

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

PB 1343 / III / 2021

PROJEKT BUDOWLANY REMONTU I WZMOCNIENIA STALOWEJ KONSTRUKCJI DACHU SALI GIMNASTYCZNEJ W POWIATOWYM CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO I USTAWICZNEGO PRZY UL. GAŁCZYŃSKIEGO 1 W WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM

Adres: ul. Gałczyńskiego 1
44-300 Wodzisław Śląski

Województwo: śląskie

Powiat: wodzisławski

Jedn. ewiden.: 241504_1

Obręb: 0001 Wodzisław

Gmina: Wodzisław Śląski

Miejscowość: Wodzisław Śląski

Nr działki ew.: 1163/232, 3606/234

Kategoria ob.: XV

Inwestor: Powiat Wodzisławski
ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śląski
Powiatowe Centrum Kształcenia
Zawodowego i Ustawicznego
ul. Gałczyńskiego 1
44-300 Wodzisław Śląski



Spis zawartości projektu budowlanego:

- 1) Opis techniczny.
- 2) Uprawnienia zawodowe (Załącznik 1).
- 3) Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe (Załącznik 2).
- 3) Dokumentacja rysunkowa (Załącznik 3).

Projektował:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
mgr inż. Damian Szydłak	Konstrukcyjno - budowlana	SLK/0691/POOK/05	
Opracował:			
mgr inż. Patrycja Kubajczyk			
Data opracowania	Mikołów, marzec 2021 r.		

KODY CPV:

- 45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali
- 45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych
- 45261210-9 Wykonywanie pokryć dachowych
- 45262100-2 Roboty przy wznoszeniu rusztowań

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWY OPRACOWANIA	3
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
3.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
4.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ISTNIEJĄCEGO	3
5.	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	5
7.	OBSZAR ODDZIAŁYWANIA	6
8.	ZAGROŻENIE DLA ŚRODOWISKA	7
9.	GOSPODARKA ODPADAMI	7
10.	EKSPLOATACJA GÓRNICZA.....	7
11.	OCHRONA KONSERWATORSKA	7
12.	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU.....	7
13.	OCENA STANU TECHNICZEGO.....	7
14.	ROBOTY BUDOWLANE	8
15.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	11
16.	INFORMACJA BIOZ	14
17.	NADZÓR TECHNICZNY	17
18.	UWAGI KOŃCOWE	17

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 – Oświadczenia i uprawnienia budowlane	str. 18
Załącznik 2 – Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	str. 23
Załącznik 3 – Dokumentacja rysunkowa	str. 36
Wykaz stali Ws1	str. 37

SPIS RYSUNKÓW

	Mapa zasadnicza	skala 1:500	str. 38
PB 1	Sytuacja	skala 1:500	str. 39
PB 2	Rzut dachu. Stan istniejący	skala 1:100	str. 40
PB 3	Rzut konstrukcji dachu. Stan istniejący	skala 1:100	str. 41
PB 4	Konstrukcja dachu – przekrój. Stan istniejący	skala 1:50, 1:25	str. 42
PB 5	Schemat wymiany stężeń dachowych	skala 1:100; 1:50, 1:10	str. 43
PB 6	Schemat wzmocnienia dźwigara	skala 1:50, 1:10, 1:5	str.44

Zgodnie z art. 20 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 *Prawo budowlane*, zakres projektu nie wymaga sprawdzenia.

1. PODSTAWY OPRACOWANIA

- 1.1. Umowa na wykonanie prac projektowych nr PCKZiU.26.1.11.2021 z dnia 10.02.2021 r.
- 1.2. Wizje lokalne przeprowadzone w listopadzie 2020 r.
- 1.3. Dokumentacja fotograficzna.
- 1.4. *Ekspertyza techniczna stalowej konstrukcji dachu sali gimnastycznej w Powiatowym Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego przy ul. Gałczyńskiego 1 w Wodzisławiu Śląskim, wyk. STEKRA sp. z o.o., listopad 2020 r.*
- 1.5. *Aktualizacja projektu termomodernizacji budynków Powiatowego Centrum Kształcenia Ustawicznego przy ul. Gałczyńskiego 1 w Wodzisławiu Śląskim wyk. Firma Projektowa „mado-1”, marzec 2009 r.*
- 1.6. Literatura fachowa, Normy i Rozporządzenia.
- 1.7. Opracowania własne.
- 1.8. Zestaw projektów do powszechnego stosowania w budownictwie przemysłowym; Centralny Ośrodek Badawczo – Projektowy Budownictwa Przemysłowego Bistyp; Warszawa 1977 r.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja dachu budynku sali gimnastycznej wchodzącej w skład kompleksu budynku Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Gałczyńskiego 1.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest sporządzenie projektu budowlanego remontu i wzmocnienia stalowej konstrukcji dachu sali gimnastycznej.

Tak przyjętemu celowi pracy podporządkowano zakres obejmujący:

- wizje lokalne.
- opis stanu technicznego istniejącej konstrukcji dachu,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe,
- opis technologii robót budowlanych,
- rysunki architektoniczno – budowlane.

Nie planuje się żadnych zmian w zakresie zagospodarowania terenu.

4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU ISTNIEJĄCEGO

Charakterystykę przedmiotowego obiektu przedstawia się na podstawie oględzin i przeprowadzonych pomiarów inwentaryzacyjnych.

Lokalizacja

Opiniowany budynek zlokalizowany jest w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Gałczyńskiego 1 na działce nr 1163/232 i 3606/234.

Sala gimnastyczna stanowi część kompleksu zabudowań Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Wodzisławiu Śląskim.



Rys. 1 Lokalizacja obiektu objętego opracowaniem [mapa.sip.wods.pl]

Forma architektoniczna

Budynek wykonany w prostej bryle o rzucie w kształcie prostokąta. Dach jednospadowy.

Program funkcjonalny

Jest to sala gimnastyczna przylegająca do budynku szkoły. Budynek jest parterowy, niepodpiwniczony. Ze względu na pełnioną funkcję w budynku sali gimnastycznej nie wydzielono pomieszczeń. Wykończenie wewnętrzne obiektu typowe dla pełnionej funkcji.

Dostęp możliwy jest przez trzy wejścia: dwa z przylegającego do sali korytarza szkoły oraz przez drzwi zewnętrzne.

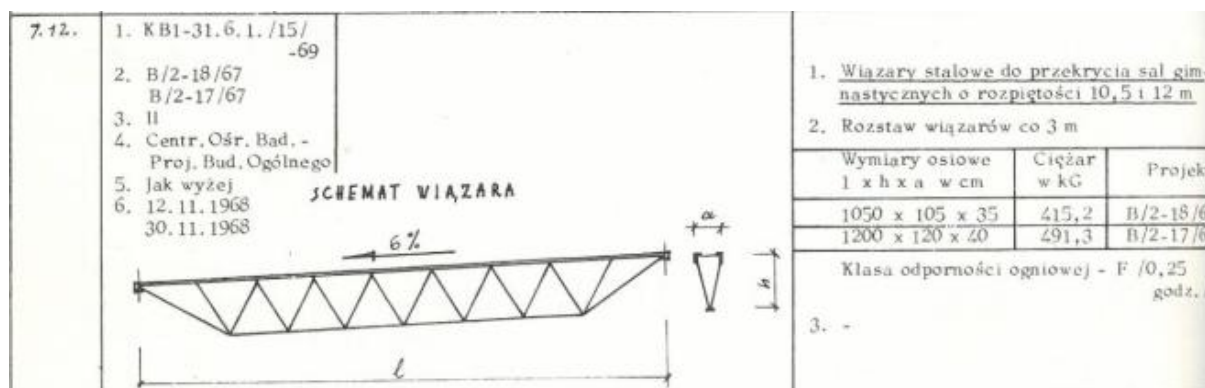
Powierzchnia użytkowa obiektu to ok. 283 m². Wysokość od posadzki w świetle wiązarów waha się od 716 do 750 cm, natomiast w świetle płyt dachowych od 832 do 884 cm.

Technologia budowy

Konstrukcję nośną stanowią słupy żelbetowe, na których oparte są stalowe wiązary kratowe dachu. Wypełnienie ścian stanowi cegła ceramiczna. Ściany budynku ocieplone są styropianem o gr. 14 cm w technologii ETICS.

