200 = 26,49 \text{ mm} \quad (90,9\%)$$

Ugięcie (odcinek górny):

$$u_{\text{fin}} = 22,27 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1,5 \cdot l / 200 = 29,43 \text{ mm} \quad (75,7\%)$$

**Wniosek: Konstrukcja krokwi północnej po dodatkowym podparciu jest o wystarczającej nośności, jest w stanie przenieść dodatkowe obciążenie pod kątem stanów granicznych nośności i użytkowania.**

**Słupek****DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 2,70 \text{ m}$

Współczynniki długości wyboczeniowej:

- względem osi y  $\mu_y = 1,00$

- względem osi z  $\mu_z = 1,00$

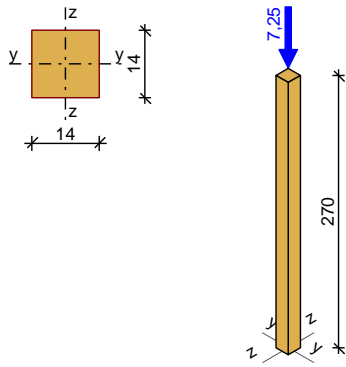
Obciążenia:

Siła ściskająca  $N_c = 7,25 \text{ kN}$

Moment zginający  $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający  $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

**WYNIKI:**Ściskanie równoległe:

$$N_c = 7,25 \text{ kN}$$

## Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 66,81 < \lambda_c = 150 \quad (44,5\%)$$

$$\lambda_z = 66,81 < \lambda_c = 150 \quad (44,5\%)$$

## Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,619; \quad k_{c,z} = 0,619$$

$$\sigma_{c,y,d} = 0,60 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (6,2\%)$$

$$\sigma_{c,z,d} = 0,60 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (6,2\%)$$

**Wniosek: Konstrukcja słupka o wystarczającej nośności, jest w stanie przenieść dodatkowe obciążenie pod kątem stanów granicznych nośności i użytkowania.**

Obliczenia sprawdził:

Obliczenia wykonał: