

"Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie"

PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY

PRZEBUDOWY budynku Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie



EKSPERTYZA TECHNICZNA

kat.obiektu IX

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16, 37-560 Radymno
dz.nr 1880/7, 1880/6 i 1596 - obr.1-Radymno

Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20, 37-560 Radymno

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20 ust.4 z dn.7 lipca 1994 r - Prawo Budowlane
(tekst jednolity Dz.U.z 2003 r Nr 207, z poz.2016 z późniejszymi zmianami)
o ś w i a d c z a m , że niniejsza ekspertyza techniczna została sporządzona zgodnie
z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Rzeczoznawca budowlany:

inż. JAN DWORZYCKI

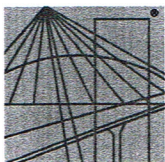
Decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15

Pieczętka i podpis:

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

- I. Strona tytułowa.
- II. Zawartość opracowania.
- III. Uprawnienia i zaświadczenia z izby rzeczoznawcy budowlanego.
- IV. Opis techniczny.
 - 1. Podstawa opracowania.
 - 2. Przedmiot opracowania.
 - 3. Warunki geotechniczne, posadowienie budynku i warunki gruntowe.
 - 4. Stan istniejący budynku, opis uszkodzeń i ocena stanu technicznego.
 - 5. Analiza obliczeń statycznych.
 - 6. Wnioski i zalecenia.
- V. Dokumentacja fotograficzna.
- VI. Obliczenia statyczne.
- VII. Część graficzna :

Rys. nr E01.	Plan sytuacyjny.	1:500
Rys. nr E02.	Rzut piwnic.	1:100
Rys. nr E03.	Rzut parteru.	1:100
Rys. nr E04.	Rzut piętra.	1:100
Rys. nr E05.	Rzut więźby dachowej.	1:100
Rys. nr E06.	Przekrój A-A.	1:100
Rys. nr E07.	Przekrój B-B.	1:100
Rys. nr E08.	Elewacja południowo-wschodnia.	1:100
Rys. nr E09.	Elewacja południowo-zachodnia.	1:100
Rys. nr E10.	Elewacja północno-zachodnia.	1:100
Rys. nr E11.	Elewacja północno-wschodnia.	1:100



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK-0056-0019/15

Warszawa, dnia 19 listopada 2015 r.

DECYZJA Nr RZE/X/0033/15

Na podstawie art. 8b w związku z art. 36 ust. 1 pkt 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r. poz. 1946), po rozpatrzeniu wniosku Pana inż. Jana Dworzyckiego z dnia 11 grudnia 2014 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową, uprawnienia budowlane z dnia 21 grudnia 2005 r. Nr ewid. LUB/0274/POOK/05, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętym rzeczoznawstwem

**Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

**Panu Janowi Dworzyckiemu
ur. dnia 14 lipca 1976 r. w Komarowie Osada**

inżynierowi budownictwa

tytuł

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego,

na okres ważności do dnia 19 listopada 2025 r.

Pan inż. Jan Dworzycki może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan inż. Jan Dworzycki spełnia wymagania określone w art. 8b ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2014 r. poz. 1946). W związku z powyższym Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



**Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr inż. Marian Płachecki
Przewodniczący Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej

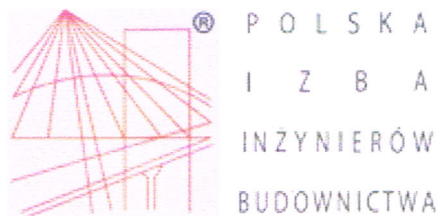
mgr inż. Piotr Koczwar
P. Koczwar

mgr inż. Krzysztof Motylak
Krzysztof Motylak

Otrzymują:

1. Pan Jan Dworzycki, ul. Jachymka 22, 22-600 Tomaszów Lubelski,
2. Lubelska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
3. a/a

Pan Jan Dworzycki uiszczył opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.).



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-E32-2N9-6KL *

Pan Jan Dworzycki o numerze ewidencyjnym LUB/BO/0120/06

adres zamieszkania ul. Jachymka 22, 22-600 Tomaszów Lubelski

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-04-01 do 2017-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-03-03 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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 podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

IV. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania .

- Zlecenie Inwestora.
- Dokumentacja archiwalna budynku.
- Inwentaryzacja budowlana budynku.
- Projekt budowlany przebudowy branży architektonicznej i konstrukcyjnej.
- Wizja lokalna i oględziny budynku.
- Wykonana dokumentacja fotograficzna.
- Inwentaryzacja własna elementów konstrukcyjnych budynków.
- Obliczenia statyczne.
- Uzgodnienia z Zamawiającym.
- Obowiązujące normy i literatura techniczna.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna określająca stan techniczny istniejącego i możliwości przebudowy budynku Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie przy ulicy Lwowskiej 16, działka nr geod. 1880/7, 1880/6 i 1596.

Obiekt jest wpisany do rejestru zabytków pod nr A-280 de. Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków - L.dz.KL.VI-5340/44/87 z dnia 28.12.1987r.

Ekspertyza techniczna obejmuje:

- ocenę stanu technicznego budynku,
- dokumentację fotograficzną budynku,
- inwentaryzację budynku,
- analizę i obliczenia statyczne elementów nośnych dachu.

3. Warunki geotechniczne, posadowienie budynku i warunki gruntowe.

Na podstawie *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. poz.463 z dnia 27.04.2012) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*, ustalono geotechniczne warunki posadowienia dla projektowanego budynku: druga kategoria geotechniczna, warunki gruntowe złożone.

Wg §6.2 Dz.U. poz.463 wartość parametrów geotechnicznych można określać na podstawie analizy makroskopowej oraz przy wykorzystaniu lokalnych badań gruntowych przeprowadzonych w rejonie przedmiotowej działki.

Do założeń statycznych przyjęto parametry gruntu z uwzględnieniem jego częściowej konsolidacji wynikającej z długotrwałego obciążenia fundamentów. Literatura geotechniczna podaje, że istnieje możliwość zwiększenia nacisków na grunty uprzednio obciążone nawet do

20% pod warunkiem, jeśli te nowe obciążenia nie przekroczą o więcej niż 30% naprężeń dopuszczalnych obliczonych wg normy. Taki tok postępowania można przyjąć, jeśli w istniejących warunkach eksploatacji nie występują żadne szkodliwe odkształcenia – w tym przypadku takowych nie zaobserwowano.

Prace ziemne i izolacyjne związane z odkopaniem ścian fundamentowych należy prowadzić w okresach suchych. Teren przy budynku i wokół budynku ukształtować aby odprowadzić wody opadowe od budynku, wykonać szczelną opaskę wokół budynku z odpowiednim spadkiem.

Głębokość przemarzania gruntu dla terenu wynosi 1,0 m ppt, jednak w przypadku utrzymujących się długo niskich temperatur głębokość ta może być większa.

Woda gruntowa poniżej posadowienia istniejących fundamentowych.

4. Stan istniejący budynku, opis uszkodzeń i ocena stanu technicznego.

Przedmiotowy budynek to obiekt składający się z trzech kubaturowych części stanowiący zabudowę Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie.

W pierwszym stadium budynek parterowy z wysokim dachem usytuowany prostopadle do ulicy Lwowskiej i dobudowany do niego dwukondygnacyjny wzdłuż ulicy Lwowskiej. Z tyłu od strony południowej dobudowano oficynę.

Obecnie obiekt MOK stanowią trzy części wzajemnie ze sobą połączone funkcjonalnie o trzech kondygnacjach, z nieużytkowym poddaszem.

Budynek zabytkowy od strony ulicy Lwowskiej posiada trójosiową elewację z kolumnami w tzw. wielkim porządku zwieńczoną półkolistym tympanonem spoczywającym na wysokiej podstawie niczym architrawie, który przechodzi na boczną elewację w postaci fragmentów muru rozdzielonego partiami balustrad. Ta forma muru, stanowiąca attykę nie zachowała się.

Każda z trzech części budynku posiada czterospadowy dach, wzajemnie przenikając się. Pokrycie dachów wykonane jest z dachówki ceramicznej krzywoliniowej zw.: esówką. Najstarsza część budynku, wpisana do rejestru zabytków, mieści w sobie salę koncertową, która zajmuje dwie kondygnacje budynku. Pozostałe części budynku posiadają trzy kondygnacje i są zagospodarowane pomieszczeniami służącymi potrzebom MOK. Pomieszczenia te w sposób mało funkcjonalny są ze sobą skomunikowane, co widać także po zewnętrznych dojściach do budynku, które są niespójne i przypadkowe.

Powierzchnia zabudowy budynku: 541,10 m²

Powierzchnia użytkowa budynku: 998,90 m²

Kubatura budynku: 5995,00 m³

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, jako murowany z wykorzystaniem elementów prefabrykowanych żelbetowych i stalowych.

Fundamenty w pierwszym stadium budynku ceglane. W czasie rozbudowy w latach 80-tych ubiegłego wieku istniejące fundamenty podbito w postaci odcinkowych ław żelbetowych. Stan techniczny dobry.

Ściany fundamentowe, piwniczne i cokołowe murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej grubości od 116 do 25cm. Stan techniczny dobry. Brak izolacji poziomej, nieszczelna izolacja pionowa. Spękania tynku na cokole. Odspojenia tynku na skutek podciągania kapilarnego wilgoci z gruntu. W części pomieszczeń piwnicznych widoczne zawilgocenia i odspojenia tynku.

Ściany nadziemne murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej grubości od 65 do 25cm. Obustronnie otynkowane zaprawą cementowo-wapienną. Stan techniczny dobry.

Brak rys i spękań murów. Zauważono jedynie oddylatowanie się części północnej rozbudowy, spękanie nie przechodzi jednak przez całą strukturę ścian i można założyć że jest ustabilizowane.

Strop nad piwnicami odcinkowy typu Kleina i na płytach żelbetowych prefabrykowanych wps, oparty na belkach stalowych. Warstwy istniejące wg dokumentacji archiwalnej: żużel granulowany 14cm, wylewka cementowa 3cm, styropian 2cm, papa asfaltowa, wylewka betonowa 2cm, szlichta cementowa 2cm, posadzka (parkiet, płytki terakotowe). Stan techniczny dobry.

Strop nad parterem na belkach stalowych z wypełnieniem płytami żelbetowymi prefabrykowanymi wps. Warstwy wykończeniowe wg dok. archiwalnej: żużel granulowany 14cm i 17cm, wylewka cementowa 5cm, posadzka (parkiet, płytki terakotowe). Stan techniczny dobry.

Strop nad salą koncertową na belkach stalowych z wypełnieniem płytami żelbetowymi prefabrykowanymi wps, oparty na podciągach stalowych 2x I340mm i 2x I300mm. Warstwy istniejące wg dokumentacji archiwalnej: żużel granulowany 14cm, wylewka cementowa 3cm, wełna mineralna 10cm, papa asfaltowa, szlichta cementowa 2cm. Stan techniczny dobry.

Strop nad piętrem nad pozostałą częścią budynku na belkach stalowych z wypełnieniem płytami żelbetowymi prefabrykowanymi wps. Warstwy istniejące wg dokumentacji archiwalnej: żużel granulowany 14cm, wylewka cementowa 3cm, wełna mineralna 10cm, papa asfaltowa, szlichta cementowa 1cm. Stan techniczny dobry.

Posadzka w piwnicy betonowa, na części płytki terakotowe. Warstwy istniejące wg dokumentacji archiwalnej: chudy beton 10cm, papa asfaltowa, wylewka cementowa 5cm. Stan techniczny dostateczny.

Klatki schodowe wewnętrzne żelbetowe wylewane. Nie spełniają aktualnych wymogów odnośnie wymiarów i szerokości dróg ewakuacyjnych.

Kominy murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Komin spalinowy w kotłowni jednoprzewodowy murowany z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, ponad dachem wzmocniony obejmami stalowymi z bednarki. Komin zakończony żelbetową czapką. Stopnie wyłazowe wykonane z prętów zakotwionych w ścianie komina. Brak pałąka zabezpieczającego wejście na komin. Komin przeznaczony do rozbiórki.

Nadproża typu kleina, wylewane żelbetowe i stalowe. Stan techniczny dobry.

Więźba dachowa drewniana o konstrukcji krokwiowo-płatwiowej. Co piątą krokiew wią-

zar dwuwieszakowy, oparty na podwalinie. Płatwie, słupki, jętki, zastrzały, rozpory, podwaliny, murlaty, wykonane z elementów drewnianych o wymiarach 13x16cm, krokwie połaciowe 13x16cm i 12x14cm, miecze 12x13cm. Ołacenie połaci z łat 5x4cm w rozstawie co ok. 50cm. Elementy więźby dachowej nie skorodowane biologicznie. Stan techniczny dobry.

Pokrycie dachu z dachówki ceramicznej krzywoliniowej zw.: esówką. Dachówka poluzowana z dużymi ubytkami i brakami. Stan techniczny niedostateczny.

Stolarka okienna drewniana. Stolarka drzwiowa drewniana i stalowa do pomieszczeń kotłowni. Stolarka okienna i drzwiowa nieszczelna, nie zapewnia wymagań obecnie obowiązujących. Stan techniczny niedostateczny.

Rynny i rury spustowe stalowe. Stan techniczny niedostateczny.

Schody zewnętrzne żelbetowe wylewane. Nie spełniają aktualnych wymogów odnośnie wymiarów i szerokości dróg ewakuacyjnych. Stan techniczny niedostateczny.

Instalacje wewnętrzne: elektryczna, wodociągowa, kanalizacyjna, centralnego ogrzewania z własnego pieca na paliwo stałe. Instalacje zdewastowane i przestarzałe technologicznie. Stan techniczny niedostateczny.

Zagospodarowanie podwórza od strony wnętrza zabudowy jest nieuporządkowane i wymaga niwelacji terenu i nowego ukształtowania.

Poprawy wymaga cały układ odwodnienia, wymiany rur spustowych i rynien. Należy odprowadzić wody opadowe jak najdalej od budynku.

5. Analiza obliczeń statycznych.

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o literaturę techniczną i normy projektowania konstrukcyjnego dla zakresu określonego przez Użytkownika.

W obliczeniach statycznych przyjęto obciążenia wynikające z projektowanej przebudowy.

Założenia do obciążeń:

stałe: ciężar własny konstrukcji ścian, ciężar pokrycia dachu, konstrukcja drewniana dachu, warstwy izolacyjne i posadzkowe, itp.

zmienne: obciążenie użytkowe z uwzględnieniem współczynnika redukcji obciążeń na fundamenty zgodnie z PN, obciążenie śniegiem i wiatrem.

dodatkowe: nie uwzględniano z uwagi na typową funkcję budynku.

Analiza wyników obliczeń statycznych wykazała, że wszystkie te obciążenia, konstrukcja budynku teoretycznie przeniesie z zapasami i spełni warunki nośności.

Ocena nośności istniejącej więźby dachowej.

Założenia do obliczeń:

- krokwie połaciowe, płatwie, słupki, jętki, zastrzały, rozpory, podwaliny, murlaty 13x16cm, klasa drewna C24,
- max. rozstaw krokwi połaciowych 1,00m.

Istniejącą drewnianą więźbę dachową poddano obliczeniom sprawdzającym, obciążając go wg norm: PN-82/B-02001 Obciążenia stałe, PN-82/B-02003 Obciążenia zmienne użytkowe, PN-77/B-02011 Obciążenie wiatrem, PN-80/B-02010 Obciążenie śniegiem.

Obciążenia stałe wg normy PN-82/B-02001 zakładają układ warstw wg zestawienia obciążeń.

Obciążenie śniegiem wg normy PN-80/B-02010 poprawka Az1 zakłada, iż budynek jest położony w III strefie obciążeń.

Obciążenie wiatrem wg normy PN-77/B-02011 poprawka Az1, zakłada położenie budynku w I strefie obciążeń.

Przyjęte założenia do obliczeń sprawdzających więźbę dachową i obliczenia poszczególnych elementów więźby, wykazały iż projektowane założenie nowego pokrycia z blachy płaskiej znacznie poprawi (odciąży dach) wytrzymałość poszczególnych elementów więźby dachowej.

Istniejąca więźba dachowa spełnia wymaganą wytrzymałość dla obecnie obowiązujących norm.

6. Wnioski i zalecenia.

Jak wynika z obserwacji poczynionych w czasie oględzin i pomiarów, głównymi przyczynami powodującymi uszkodzenia są: wiek budynku, brak konserwacji budynku i elementów konstrukcyjnych, oddziaływanie środowiska zewnętrznego: zawilgocenie, wody opadowe, przecieki, zanieczyszczenia atmosferyczne.

Wilgoć dostająca się do budynku w wyniku nieprawidłowego ukształtowania terenu i nieszczelnych opasek wokół budynku, a co za tym idzie zalewania rejonu fundamentów, przy jednoczesnym braku izolacji poziomych i pionowych, wpływa bardzo niekorzystnie osłabiając ściany budynku.

Proces ten również niekorzystnie wpływa na wytrzymałość murów fundamentowych i murów piwnic, co objawia się odpadaniem tynków na cokołach i ścianach piwnic.

Aby przeciwdziałać tym procesom należy wykonać prace rozbiórkowe, remontowe i modernizacyjne opisane w zaleceniach poniżej.

Brak rys i spękań murów. Zauważono jedynie oddylatowanie się części północnej rozbudowy, spękanie nie przechodzi jednak przez całą strukturę ściany i można założyć że jest ustabilizowane. Spękanie należy naprawić na etapie prac termomodernizacyjnych ścian.

Po przeprowadzonej analizie statycznej wykazano, iż istniejąca konstrukcja więźby dachowej przenosi wymagane obciążenia, a założenie projektowe zmiany pokrycia z dachówki na blachę płaską znacznie poprawi wytrzymałość elementów więźby dachowej. Elementy więźby dachowej nie skorodowane biologicznie, w trakcie prac pokrywowych elementy drewniane należy zabezpieczyć.

Projektowane obciążenia nie przekroczą 30% naprężeń dopuszczalnych, w związku z tym istnieje możliwość zwiększenia nacisków na grunty zalegające w poziomie posadowienia. Istniejące fundamenty przeniosą dodatkowe obciążenia wynikające z przebudowy budynku.

Na podstawie obserwacji, przeprowadzonych badań i analiz stwierdza się, iż ponadto należy:

- Na ścianach piwnic i ścianach zewnętrznych cokołowych zauważono ubytki i zarysowania tynków, a także zawilgocenie tych ścian.
Aby wyeliminować problem, należy odkopać istniejące ściany cokołowe i fundamentowe, rozebrać posadzkę w piwnicy, skuć część odspojonych tynków i oczyścić ściany, następnie wykonać izolację pionową ścian i docieplenie. Zasypać odkopane ściany i wykonać wyprawę zewnętrzną na ścianach ponad terenem. Przy zasypaniu wykopu układać folię kubełkową, którą zakończyć listwą systemową. Wykopy zasypać od strony zewnętrznej kamieniem rzeczny, płukany z ułożeniem drenażu osłoniętego geowłókniną i sprowadzeniem drenażu w stronę południową. Roboty wykonać odcinkami.
Proponuje się wykonać izolację poziomą polegającą na mechanicznym, horyzontalnym podcięciu ścian fundamentowych i założeniu izolacji z płyty wodoszczelnej ze zbrojonego włókna szklanym poliestru. Przeponę tą połączyć z izolacją poziomą posadzki piwnic.
- W pomieszczeniach piwnic wykonać nową posadzkę docieploną styropianem ekstrudowanym XPS i izolacją z dwóch warstw folii pcv gr. 0,5mm.
- Ściany nadziemne docieplić płytami styropianowymi lub wełną mineralną wg wymagań Warunków Technicznych na rok 2021.
- Stropy pozostawia się bez zmian. Należy zdemontować okładziny posadzek i wykonać nowe posadzki. W części holu wyrównać posadzkę styrobetonem.
- Na pochyłym stropie sali widowiskowej wykonać konstrukcję schodkową pod rzędy siedzisk. Konstrukcję ułożyć na podwalinach, wygłuszonych na paskach z gumy.
- Sufit sali widowiskowej wykonać z płyt dźwiękochłonnych systemowych na stelażu stalowym.
- Zdemontować istniejące pokrycie z dachówki ceramicznej i ołacenie. Wykonać deskowanie pełne i nowe pokrycie z paneli blachy płaskiej na rąbek stojący.
Na pokryciu wykonać ławy, stopnie i płotki śniegowe.
- Wykonać obróbki z blachy powlekanej, rynny i rury spustowe dachu.
- Należy zabezpieczyć wszystkie dostępne elementy drewniane przeciwwilgociowo, przeciw owadom i przeciwpożarowo.
- Rozebrać istniejące zewnętrzne schody żelbetowe od strony dziedzińca /2 szt./.
- Zdemontować istniejącą instalację nawiewną sali na poddaszu i wykonać nową instalację nawiewno-wywiewną.
- Wykonać zabudowę rekuperatora na poddaszu w oparciu o istniejącą konstrukcję więźby dachowej. Obudowę wykonać z płyt ogniochronnych.
- Należy przebudować istniejącą klatkę schodową w części południowo-wschodniej bu-

dynku, spełniającą aktualne wymogi ewakuacji i ppoż.

- Należy wykonać nową klatkę schodową w części północno-wschodniej i rozebrać istniejące schody w tej części.
- Nowe klatki schodowe wydzielić przeciwpożarowo, nad schodami wykonać klapy oddymiające.
- Poszerzenia istniejących otworów drzwiowych i wykonanie nowych otworów drzwiowych wykonać w ścianach istniejących poprzez zastosowanie stalowych belek nadprożowych.
- Kominy istniejące należy udrożnić. Kominy ponad stropem ostatniej kondygnacji rozebrać. Nowe kominy wykonać z elementów prefabrykowanych obmurowanych i otynkowanych.
- Należy rozebrać istniejący komin spalinowy w kotłowni.
- Istniejąca stolarka okienna i drzwiowa zewnętrzna jak i wewnętrzna wykazuje duży stopień zużycia – jest nieszczelna, występują bardzo duże problemy z otwieraniem i zamykaniem.
Należy wymienić całą stolarkę zewnętrzną, na taką która będzie spełniać aktualne wymogi techniczne na rok 2021.
- Na wejściach zewnętrznymi wykonać zadaszenia.
- Budynek należy dostosować do wymogów dostępności dla osób niepełnosprawnych.
- Wykonać nowe instalacje: wodociągową, kanalizacyjną, c.o. z przebudową kotłowni, oświetleniową wraz oświetleniem ewakuacyjnym, elektryczną gniazdową, elektryczną dedykowaną, teletechniczną i instalacji pożarowej, wentylacji mechanicznej z rekuperacją sali widowiskowej, wyposażenie sali widowiskowej w urządzenia audiowizualne, odgromową, alarmową.
- Zagospodarowanie podwórza od strony wnętrza zabudowy jest nieuporządkowane i wymaga niwelacji terenu i nowego ukształtowania. Poprawy wymaga cały układ odwodnienia. Należy odprowadzić wody opadowe jak najdalej od budynku.

Na podstawie obserwacji, a także przeprowadzonych badań i analiz stwierdza się, że budynek jest w dobrym stanie technicznym.

Projektowana przebudowa korzystnie wpłynie na konstrukcję i estetykę budynku.

Wskazane powyżej zalecenia należy wykonać na etapie prac budowlanych przebudowy budynku.

Opracował:
inż. Jan Dworzycki
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
Decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15

V. Dokumentacja fotograficzna.



Fot.1 Widok elewacji południowo-wschodniej.



Fot.2 Widok elewacji południowo-zachodniej.



Fot.3 Widok elewacji południowo-zachodniej.



Fot.4 Widok elewacji południowo-zachodniej.



Fot.5 Widok elewacji północno-zachodniej.



Fot.6 Widok elewacji północno-wschodniej.



Fot.7 Widok elewacji północnej.



Fot.8 Widok schodów wejściowych od strony dziedzińca /schody nie spełniają wymagań WT/.



Fot.9 Widok wejść od dziedzińca do pomieszczeń piwnic /brak prawidłowego ukształtowania terenu/.



Fot.10 Widok wejść od dziedzińca do pomieszczeń piwnic /brak prawidłowego ukształtowania terenu/.



Fot.11 Widok ściany cokołowej od strony dziedzińca.



Fot.12 Widok ściany cokołowej od strony dziedzińca /uszkodzenia i odspojenia tynku/.



Fot.13 Widok więźby dachowej i poddasza nieużytkowego.



Fot.14 Widok więźby dachowej.



Fot.15 Widok więźby dachowej.



Fot.16 Widok więźby dachowej.



Fot.17 Widok więźby dachowej.



Fot.18 Widok więźby dachowej.



Fot.19 Widok więźby dachowej.



Fot.20 Widok więźby dachowej.



Fot.21 Widok więźby dachowej.

VI. Obliczenia statyczne.

1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

0.1. Obc. stałe

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.1.1. dach projektowany

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,55 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,66 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,50 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

blacha płaska na rąbek

$$Q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

membrana wiatroizolacyjna

$$Q_k = 0,02 \text{ kN/m}^2 = 0,02 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

deskowanie pełne

$$Q_k = 5,5 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,025 \text{ m} = 0,14 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,17 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

plyta g-k 12,5 mm /obudowa/

$$Q_k = 0,09 \text{ kN/m}^2 = 0,09 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,11 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.2. dach istniejący

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,97 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 1,16 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,87 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

dachówka

$$Q_k = 0,950 \text{ kN/m}^2 = 0,95 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,85 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

łaty drewniane

$$Q_k = 5,5 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} \cdot 0,04 \text{ m} / 0,50 \text{ m} = 0,02 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.3. obudowa elementów dachu

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 5,16 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 6,19 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 4,64 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

plyta promaxon

$$Q_k = 12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,008 \text{ m} = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

promatect

$$Q_k = 12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 2 \cdot 0,02 \text{ m} = 0,48 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,58 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,43 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

wełna mineralna

$$Q_k = 1,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,10 \text{ m} = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

promatect

$$Q_k = 112,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 2 \cdot 0,02 \text{ m} = 4,48 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 5,38 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 4,03 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.4. strop nad piętrem

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 4,09 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 5,00 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,22,$$

$$Q_{o2} = 3,68 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

wełna mineralna

$$Q_k = 1,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,20 \text{ m} = 0,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,24 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

zaprawa cem-wap.

$$Q_k = 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,01 \text{ m} = 0,00 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,00 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,00 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

wełna mineralna

$$Q_k = 1,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,10 \text{ m} = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

wylewka cementowa

$$Q_k = 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} = 0,63 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,82 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,57 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

żużel granulowany

$$Q_k = 12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,14 \text{ m} = 1,68 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 1,51 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

płyty wps

$$Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 1,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,44 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynk cem.-wap.

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.5. strop nad parterem i piwnicami

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 4,85 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 5,95 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,23,$$

$$Q_{o2} = 4,37 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

gres

$$Q_k = 0,64 \text{ kN/m}^2 = 0,64 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,77 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,58 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

wylewka cem.

$$Q_k = 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 1,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,37 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,95 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

żużel granulowany

$$Q_k = 12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,14 \text{ m} = 1,68 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 1,51 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

płyty wps

$$Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 1,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,44 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynk cem.-wap.

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.6. strop nad częścią "starą" piwnic

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 7,24 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 9,23 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,27,$$

$$Q_{o2} = 6,52 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

gres

$$Q_k = 0,64 \text{ kN/m}^2 = 0,64 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,77 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,58 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

jastrych cementowy

$$Q_k = 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 1,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,37 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,95 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

folia

$$Q_k = 0,02 \text{ kN/m}^2 = 0,02 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

styrobeton

$$Q_k = 5,5 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} = 1,32 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,72 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 1,19 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

szlichta cementowa

$$Q_k = 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 1,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,37 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,95 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

żużel granulowany

$$Q_k = 12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,14 \text{ m} = 1,68 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 1,51 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

płyty wps

$$Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 1,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,44 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynk cem.-wap.

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.7. ściany nadziemne 65

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 12,28 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 14,78 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 11,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

tynk cienkowarstwowy na siatce

$$Q_k = 22,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,005 \text{ m} = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

wełna mineralna lamelowa

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,16 \text{ m} = 0,19 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,23 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,17 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

cegła ceramiczna pełna

$$Q_k = 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,65 \text{ m} = 11,70 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 14,04 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 10,53 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynk cementowo-wapienny

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,5 \text{ cm} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.8. ściany nadziemne 24

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 7,42 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 8,94 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,21,$$

$$Q_{o2} = 6,68 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

tynk cienkowarstwowy

$$Q_k = 22,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,005 \text{ m} = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

wełna mineralna lamelowa

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,16 \text{ m} = 0,19 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,23 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,17 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

cegła ceramiczna pełna

$$Q_k = 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,38 \text{ m} = 6,84 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 8,21 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 6,16 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynk cem.-wap.

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.9. Ciężar-Ściany nadziemne portal

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 5,61 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 6,23 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,11,$$

$$Q_{o2} = 5,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

cegła klinkierowa 6-12 cm(przyjęto 12cm)

$$Q_k = 19 \text{ kN/m}^3 \cdot 12 \text{ cm} = 2,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2,51 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 2,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

wełna min -lamelowa

$$Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 15 \text{ cm} = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,33 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

pustak poryzowany cer 25 [cm]

$$Q_k = 11,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 25 \text{ cm} = 2,75 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 3,03 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 2,48 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

tynek mineralny

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,5 \text{ cm} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.1.10. Ciężar-Ściany fundamentowe

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 6,16 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 6,78 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 5,54 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

Papa na lepiku

$$Q_k = 11,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1 \text{ cm} = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

polistyren ekstrudowany

$$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 10 \text{ cm} = 0,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,06 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

bloczki betonowe

$$Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 25 \text{ cm} = 6,00 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 6,60 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 5,40 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

0.2. Obc. użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

0.2.1. obciążenie użytkowe stropu - biura, gabinety, sale lekcyjne

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2 = 2,00 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 2,80 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,40,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

0.2.2. użytkowe - audytorium, sale zebrań, sale koncertowe i kinowe

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 = 3,00 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 3,90 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,30,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

0.2.3. Użytkowe - strych

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 = 1,20 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 1,68 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,40,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

0.2.4. Użytkowe schody

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 = 3,00 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 3,90 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,30,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

0.3. Obc. śniegiem

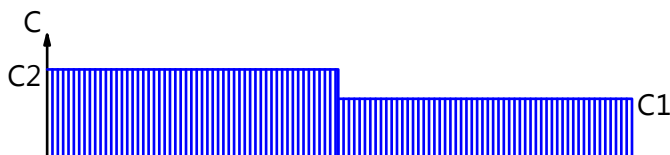
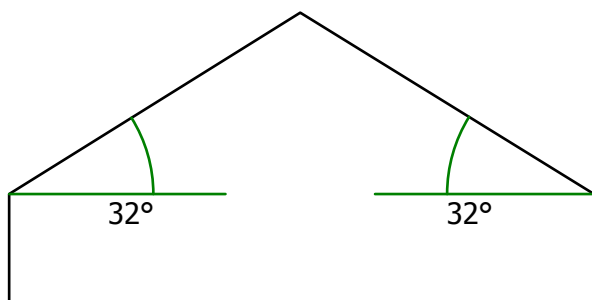
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

0.3.1. Dachy dwuspadowy C1

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy III ($H = 200 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 0,8 \cdot (60-32)/30 = 0,75$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 \cdot (60 - 32) / 30 = 0,90 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,35 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.3.2. Dachy dwuspadowy C2

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy III ($H = 200 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 1,2 \cdot (60-32)/30 = 1,12$ jak dla dachu dwuspadowego.

Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \cdot (60 - 32) / 30 = 1,34 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 2,01 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.4. Obc. wiatrem

Rodzaj: wiatr

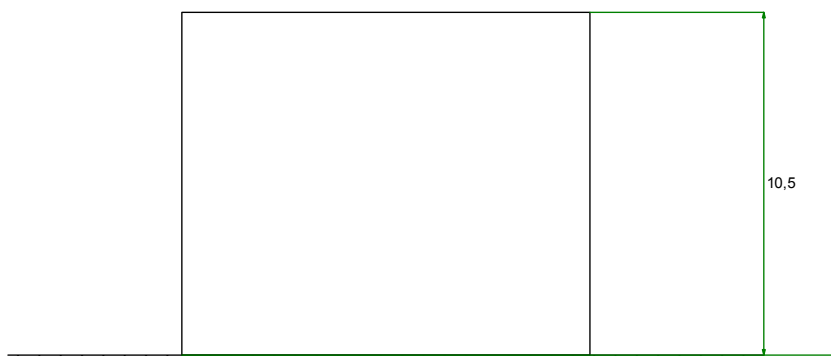
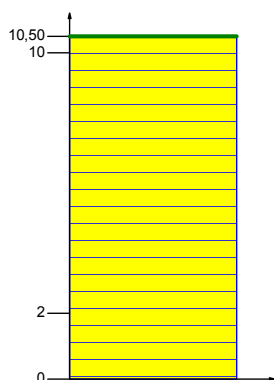
Typ: zmienne

0.4.1. Wiatr - poleć nawietrzna

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,01$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 10,50 \text{ m}$.

Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.



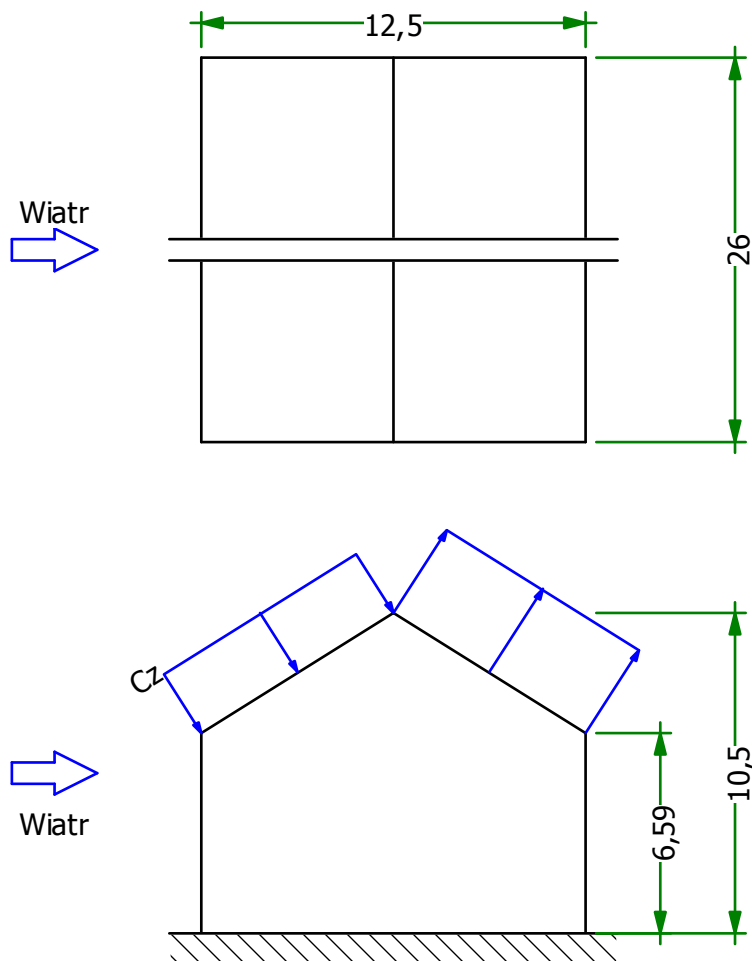
Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20$ s).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci wewnętrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 32^\circ$) wg wariantu II równy jest $C =$

$C_z - C_w = 0,28$, gdzie:

$C_z = 0,28$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,01 \cdot (0,28 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,15 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,22 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

0.4.2. Wiatr - połacie zewnętrzne

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,01$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 10,50$ m.

Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20$ s).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci zewnętrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 32^\circ$) wg wariantu II równy jest $C =$

$C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,01 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,22 \text{ kN/m}^2.$$

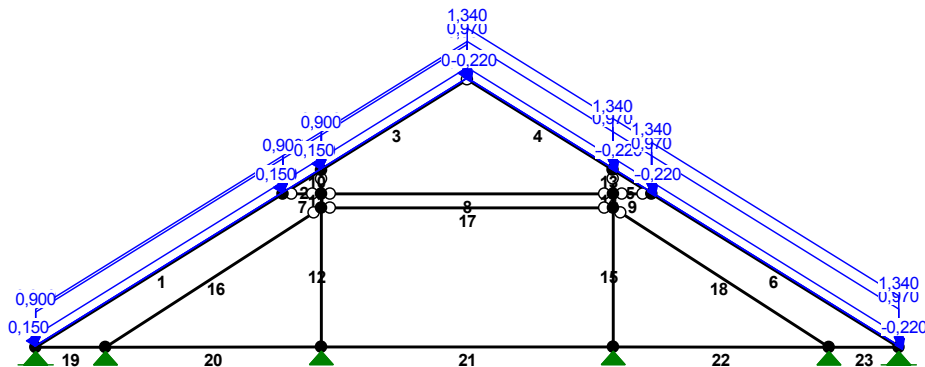
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,33 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

2. OBLICZENIA STATYCZNE WIEŻBY DACHOWEJ - WIAZAR ISTNIEJĄCY PEŁNY – ISTNIEJĄCE POKRYCIE DACHÓWKA

RM_Win v. 11.39 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

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

Grupa: CW "Ciężar własny"

Stałe

$\gamma_f = 1,00$

Grupa: A "dach"

Zmienne

$\gamma_f = 1,20$

1	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	4,16
	0.1.2. dach istniejac $p=0,970*1,000$					
2	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	0,65
	0.1.2. dach istniejac $p=0,970*1,000$					
3	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	2,46
	0.1.2. dach istniejac $p=0,970*1,000$					
4	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	2,45
	0.1.2. dach istniejac $p=0,970*1,000$					
5	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	0,65
	0.1.2. dach istniejac $p=0,970*1,000$					
6	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	4,16
	0.1.2. dach istniejac $p=0,970*1,000$					

Grupa: S "śnieg"

Zmienne

$\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	4,16
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C $p=0,900*1,000$					
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
2	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	0,65
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C $p=0,900*1,000$					
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
3	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	2,46
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C $p=0,900*1,000$					
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
4	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	2,45
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C $p=1,340*1,000$					
5	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
5	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
5	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	0,65
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C $p=1,340*1,000$					
6	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
6	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
6	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	4,16
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C $p=1,340*1,000$					

Grupa: W "wiatr"

Zmienne

$\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	4,16
	0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$					
2	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	0,65
	0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$					
3	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	2,46
	0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$					
4	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	2,45
	0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$					
5	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	0,65
	0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$					
6	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	4,16
	0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$					

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

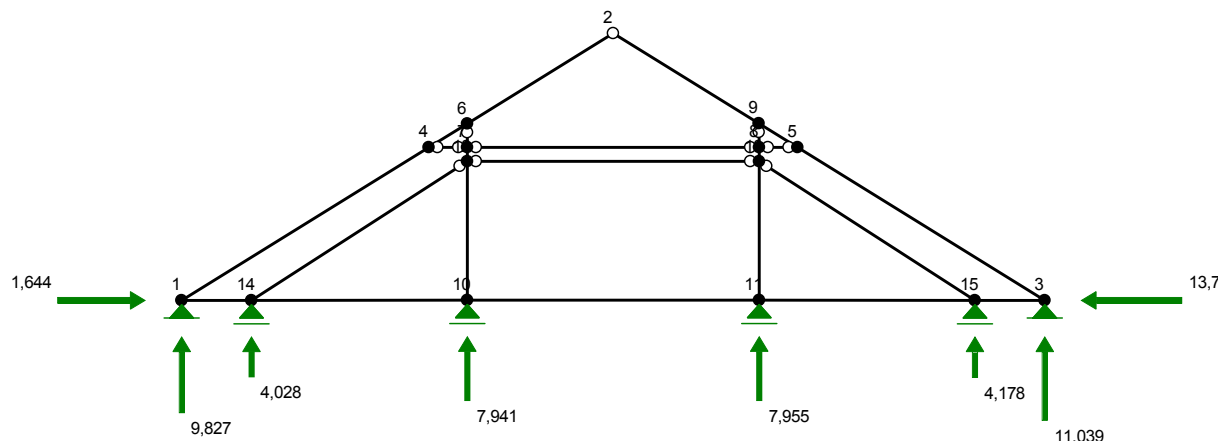
Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 11.39 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -"dach"	Zmienne	1 1,20	1,00
S -"śnieg"	Zmienne	1 1,50	1,00
W -"wiatr"	Zmienne	1 1,50	1,00

REAKCJE PODPOROWE:

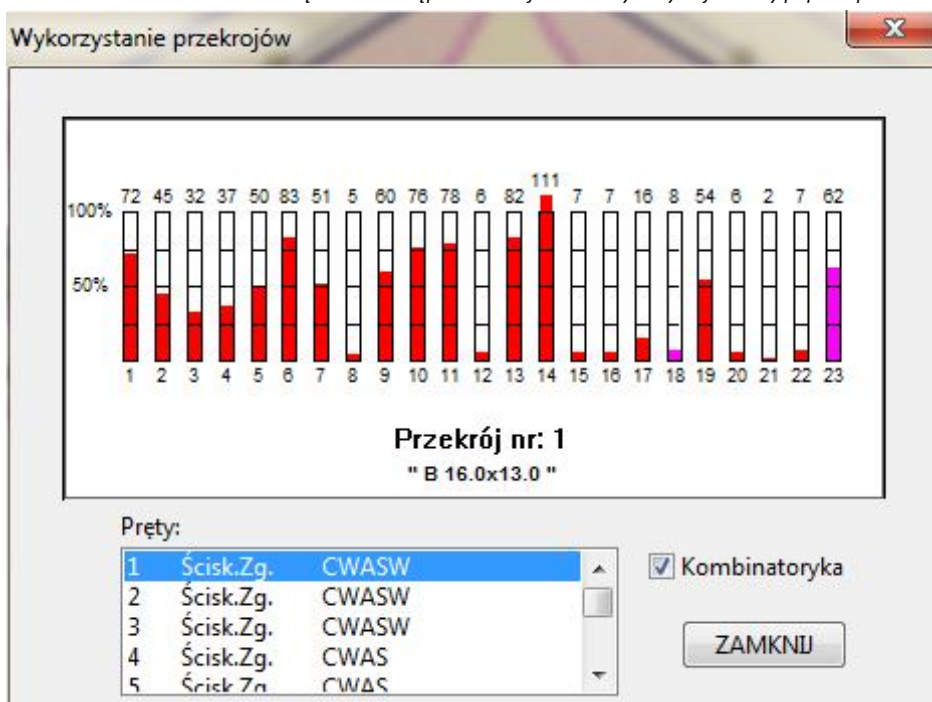


REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW ASW

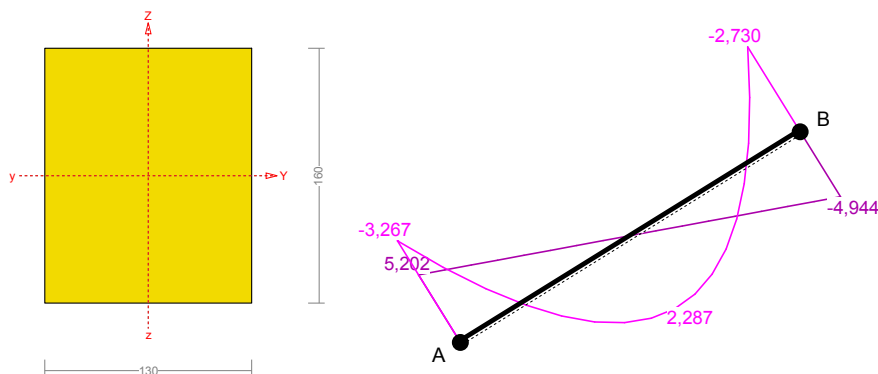
Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	11,644	9,827	15,236	
3	-13,768	11,039	17,647	
10	0,000	7,941	7,941	
11	0,000	7,955	7,955	
14	0,000	4,028	4,028	
15	0,000	4,178	4,178	



Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.3 licencja nr 18862

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 17,826 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,86} < \mathbf{2,48} = 0,256 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,86}{0,850 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{5,89}{11,08} = \mathbf{0,636} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,86}{0,256 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{5,89}{11,08} = \mathbf{0,718} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,267 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{5,89} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,75}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,067} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,75}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,047} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,86^2}{9,69^2} + \frac{5,89}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,540} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,86^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{5,89}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,380} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

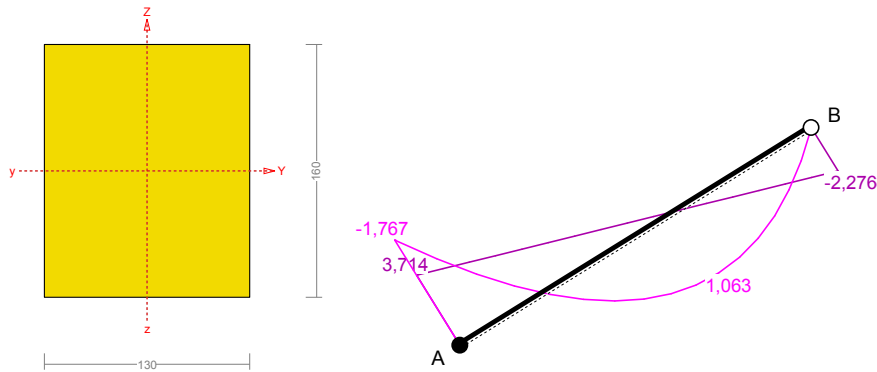
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,38^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,38} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,13$ m; $x_b=2,03$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = -7,8 + 0,0 = \mathbf{7,8} < \mathbf{27,8} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 3



Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=2,46$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW W”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,134 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,01} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 7,279 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,35} < \mathbf{6,17} = 0,637 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,34}{0,935 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{3,19}{11,08} = \mathbf{0,325} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,34}{0,637 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{3,19}{11,08} = \mathbf{0,256 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,767 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{3,19 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + \frac{0,36}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,033 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + 0,7 \times \frac{0,36}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,023 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,34^2}{9,69^2} + \frac{3,19}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,289 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,34^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{3,19}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,203 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

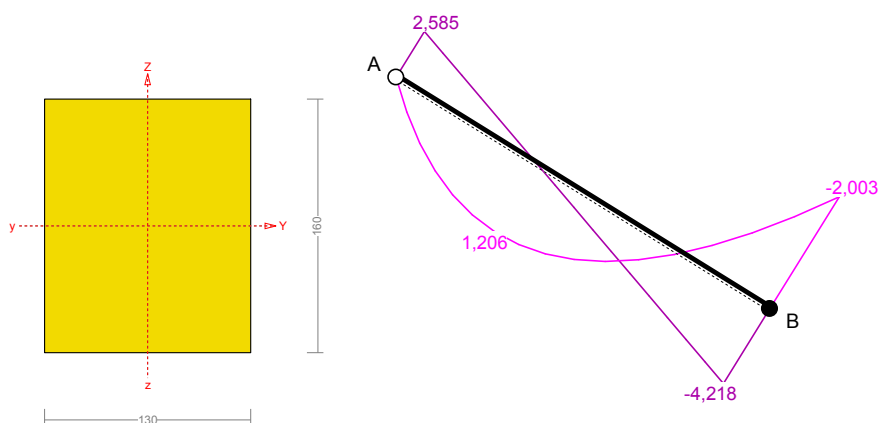
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,27^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,27 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,53$ m; $x_b=0,93$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = -1,7 + 0,0 = \mathbf{1,7 < 16,4} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 4



Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 7,885 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,38 < 6,19} = 0,638 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,38}{0,935 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{3,61}{11,08} = \mathbf{0,367 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,38}{0,638 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{3,61}{11,08} = \mathbf{0,289 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,003 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{3,61 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,29}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,027 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,29}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,019 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,38^2}{9,69^2} + \frac{3,61}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,328 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,38^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{3,61}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,230 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek nośności

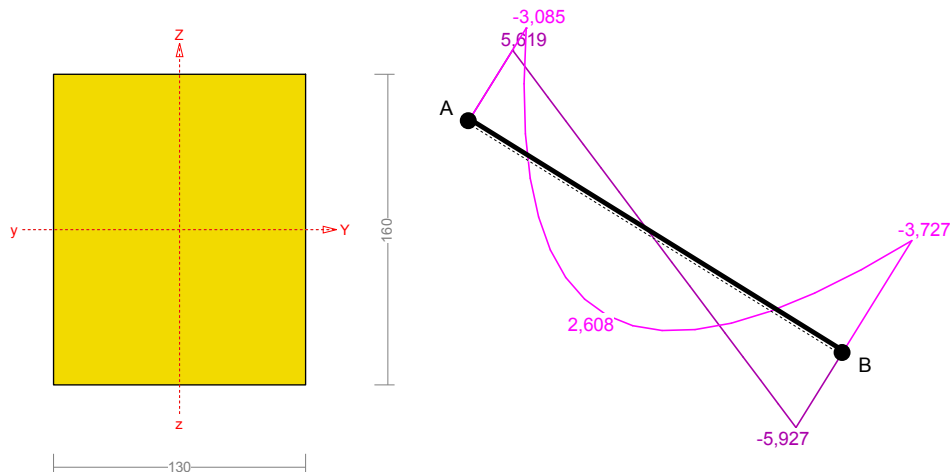
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,30^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,30 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,95$ m; $x_b=1,51$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

$$u_{z,fin} = -1,9 + 0,0 = \mathbf{1,9 < 16,4} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 6