Konstrukcję dachu stanowią stalowe wiązary kratowe zamontowane w rozstawie co 3 m. Na nich ułożone są żelbetowe płyty dachowe korytkowe oraz pozostałe warstwy dachu tj. nadbeton, styropapa o gr. 18cm oraz pokrycie papowe. Elementy stalowe pokryte są kilkoma warstwami farby w kolorze białym. Kratownice stężone są stężeniami pionowymi z prętów w środku rozpiętości przęsła. Na potrzeby opracowania kratownice oznaczono kolejno numerami od 1 do 7. Wiązar nr 1 zlokalizowany jest od strony drzwi zewnętrznych.

Dźwigary stalowe wykonane jako typowe wg katalogu KB1 -31.6.1/15/-69



Rys. 2 Wiażar typowy do przekrycia sal gimnastycznych [1.8]

Przekroje elementów wiażara kratowego:

- pas górny – 2x kątownik 75x50x8 mm z przewiązkami z płaskownika 100x6 mm co 65 cm,
- pas dolny – płaskownik 55x20 mm,
- krzyżulce – pręty fi16 mm, fi20 mm oraz fi20 mm ze wzmocnieniem z płaskownika 30x8 mm,
- stężenia – pręty żebrowane fi12 mm ze śrubą rzymską.

Budynek wyposażony w instalację elektryczną. Rynny oraz rury spustowe PVC. Wody opadowe odprowadzane rynnami i rurami spustowymi do kanalizacji deszczowej.

5. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Przedmiotowy budynek zlokalizowany jest na terenie działki nr 1163/232 i 3606/234.

Zabudowania Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Wodzisławiu Śląskim mają dostęp do drogi publicznej ul. Konstantego Ildefonsa Gałczyńskiego. Obsługa komunikacyjna pozostaje bez zmian.

W ramach projektu nie przewiduje się zmian w zakresie zagospodarowania terenu.

6. MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Uchwała nr XXV/255/16 Rady Miejskiej Wodzisławia Śląskiego z dnia 7 grudnia 2016 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Wodzisławia Śląskiego:

Działka 1163/232 i 3606/234 położona przy ul. Gałczyńskiego 1 w Wodzisławiu Śląskim objęta jest strefą urbanistyczną C70U, co oznacza tereny zabudowy usługowej.

Przeznaczenie podstawowe: zabudowa usługowa.

Przeznaczenie uzupełniające:

- mieszkania wbudowane w budynki usługowe obejmujące mniej niż 40% powierzchni całkowitej budynku,
- obiekty rzemiosła obejmującego działalność wytwórczą za wyjątkiem przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- budynki mieszkalne jednorodzinne z zastrzeżeniem pkt 8 lit. b i c,
- obiekty magazynowe.

Parametry i wskaźniki kształtowania zabudowy i zagospodarowania terenu:

- maksymalna intensywność zabudowy – 3,5,

- b) minimalna intensywność zabudowy – 0,01,
- c) maksymalna wielkość powierzchni zabudowy w stosunku do powierzchni działki budowlanej – 70%,
- d) maksymalna wysokość budynków – 16 m,
- e) powierzchnia terenu biologicznie czynna – min. 10% powierzchni działki budowlanej,
- f) geometria dachów: dachy płaskie lub spadziste, o kącie nachylenia połaci dachowych do 45°; dopuszcza się realizację dachów mansardowych o kącie nachylenia połaci dachowych powyżej 45°,
- g) nieprzekraczalna linia zabudowy zgodnie z oznaczeniem graficznym na rysunku planu.

Przedmiotowy obiekt nie został wpisany do rejestru zabytków.

Zakres opracowania dotyczący remontu pokrycia dachu oraz wzmocnienia stalowej konstrukcji dachu nie jest ograniczony przez zapisy szczegółowe w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego dla przedmiotowej działki. Nie zmienia się lokalizacji obiektu, jego wymiarów oraz nachylenia i kształtu połaci dachu.

7. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA

Przedmiotowy budynek sali gimnastycznej jest zlokalizowany na terenie działki nr 1163/232 i 3606/234 w Wodzisławiu Śląskim. Od strony północno-wschodniej znajduje się wjazd na teren działki bezpośrednio z drogi dojazdowej – ul. Gałczyńskiego. Na przedmiotowej działce znajduje się zespół budynków oświaty.