Sprawdzenie nośności pręta nr 6

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW W”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,078 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 20,657 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,99} < \mathbf{2,48} = 0,256 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,99}{0,850 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{6,72}{11,08} = \mathbf{0,727} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,99}{0,256 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,72}{11,08} = \mathbf{0,826} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,727 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{6,72} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + \frac{0,53}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,048} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + 0,7 \times \frac{0,53}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,034} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,99^2}{9,69^2} + \frac{6,72}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,617} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,99^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{6,72}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,435} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,43^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,43} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

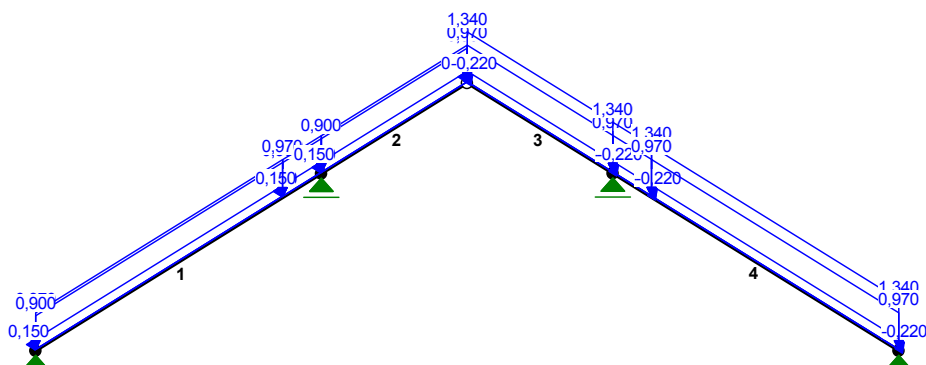
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,00$ m; $x_b=2,16$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

$$u_{z,fin} = -8,8 + 0,0 = \mathbf{8,8} < \mathbf{27,8} = u_{net,fin}$$

3. OBLICZENIA STATYCZNE WIEŻBY DACHOWEJ - WIĄZAR ISTNIEJĄCY POŚREDNI – ISTNIEJĄCE POKRYCIE DACHÓWKA

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
<hr/>						
Grupa:	CW	"Ciężar własny"		Stałe	γf= 1,00	
<hr/>						
Grupa:	A	"dach"		Zmienne	γf= 1,20	
1	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	4,16
	0.1.2. dach istniejac p=0,970*1,000					
1	Liniowe	0,0	0,970	0,970	4,16	4,81
	0.1.2. dach istniejac p=0,970*1,000					
2	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	2,46
	0.1.2. dach istniejac p=0,970*1,000					
3	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	2,45
	0.1.2. dach istniejac p=0,970*1,000					
4	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,00	0,65
	0.1.2. dach istniejac p=0,970*1,000					
4	Liniowe	0,0	0,970	0,970	0,65	4,82
	0.1.2. dach istniejac p=0,970*1,000					
<hr/>						
Grupa:	S	"śnieg"		Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	4,16
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C p=0,900*1,000					
1	Liniowe	0,0	0,900	0,900	4,16	4,81
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C p=0,900*1,000					
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	4,16	4,81
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	4,16	4,81
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
2	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	2,46
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C p=0,900*1,000					
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
3	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	2,45
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C p=1,340*1,000					
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
4	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	0,65
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C p=1,340*1,000					
4	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,65	4,82
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C p=1,340*1,000					
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,65	4,82
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,65	4,82

Grupa:	W	"wiatr"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	4,16
		0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$				
1	Liniowe	31,8	0,150	0,150	4,16	4,81
		0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$				
2	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	2,46
		0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$				
3	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	2,45
		0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$				
4	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	0,65
		0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$				
4	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,65	4,82
		0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$				

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

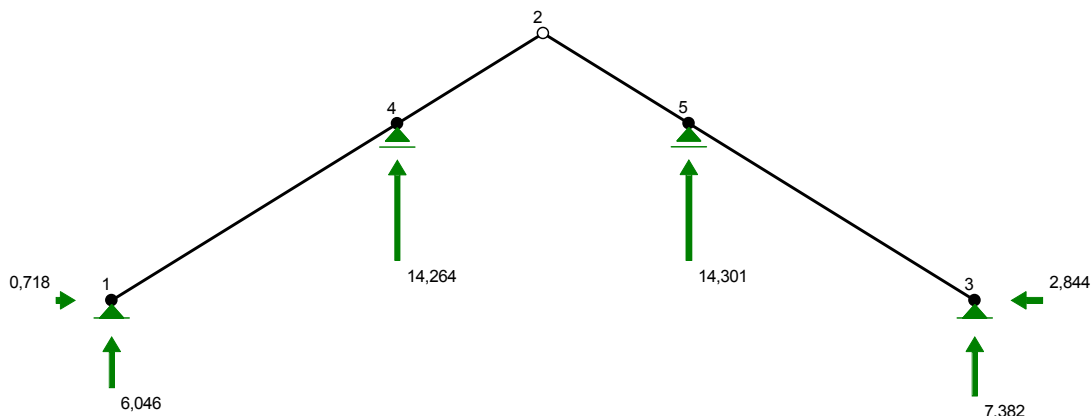
Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 11.39 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -"dach"	Zmienne	1 1,20	1,00
S -"śnieg"	Zmienne	1 1,50	1,00
W -"wiatr"	Zmienne	1 1,50	1,00

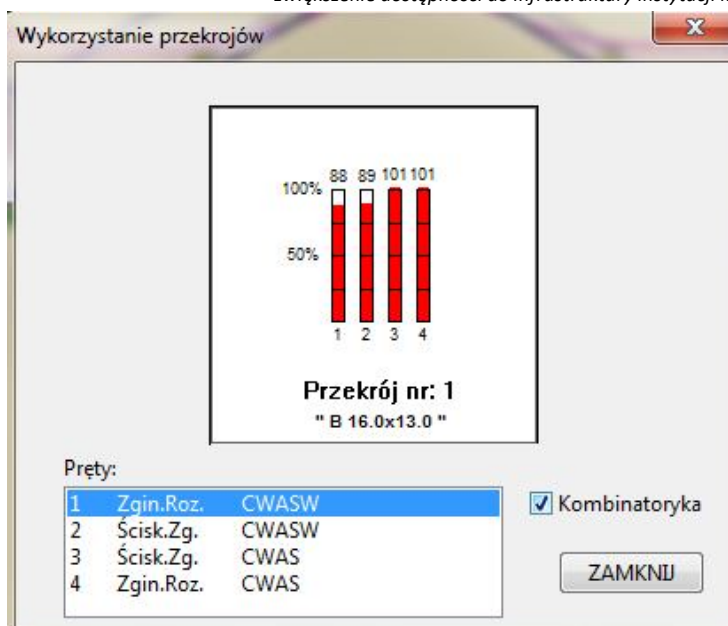
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

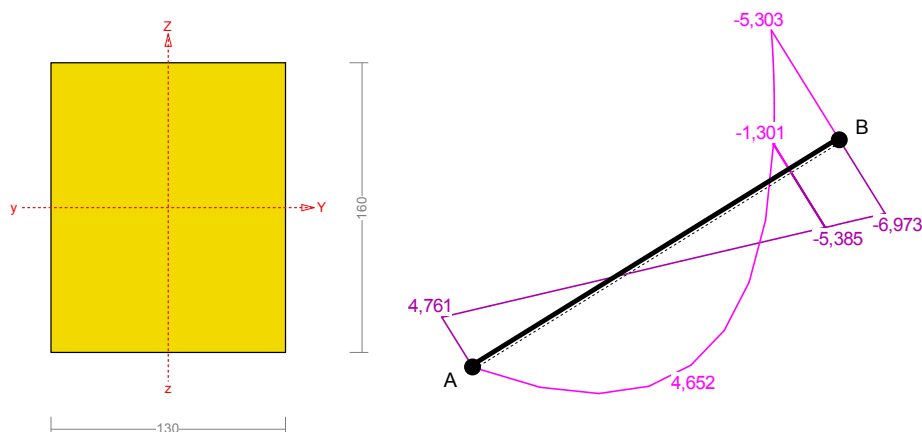
Obciążenia obl.: CW ASW

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,718	6,046	6,089	
3	-2,844	7,382	7,911	
4	0,000	14,264	14,264	
5	0,000	14,301	14,301	



Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 2,805 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,13} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,81$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 4,577 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,22} < \mathbf{1,88} = 0,194 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,89$ m; $x_b=2,92$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,06}{0,439 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{8,38}{11,08} = \mathbf{0,770} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,06}{0,194 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{8,38}{11,08} = \mathbf{0,560} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 5,303 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{9,56} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,13}{6,46} + \frac{9,56}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,884} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,13}{6,46} + 0,7 \times \frac{9,56}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,625} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,95$ m; $x_b=2,86$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,05^2}{9,69^2} + \frac{8,39}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,757} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,05^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{8,39}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,530} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

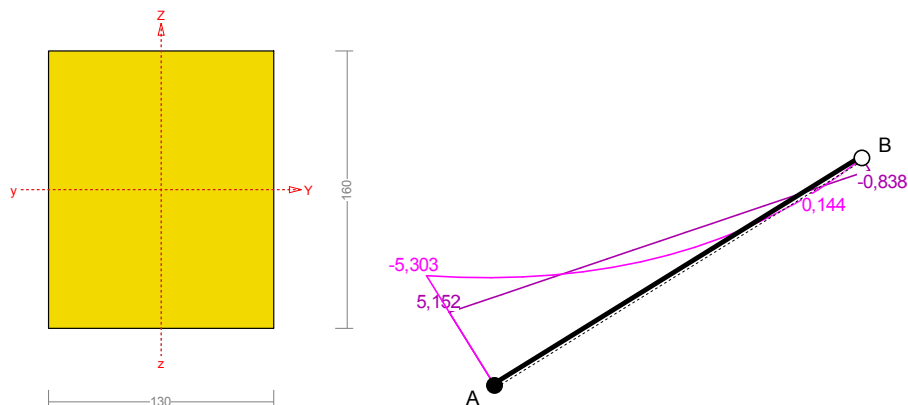
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,50^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,50} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,15$ m; $x_b=2,66$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = -23,1 + 0,0 = \mathbf{23,1} < \mathbf{32,1} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 2



Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=2,46$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW W”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,047 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 4,797 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,23} < \mathbf{6,17} = 0,637 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,23}{0,875 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{9,56}{11,08} = \mathbf{0,890} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,23}{0,637 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{9,56}{11,08} = \mathbf{0,641} < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 5,303 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{9,56} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,45$ m; $x_b=1,01$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + \frac{0,09}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,008} < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + 0,7 \times \frac{0,09}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,005} < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,23^2}{9,69^2} + \frac{9,56}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,864} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,23^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{9,56}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,605} < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

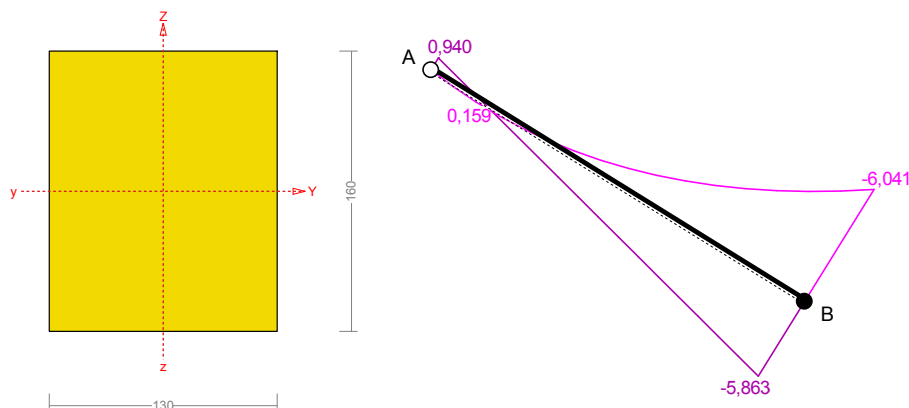
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,37^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,37} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,80$ m; $x_b=1,66$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = 2,5 + 0,0 = \mathbf{2,5} < \mathbf{16,4} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 3



Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,564 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,27} < \mathbf{6,19} = 0,638 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,27}{0,875 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{10,89}{11,08} = \mathbf{1,015 > 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,27}{0,638 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{10,89}{11,08} = \mathbf{0,731 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,041 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{10,89 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,090 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{1,00}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,063 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,27^2}{9,69^2} + \frac{10,89}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,984 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,27^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{10,89}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,689 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek nośności

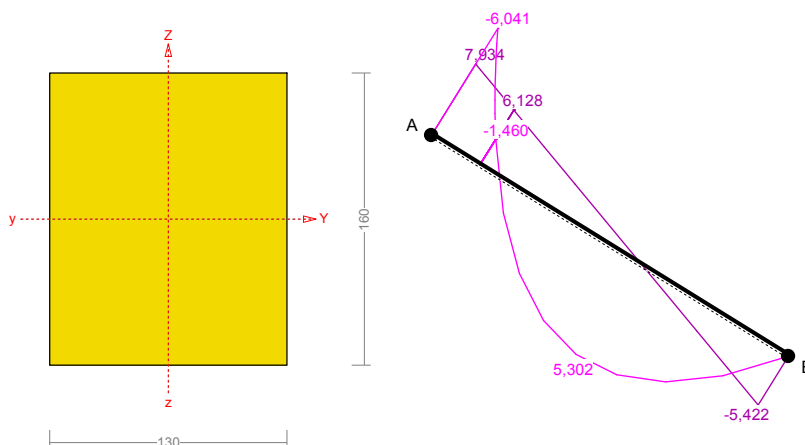
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,42^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,42 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,64$ m; $x_b=0,81$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

$$u_{z,fin} = 2,9 + 0,0 = \mathbf{2,9 < 16,4} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 4



Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 3,018 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,15} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=4,82$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 6,306 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,30} < \mathbf{1,88} = 0,194 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,93$ m; $x_b=1,89$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,10}{0,438 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{9,55}{11,08} = \mathbf{0,885} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,10}{0,194 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{9,55}{11,08} = \mathbf{0,655} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,041 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{10,89} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,15}{6,46} + \frac{10,89}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{1,006} > \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,15}{6,46} + 0,7 \times \frac{10,89}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,711} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,80$ m; $x_b=2,02$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,09^2}{9,69^2} + \frac{9,55}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,862} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,09^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{9,55}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,604} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,57^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,57} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

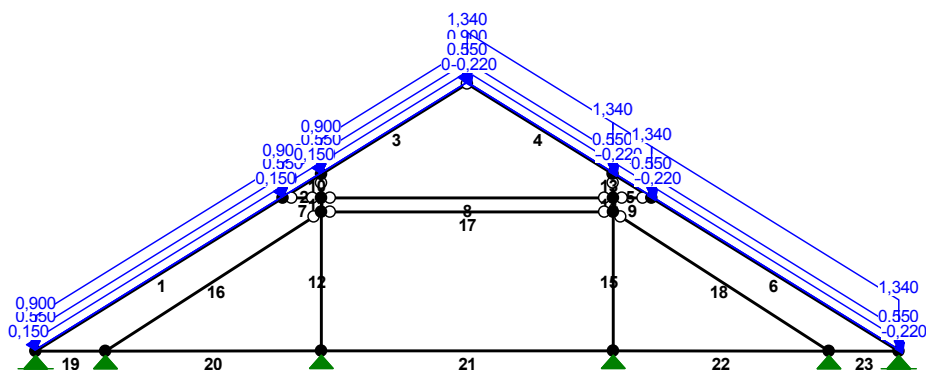
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,67$ m; $x_b=2,15$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

$$u_{z,fin} = -26,0 + 0,0 = \mathbf{26,0} < \mathbf{32,1} = u_{net,fin}$$

4. OBLICZENIA STATYCZNE WIEŻBY DACHOWEJ - WIAZAR ISTNIEJĄCY PEŁNY – PROJEKTOWANE POKRYCIE BLACHA PŁASKA

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: CW "Ciężar własny"