Przeanalizowano następujące przepisy mogące mieć zastosowanie przy określaniu obszaru oddziaływania obiektu:

Przepis	Uwagi dotyczące wpływu na określenie obszaru oddziaływania obiektu dla przedmiotowej inwestycji
Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333)	Nie ma wpływu Projektowane prace na obiekcie nie doprowadzą do ograniczenia pobliskich terenów w zakresie zapewnienia im wskazanych art. 5 ust. 1 wymagań ogólnych.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019.0.1065)	Nie ma wpływu Remont pokrycia dachu i wzmocnienie istniejącej konstrukcji dachu nie ma wpływu na możliwość zagospodarowania terenów przyległych.
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2020.0.1219)	Nie ma wpływu Projektowane prace na obiekcie nie należą do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2019.1839)	Nie ma wpływu

Budynek położony jest na działkach nr 1163/232 i 3606/234 .

Budynek jest zlokalizowany w odległości 37,4m od granicy działki od strony północno-zachodniej. Oddalony jest od granic działki od strony południowo-zachodniej o 29,0m, od

granicy działki od strony południowo-wschodniej o 30,7m i o 3,0m od granicy działki od strony północno-zachodniej.

Wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U.2019.0.1065) § 12 ust. 4 – usytuowanie obiektu, na działce budowlanej w sposób, o którym mowa w ust. 3, powoduje objęcie działki sąsiedniej nr 1672/232 obszarem oddziaływania – odległość przedmiotowego budynku do działek sąsiednich jest mniejsza niż 4,0 m. Działka objęta obszarem oddziaływania (nr 1672/232) należy do Inwestora.

Budynek sali gimnastycznej zostanie poddany robotom budowlanym polegającym na remoncie pokrycia dachu i wzmocnieniu stalowej konstrukcji dachu. Projektowane roboty nie zmieniają wymiarów obiektu oraz jego lokalizacji na działce.

Zakres projektowanych robót nie zmienia się warunków ppoż. dla budynku i budynków sąsiednich.

Na istniejącej działce nie planuje się sytuowania elementów mogących oddziaływać na sąsiednią działkę, tzn. oczyszczalni ścieków, szamba czy zbiorników na gaz oraz studni. Obiekt nie będzie wpływał negatywnie na ochronę środowiska czy gospodarkę wodną.

Ze względu na to, że przedmiotowy budynek istnieje a prace remontowe dotyczące remontu pokrycia dachu i wzmocnienia stalowej konstrukcji dachu nie zmieniają obszaru oddziaływania, budynek pozostaje w swojej strefie oddziaływania.

8. ZAGROŻENIE DLA ŚRODOWISKA

Inwestycja nie wpłynie negatywnie na środowisko, higienę i zdrowie użytkowników w rozumieniu ustawy prawo ochrony środowiska oraz nie utrudni korzystania z działek sąsiednich.

9. GOSPODARKA ODPADAMI

Nie dotyczy. Bez zmian.

10. EKSPLOATACJA GÓRNICZA

Zgodnie z dostępnymi materiałami źródłowymi [<http://bazagis.pgi.gov.pl/>] przedmiotowy budynek nie leży na terenie obszaru górniczego. Projektowane prace dotyczą wyłącznie wzmocnienia konstrukcji dachu i remontu pokrycia dachu. Zakres opracowania nie ingeruje w słupy nośne i fundamenty oraz nie wpływa na zmianę obciążenia podłoża gruntowego.

11. OCHRONA KONSERWATORSKA

Przedmiotowy budynek nie jest objęty ochroną konserwatorską.

12. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Zakres projektu nie obejmuje robót termomodernizacyjnych. Charakterystyka energetyczna obiektu nie zmienia się.

13. OCENA STANU TECHNICZEGO

Ocenę stanu technicznego elewacji zaczerpnięto z wykonanej ekspertyzy [1.4], która zawiera pełną dokumentację i analizę uszkodzeń.

Na etapie Ekspertyzy [1.4] stwierdzono następujące nieprawidłowości i uszkodzenia:

- odkształcenia prętów skratowania oraz stężeń,
- nienaciągnięte pręty stężące,
- wycięte fragmenty prętów stężących,
- odkształcone kątowniki stężące układ w środku rozpiętości wiązara,
- odkształcone kątowniki stanowiące drogi kablowe oraz mocowania dla opraw oświetleniowych,
- niska jakość wykonania wiązarów – brak blach węzłowych, różnice wymiarowe,
- pofalowana, niezamocowana papa na powierzchni bocznej ścian attykowych wzdłuż ścian szczytowych,
- lokalnie luźne łączniki mocujące obróbkę blacharską attyki.