Stałe

$\gamma_f = 1,00$

Grupa: A "dach"

Zmienne

$\gamma_f = 1,20$

1	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	4,16
	0.1.1. dach projektowan $p=0,550*1,000$					
2	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	0,65
	0.1.1. dach projektowan $p=0,550*1,000$					
3	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	2,46
	0.1.1. dach projektowan $p=0,550*1,000$					
4	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	2,45
	0.1.1. dach projektowan $p=0,550*1,000$					
5	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	0,65
	0.1.1. dach projektowan $p=0,550*1,000$					
6	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	4,16
	0.1.1. dach projektowan $p=0,550*1,000$					

Grupa: S "śnieg"

Zmienne

$\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	4,16
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C $p=0,900*1,000$					
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
2	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	0,65
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C $p=0,900*1,000$					
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
3	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	2,46
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C $p=0,900*1,000$					
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
4	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	2,45
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C $p=1,340*1,000$					
5	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
5	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
5	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	0,65
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C $p=1,340*1,000$					
6	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
6	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
6	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	4,16
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C $p=1,340*1,000$					

Grupa:	W	"wiatr"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	4,16
		0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$				
2	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	0,65
		0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$				
3	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	2,46
		0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$				
4	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	2,45
		0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$				
5	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	0,65
		0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$				
6	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	4,16
		0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$				

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

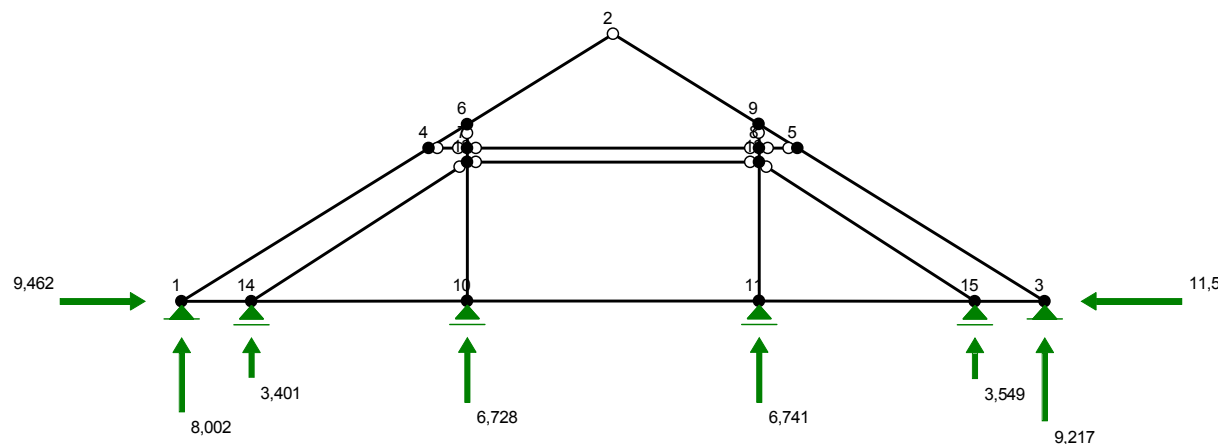
Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 11.39 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -"dach"	Zmienne	1 1,20	1,00
S -"śnieg"	Zmienne	1 1,50	1,00
W -"wiatr"	Zmienne	1 1,50	1,00

REAKCJE PODPOROWE:

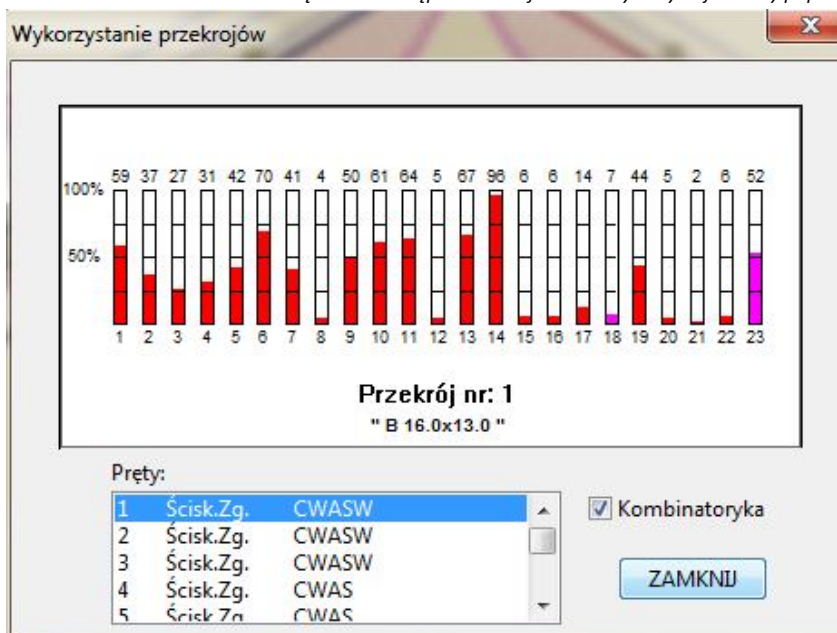


REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

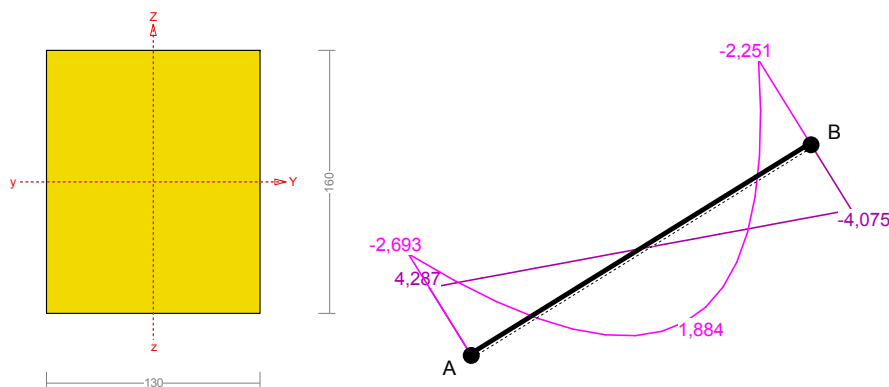
Obciążenia obl.: CW ASW

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	9,462	8,002	12,392	
3	-11,587	9,217	14,806	
10	0,000	6,728	6,728	
11	0,000	6,741	6,741	
14	0,000	3,401	3,401	
15	0,000	3,549	3,549	



Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 14,535 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,70} < \mathbf{2,48} = 0,256 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,70}{0,850 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{4,86}{11,08} = \mathbf{0,523} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,70}{0,256 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{4,86}{11,08} = \mathbf{0,589} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,693 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{4,86} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,75}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,067 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,75}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,047 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,70^2}{9,69^2} + \frac{4,86}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,444 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,70^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{4,86}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,312 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

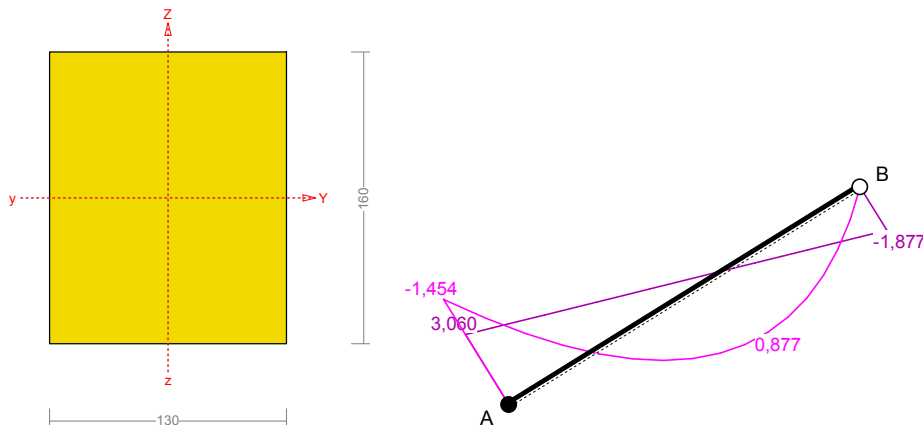
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,31^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,31 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,13$ m; $x_b=2,03$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = -6,2 + 0,0 = \mathbf{6,2 < 27,8} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 3



Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=2,46$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW W”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,134 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,01 < 6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,983 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,29 < 6,17} = 0,637 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,28}{0,935 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{2,62}{11,08} = \mathbf{0,267 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,28}{0,637 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{2,62}{11,08} = \mathbf{0,210 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,454 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{2,62 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + \frac{0,36}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,033 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + 0,7 \times \frac{0,36}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,023 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,28^2}{9,69^2} + \frac{2,62}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,238 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,28^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{2,62}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,167 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

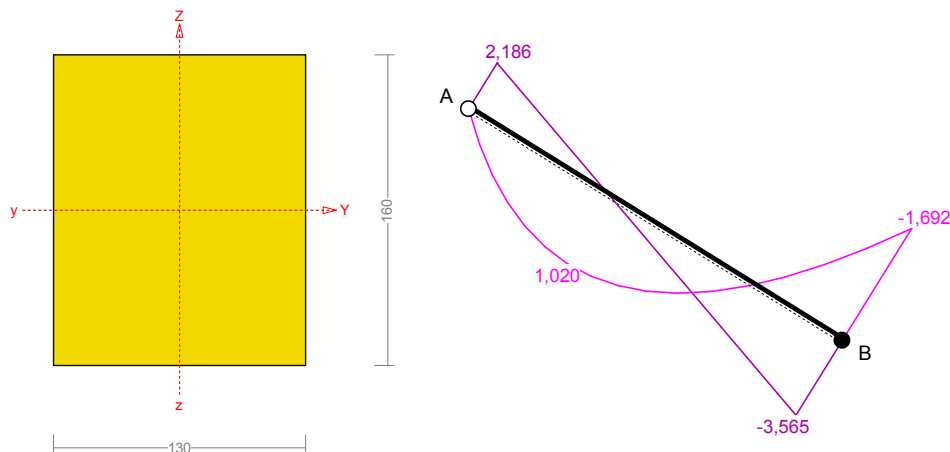
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,22^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,22 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,53$ m; $x_b=0,93$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = -1,4 + 0,0 = \mathbf{1,4 < 16,4} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 4



Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 6,589 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,32 < 6,19} = 0,638 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,31}{0,935 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{3,05}{11,08} = \mathbf{0,310 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,31}{0,638 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{3,05}{11,08} = \mathbf{0,243 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,692 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{3,05 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,29}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,027 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,29}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,019 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,31^2}{9,69^2} + \frac{3,05}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,276 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,31^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{3,05}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,194 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek nośności

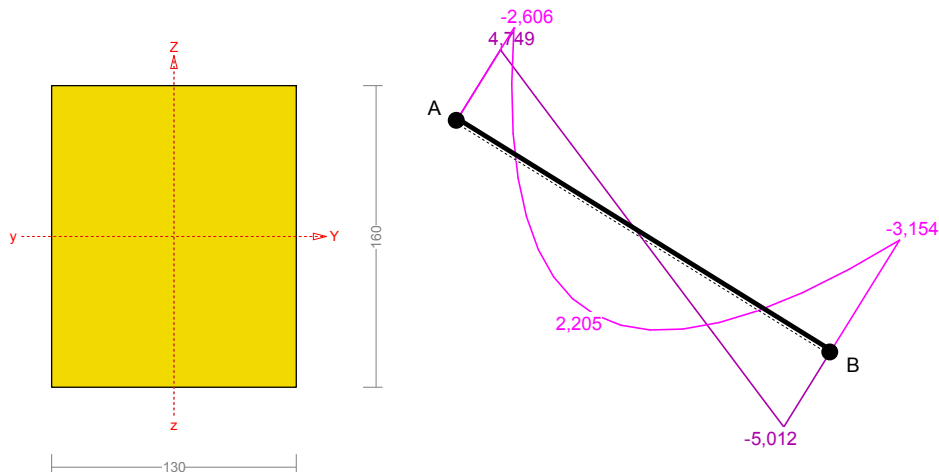
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,26^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,26 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,95$ m; $x_b=1,51$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

$$u_{z,fin} = -1,5 + 0,0 = \mathbf{1,5 < 16,4} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 6



Sprawdzenie nośności pręta nr 6

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW W”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,078 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 17,370 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,84} < \mathbf{2,48} = 0,256 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,84}{0,850 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{5,69}{11,08} = \mathbf{0,615} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,84}{0,256 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{5,69}{11,08} = \mathbf{0,696} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,154 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{5,69} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,16$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + \frac{0,53}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,048} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + 0,7 \times \frac{0,53}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,034} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,84^2}{9,69^2} + \frac{5,69}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,521} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,84^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{5,69}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,367} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,36^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,36} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

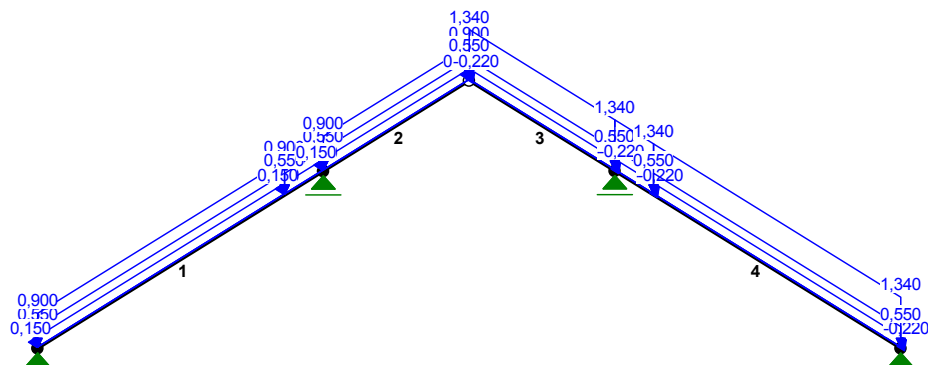
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,00$ m; $x_b=2,16$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

$$u_{z,fin} = -7,2 + 0,0 = \mathbf{7,2} < \mathbf{27,8} = u_{net,fin}$$

5. OBLICZENIA STATYCZNE WIEŻBY DACHOWEJ - WIĄZAR ISTNIEJĄCY POŚREDNI – PROJEKTOWANE POKRYCIE BLACHA PŁASKA

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: CW "Ciężar własny"

Stałe

$\gamma_f = 1,00$

Grupa: A "dach"

Zmienne

$\gamma_f = 1,20$

1	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	4,16
	0.1.1. dach projektowan	p=0,550*1,000				
1	Liniowe	0,0	0,550	0,550	4,16	4,81
	0.1.1. dach projektowan	p=0,550*1,000				
2	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	2,46
	0.1.1. dach projektowan	p=0,550*1,000				
3	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	2,45
	0.1.1. dach projektowan	p=0,550*1,000				
4	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,00	0,65
	0.1.1. dach projektowan	p=0,550*1,000				
4	Liniowe	0,0	0,550	0,550	0,65	4,82
	0.1.1. dach projektowan	p=0,550*1,000				

Grupa: S "śnieg"

Zmienne

$\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	4,16
1	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	4,16
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C	p=0,900*1,000				
1	Liniowe	0,0	0,900	0,900	4,16	4,81
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C	p=0,900*1,000				
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	4,16	4,81
1	Liniowe	31,8	0,000	0,000	4,16	4,81
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
2	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,46
2	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	2,46
	0.3.1. Dachy dwuspadowy C	p=0,900*1,000				
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
3	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	2,45
3	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	2,45
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C	p=1,340*1,000				
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,00	0,65
4	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,00	0,65
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C	p=1,340*1,000				
4	Liniowe	0,0	1,340	1,340	0,65	4,82
	0.3.2. Dachy dwuspadowy C	p=1,340*1,000				
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,65	4,82
4	Liniowe	31,8	0,000	0,000	0,65	4,82

Grupa: W "wiatr"

Zmienne

$\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	4,16
	0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$					
1	Liniowe	31,8	0,150	0,150	4,16	4,81
	0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$					
2	Liniowe	31,8	0,150	0,150	0,00	2,46
	0.4.1. Wiatr - połać nawietrzn $p=0,150*1,000$					
3	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	2,45
	0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$					
4	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,00	0,65
	0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$					
4	Liniowe	-31,8	-0,220	-0,220	0,65	4,82
	0.4.2. Wiatr - połać zawietrzn $p=-0,220*1,000$					

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

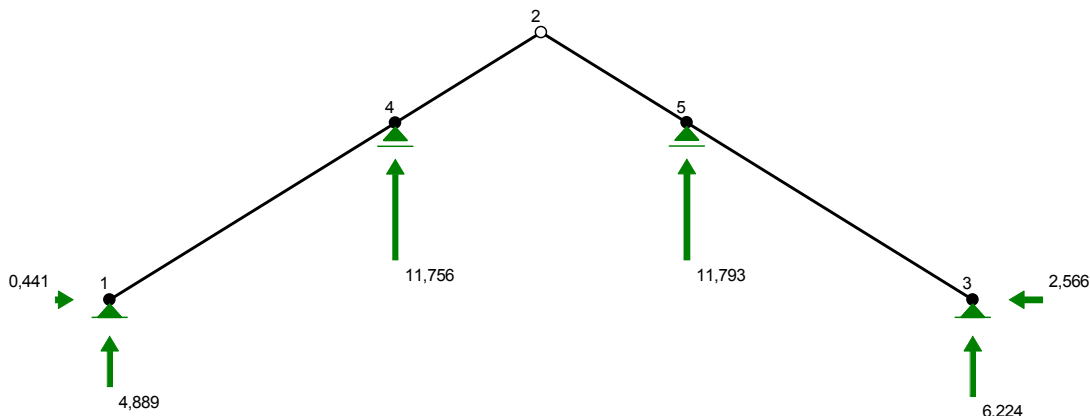
Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 11.39 licencja nr 18862

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	ψ_d :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -"dach"	Zmienne	1 1,20	1,00
S -"śnieg"	Zmienne	1 1,50	1,00
W -"wiatr"	Zmienne	1 1,50	1,00

REAKCJE PODPOROWE:

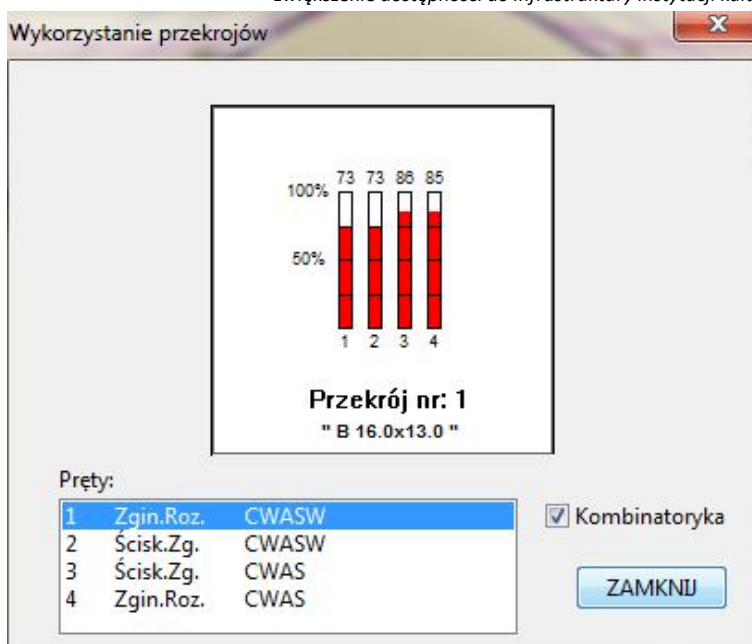


REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

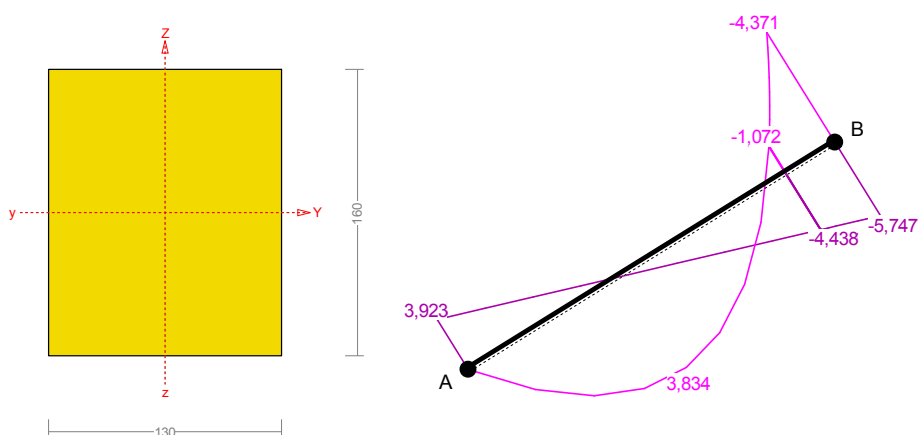
Obciążenia obl.: CW ASW

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,441	4,889	4,909	
3	-2,566	6,224	6,732	
4	0,000	11,756	11,756	
5	0,000	11,793	11,793	



Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.
Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 2,372 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,11} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,81$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 3,731 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,18} < \mathbf{1,88} = 0,194 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,89$ m; $x_b=2,92$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,04}{0,439 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{6,90}{11,08} = \mathbf{0,633} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,04}{0,194 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,90}{11,08} = \mathbf{0,458} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,371 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{7,88} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,11}{6,46} + \frac{7,88}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,729} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,11}{6,46} + 0,7 \times \frac{7,88}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,516} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,95$ m; $x_b=2,86$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,04^2}{9,69^2} + \frac{6,91}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,624} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,04^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{6,91}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,437} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

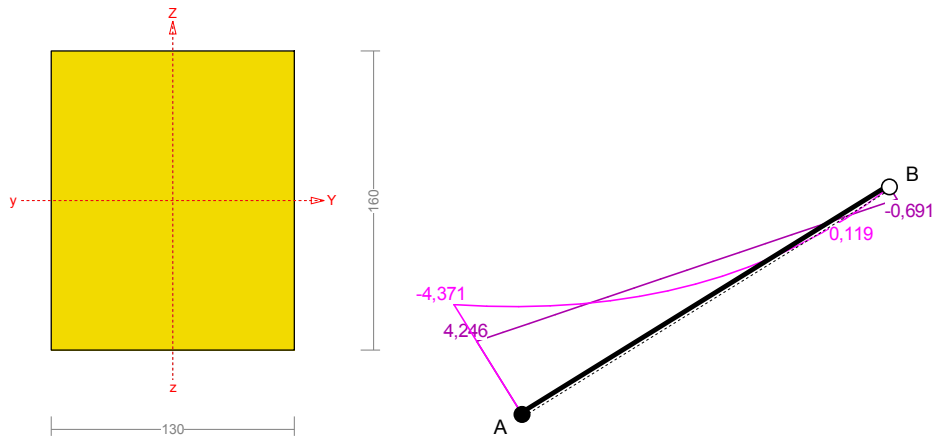
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,41^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,41} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,15$ m; $x_b=2,66$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = -18,6 + 0,0 = \mathbf{18,6} < \mathbf{32,1} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 2



Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=2,46$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW W”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,047 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 3,908 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,19} < \mathbf{6,17} = 0,637 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,18}{0,875 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{7,88}{11,08} = \mathbf{0,733 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,18}{0,637 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{7,88}{11,08} = \mathbf{0,528 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,371 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{7,88 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,45$ m; $x_b=1,01$ m, przy obciążeniach „CW W”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + \frac{0,09}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,008 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + 0,7 \times \frac{0,09}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,005 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,18^2}{9,69^2} + \frac{7,88}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,712 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,18^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{7,88}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,498 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,46$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Warunek nośności

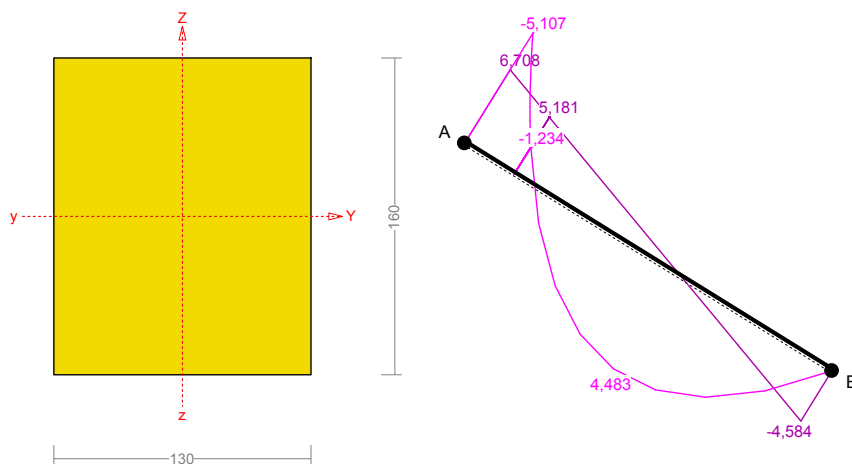
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,31^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,31 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,80$ m; $x_b=1,66$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

$$u_{z,fin} = 2,0 + 0,0 = \mathbf{2,0 < 16,4} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 4



Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 2,584 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,12} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=4,82$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,460 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,26} < \mathbf{1,88} = 0,194 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,93$ m; $x_b=1,89$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,08}{0,438 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{8,07}{11,08} = \mathbf{0,748} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,08}{0,194 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{8,07}{11,08} = \mathbf{0,553} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 5,107 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{9,21} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,12}{6,46} + \frac{9,21}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,850} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,12}{6,46} + 0,7 \times \frac{9,21}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,601} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,80$ m; $x_b=2,02$ m, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,07^2}{9,69^2} + \frac{8,08}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,729} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,07^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{8,08}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,510} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,82$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

Warunek nośności

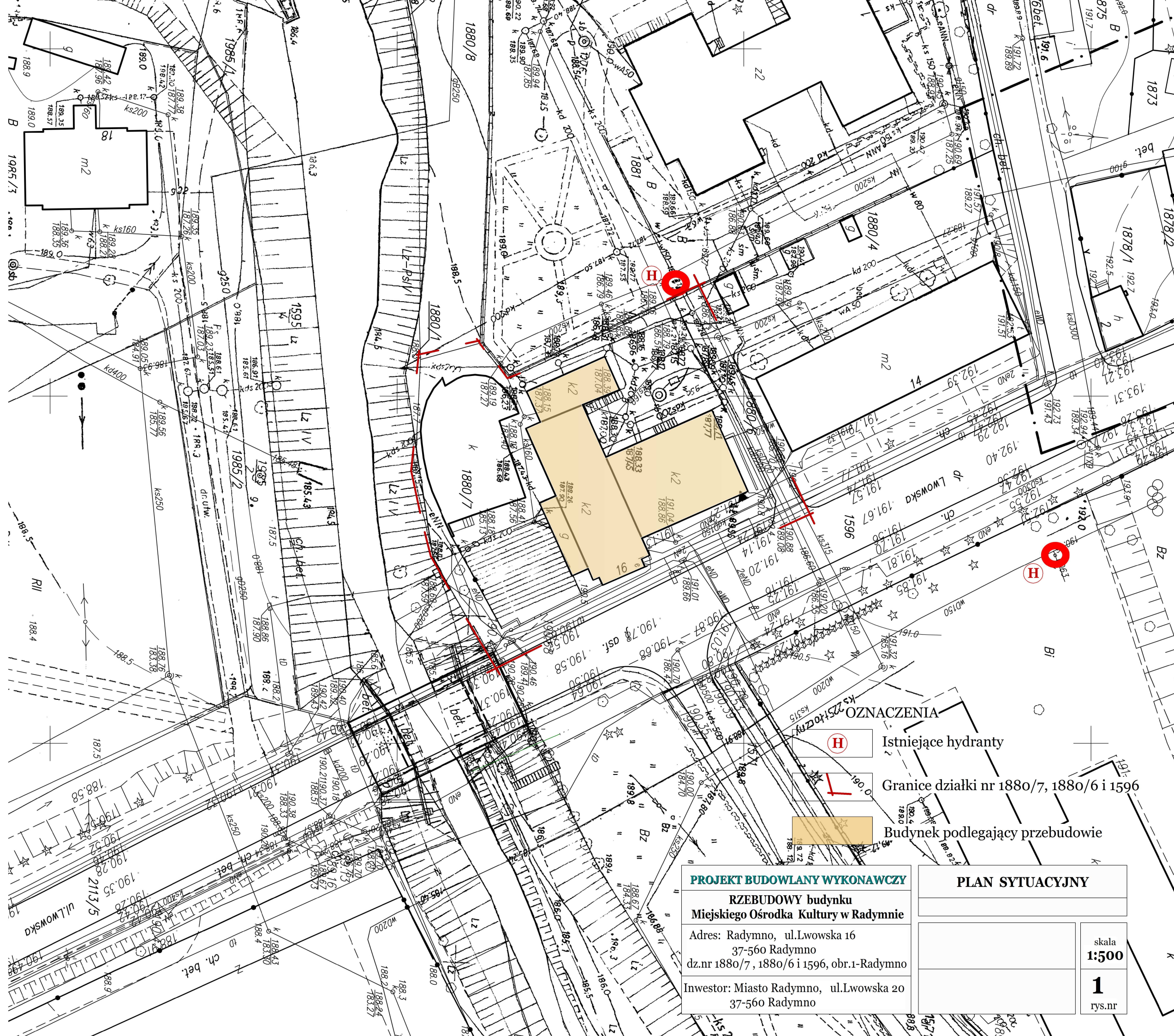
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,48^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,48} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,67$ m; $x_b=2,15$ m, przy obciążeniach „CW AS”.

$$u_{z,fin} = -21,5 + 0,0 = \mathbf{21,5} < \mathbf{32,1} = u_{net,fin}$$

VII. Część graficzna.



OZNACZENIA



Istniejące hydranty



Granice działki nr 1880/7, 1880/6 i 1596



Budynek podlegający przebudowie

PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY

RZEBUDOWY budynku Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

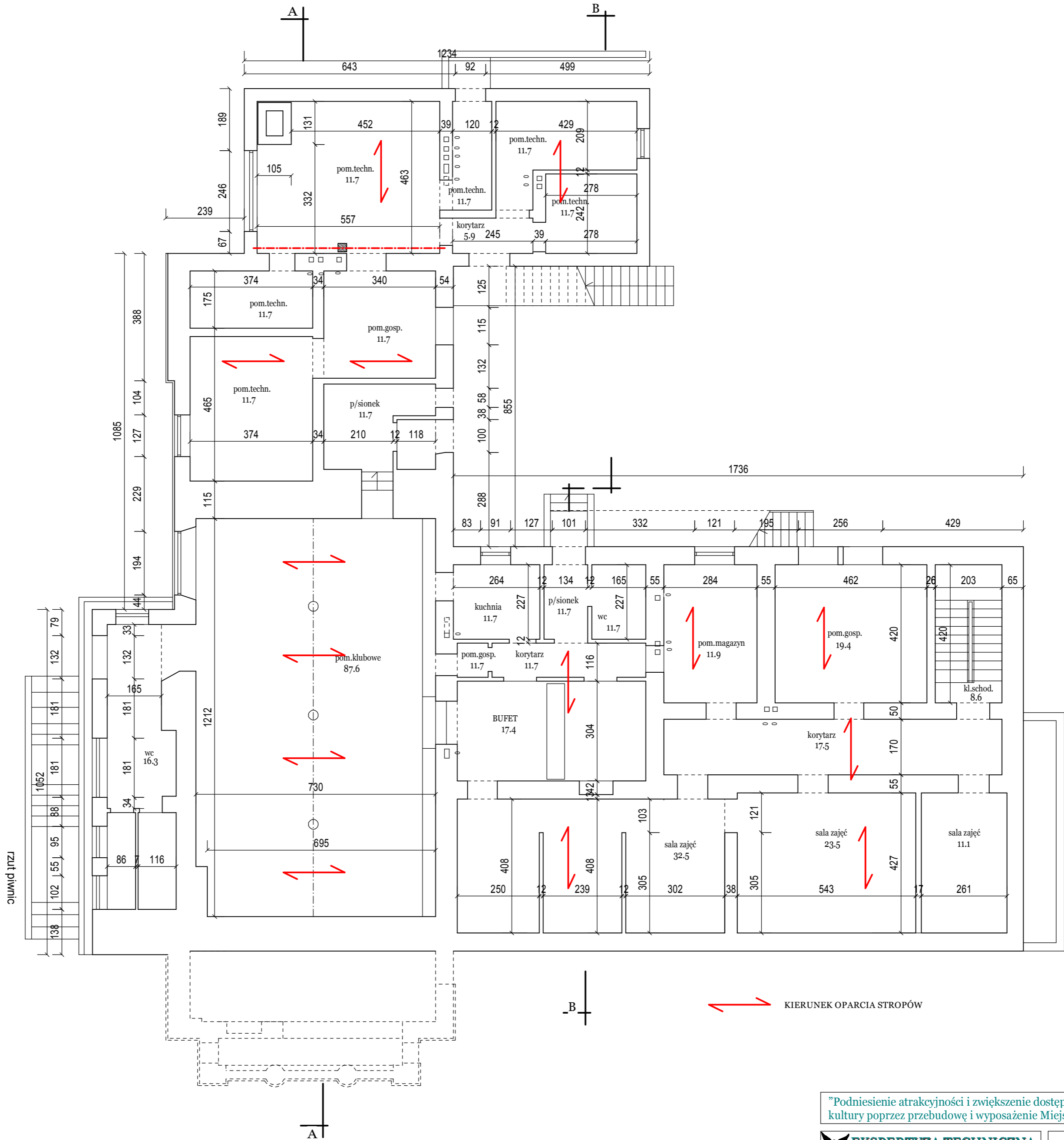
Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno
dz.nr 1880/7, 1880/6 i 1596, obr.1-Radymno

Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

PLAN SYTUACYJNY

skala
1:500

1
rys.nr



”Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie”

EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

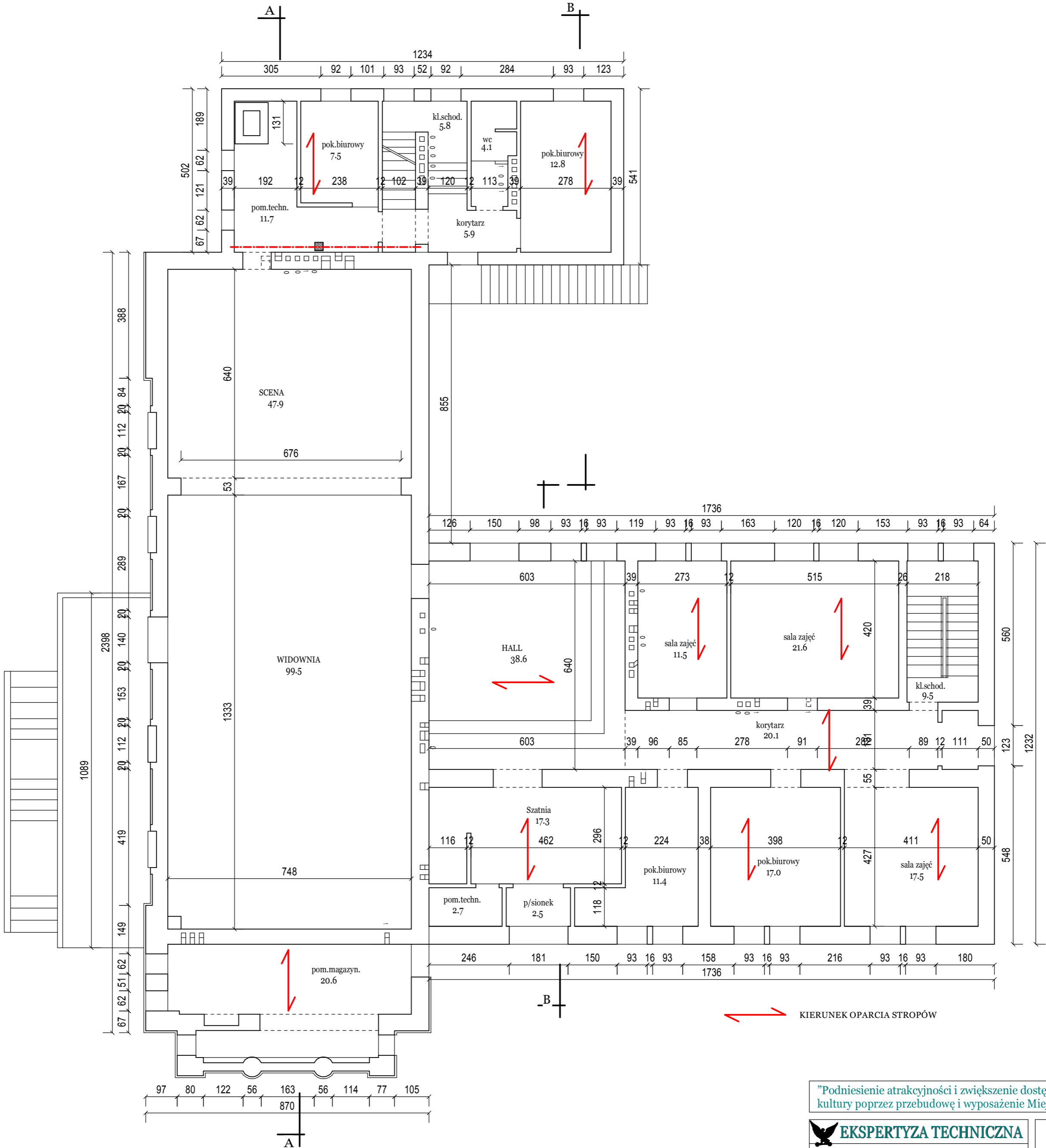
Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Rzut piwnic

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

styczeń 2017r
skala
1:100

E2
rys.nr



"Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie"



EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

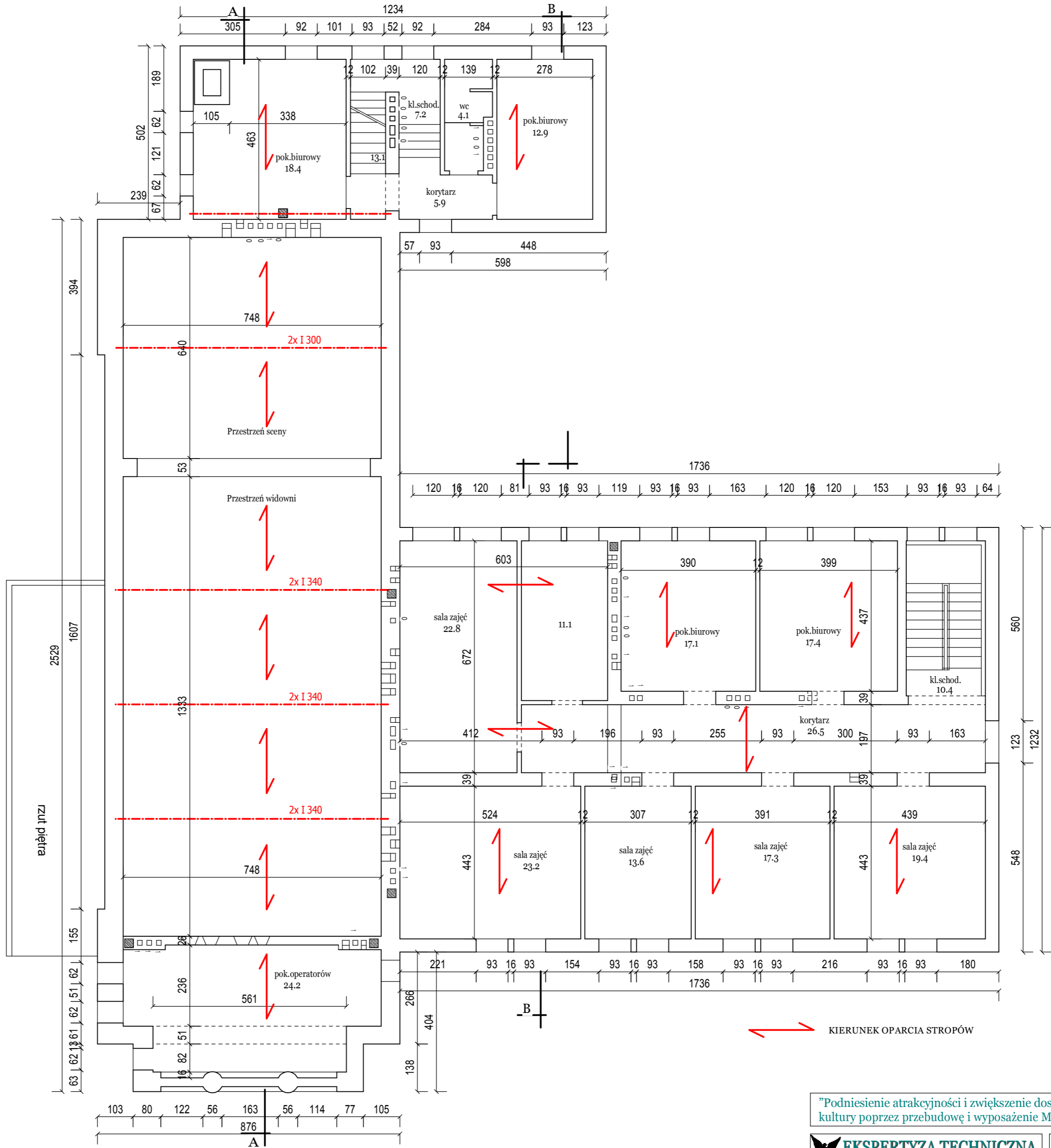
Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Rzut parteru

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYSKI
decyzja KKR PIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego.

stycz 2017r
skala
1:100

E3
rys.nr



"Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie"



EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

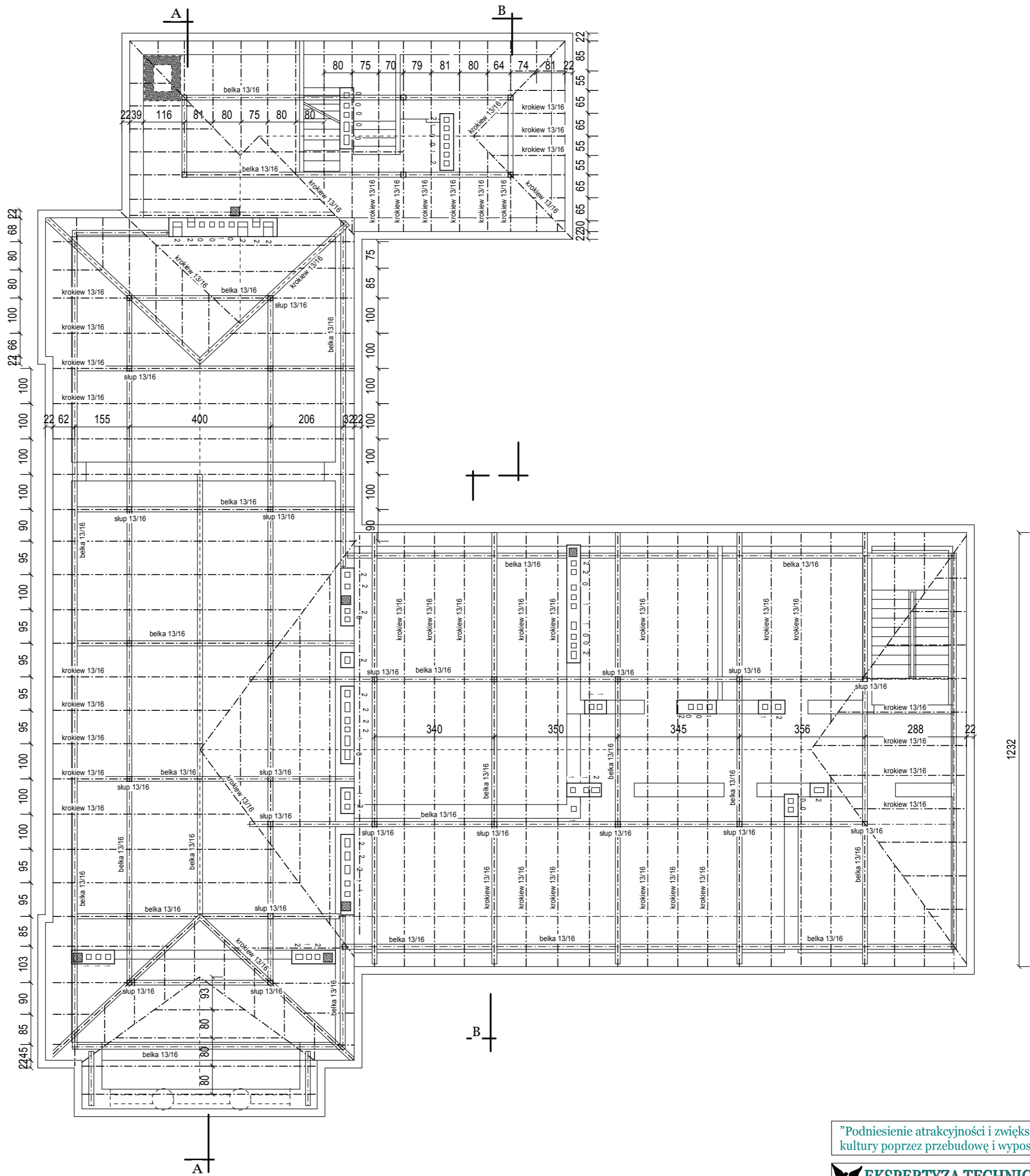
Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Rzut piętra

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

stycz 2017r
skala
1:100

E4
rys.nr



"Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie"

EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

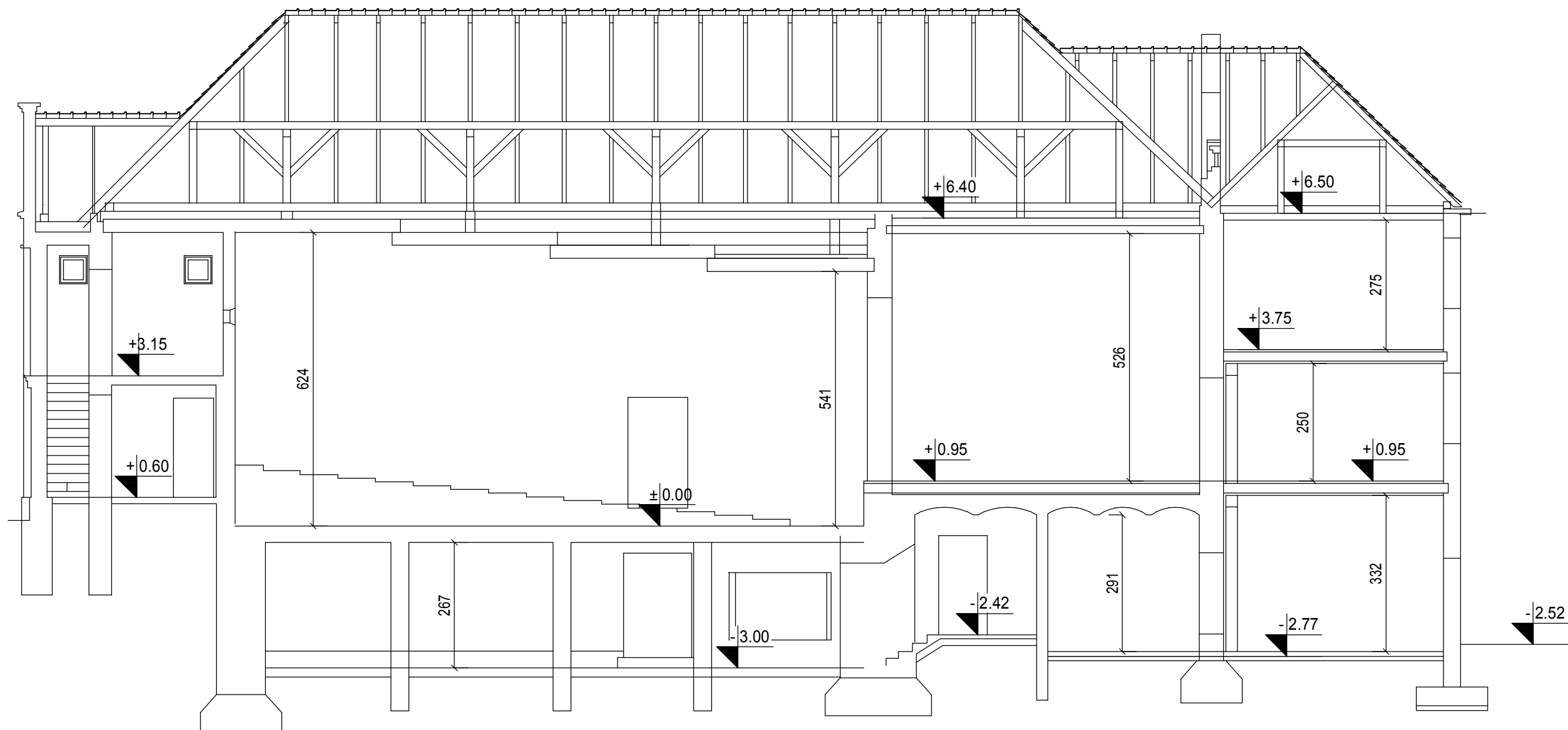
Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Rzut wieży dachowej

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

stycz 2017r
skala
1:100

E5
rys.nr



”Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie”



EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

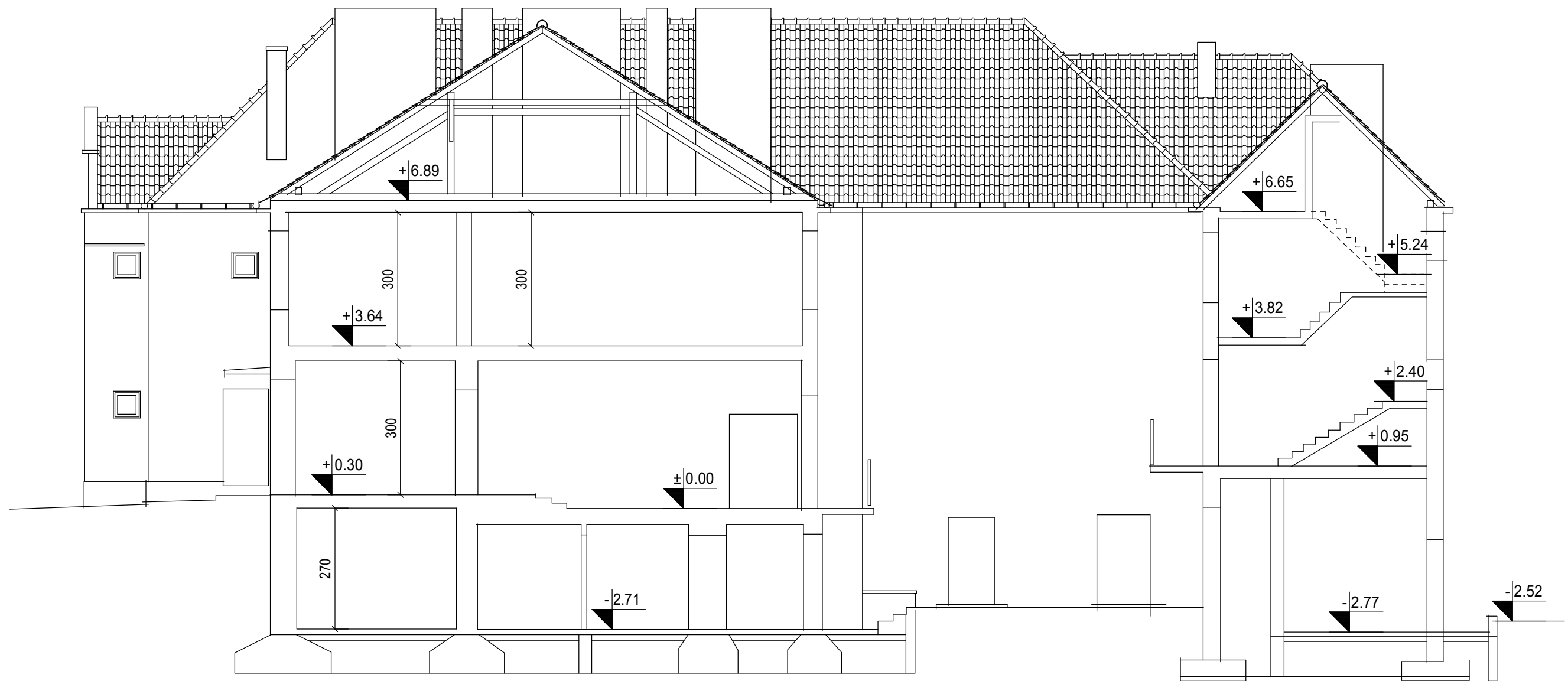
Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Przekrój A-A

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

stycz 2017r
skala
1:100

E6
rys.nr



"Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie"

 **EKSPEPTYZA TECHNICZNA**

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Przekrój B-B

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

stycz 2017r
skala
1:100

E7
rys.nr



”Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie”



EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

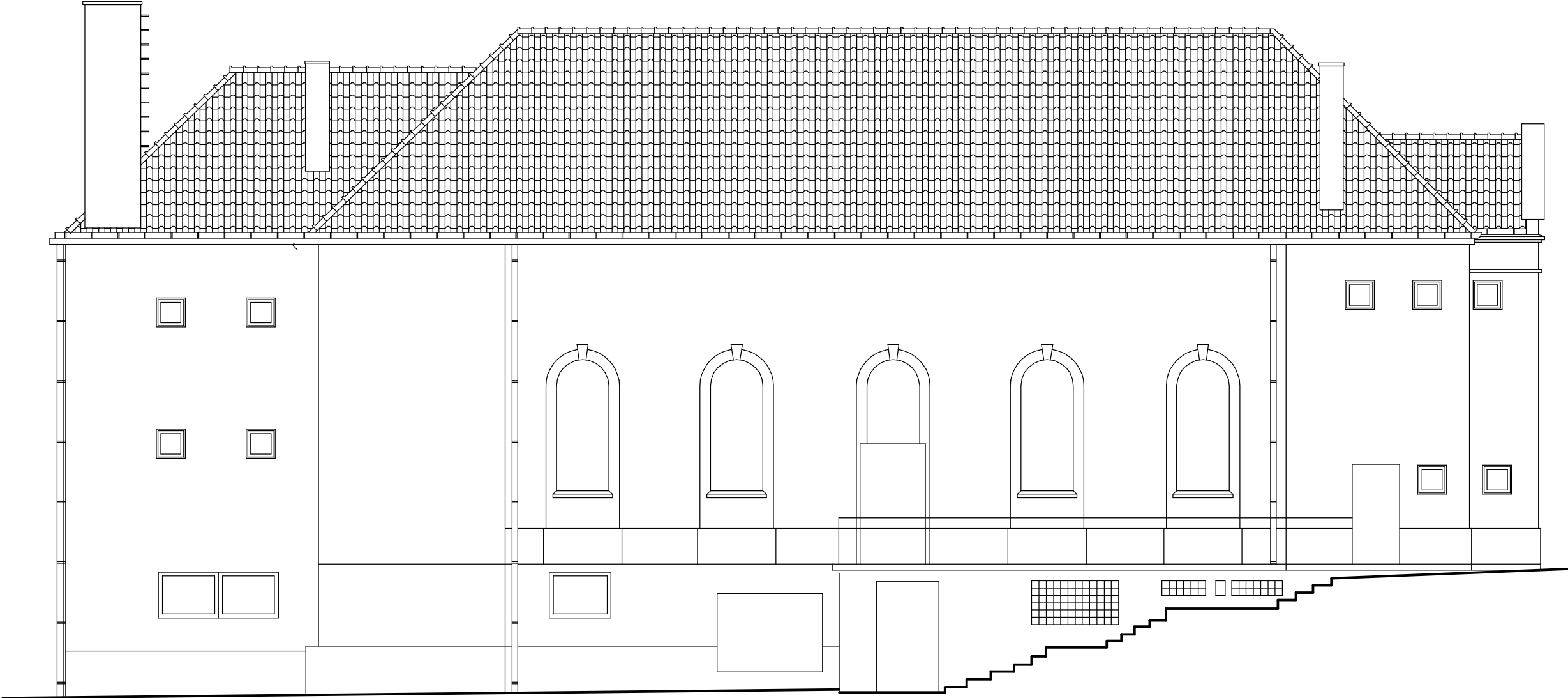
Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Elewacja południowo-wschodnia

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

stycz 2017r
skala
1:100
E8
rys.nr



”Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie”



EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

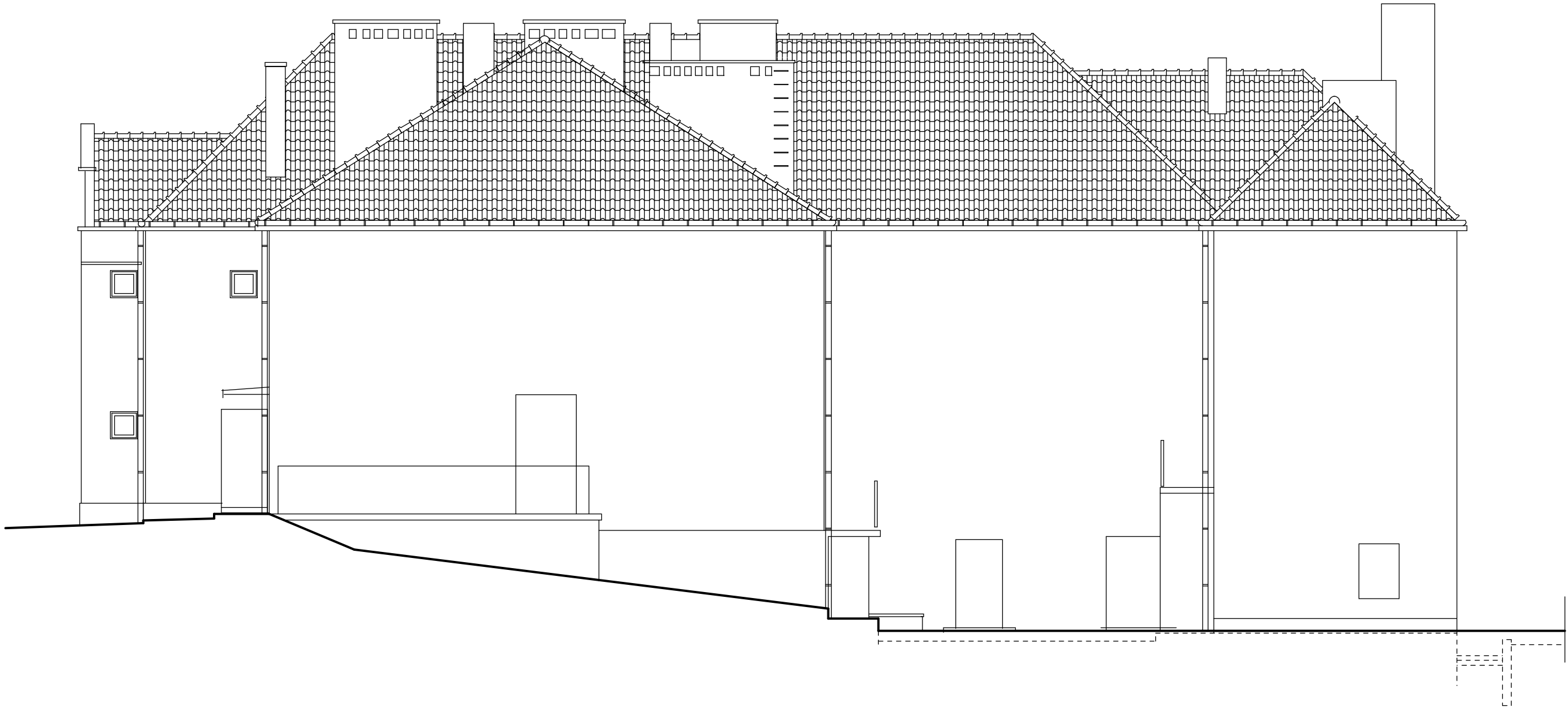
Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Elewacja południowo-zachodnia


RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w szczególności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

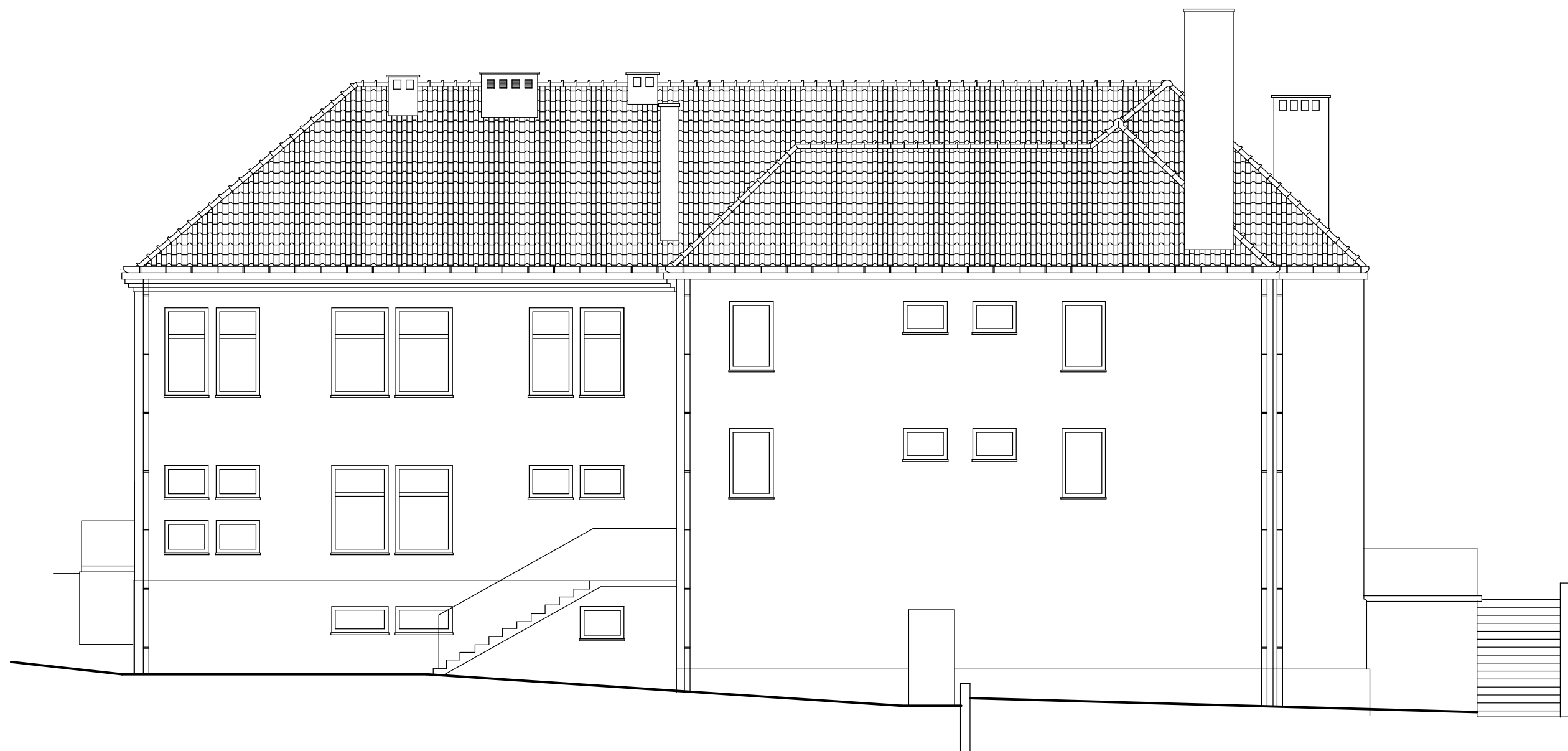
stycz 2017r
skala
1:100

E9
rys.nr



”Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie”

 EKSPERTYZA TECHNICZNA do projektu przebudowy budynku Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie		Elewacja północno-zachodnia	
Adres: Radymno, ul.Lwowska 16 37-560 Radymno, dz.nr 1880/7 1880/6 i 1596 obr.1-Radymno		RZECZOZNAWCA BUDOWLANY: inż. JAN DWORZYCKI decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego	
Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20 37-560 Radymno		stycz 2017r skala 1:100 E10 rys.nr	



”Podniesienie atrakcyjności i zwiększenie dostępności do infrastruktury instytucji kultury poprzez przebudowę i wyposażenie Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie”



EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu przebudowy budynku
Miejskiego Ośrodka Kultury w Radymnie

Adres: Radymno, ul.Lwowska 16
37-560 Radymno, dz.nr 1880/7
1880/6 i 1596 obr.1-Radymno

Inwestor: Miasto Radymno, ul.Lwowska 20
37-560 Radymno

Elewacja północno-wschodnia

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY:
inż. JAN DWORZYCKI
decyzja KKK PIIB Nr RZE/X/0033/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie w zakresie budownictwa ogólnego i przemysłowego

stycz 2017r
skala
1:100

E11
rys.nr