Stwierdzono, że konstrukcja dachowa znajduje się w stanie średnim, a w miejscu lokalnych uszkodzeń w stanie złym. Do tychże uszkodzeń zaliczono odkształcenia krzyżulców i stężeń oraz wycięte odcinki stężeń.

Stwierdzono, że niedoskonałości konstrukcji powstały na etapie montażu konstrukcji oraz podczas eksploatacji obiektu.

- Brakujące stężenia zostały wycięte. Nie można było jednoznacznie ustalić przyczyn tego działania. Możliwe, że nastąpiło to na etapie wymiany opraw oświetleniowych lub innych instalacji i urządzeń podwieszonych do konstrukcji dachu. Ponadto, śruby rzymskie pokryte są warstwami farby, a zatem nie jest możliwe ich prawidłowe dokręcenie.
- Odkształcenia profili stanowiących drogi kablowe powstały podczas prac instalacyjnych.
- Wyraźne odkształcenie kątownika pomiędzy wiązarami nr 5 i 6 może wynikać z podwieszonej w tym miejscu w przeszłości liny do wspinaczki lub innego urządzenia sportowego. W tym samym polu wycięto fragment pręta stężącego.

Nie stwierdzono uszkodzeń w obrębie oparcia wiązarów na słupach, spękań płyt dachowych oraz szczelin pomiędzy płytami, które mogłyby świadczyć o powstaniu znaczącego ugięcia na przestrzeni okresu eksploatacji obiektu.

Stan techniczny pokrycia dachowego określono jako zadowalający za wyjątkiem pokrycia papowego na powierzchniach bocznych attyk ścian szczytowych, gdzie papa nie jest zamocowana do podłoża i jest pofalowana. Przyczyną są błędy wykonawcze, brak klina na styku attyki i dachu oraz wpływy termiczne.

Na podstawie przeprowadzonej analizy i obliczeń istniejącej konstrukcji dachowej sali gimnastycznej wysunięto następujące wnioski:

- Nie zostały przekroczone dopuszczalne obciążenia dla płyt dachowych dla istniejących warstw pokrycia.
- Spełnione są warunki stanów granicznych użytkowania. Maksymalne ugięcie dźwigara dla obciążeń istniejących równe $u=1,3\text{cm}$ jest mniejsze od ugięcia dopuszczalnego $u_{\text{max}} = 4,72\text{cm}$.
- Należy wzmocnić krzyżulce dźwigara nr 4, 5, 16, 17 z uwagi na przekroczone stany graniczne nośności oraz krzyżulce nr 10 i 11 z uwagi na przekroczenie normowej smukłości elementu. Dla pozostałych elementów dźwigara są spełnione stany graniczne nośności. Wzmocnienie wykonać poprzez dospawanie do krzyżulców kątownika L30x30x4, spoiną pachwinową grubości 3mm, odcinkową 100 mm/100 mm.

14. ROBOTY BUDOWLANE

14.1. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

Zakres robót budowlanych związanych z remontem pokrycia dachu i wzmocnieniem stalowej konstrukcji dachu:

- Wymiana stężeń wraz ze śrubami rzymskimi,
- Wzmocnienie odkształconych krzyżulców poprzez dospawanie kątownika,

W kolejnych punktach opisano technologię wykonania robót budowlanych.

14.2. WYMIANA STĘŻEŃ WRAZ ZE ŚRUBAMI RZYMSKIMI

Istniejące stężenia należy wymienić etapami – po jednym polu, lokalizacja stężeń nie ulega zmianie. Nowe stężenie wykonać z prętów fi16 z odcinkami gwintowanymi, co umożliwi przykręcenie śrub rzymskich. Do górnego pasa dźwigara należy dospawać blachy węzłowe z płaskownika grubości 8mm do których zostaną przykręcone górne odcinki stężeń. Połączenie wykonać śrubami M16 klasy 5.8. Dolną część stężenia spawać do dolnego pasa dźwigara spoiną pachwinową grubości 5mm. Stężenia w skrajnym polu zamocować do ścian poprzez wsporniki stalowe montowane na systemowych kotwach wklejanych M12. Głębokość zakotwienia min. 120mm. W przypadku nierówności muru powierzchnię wyrównać zaprawą montażową. Po montażu stężeń zapewnić odpowiedni naciąg stężeń poprzez skrecenie śrub rzymskich.

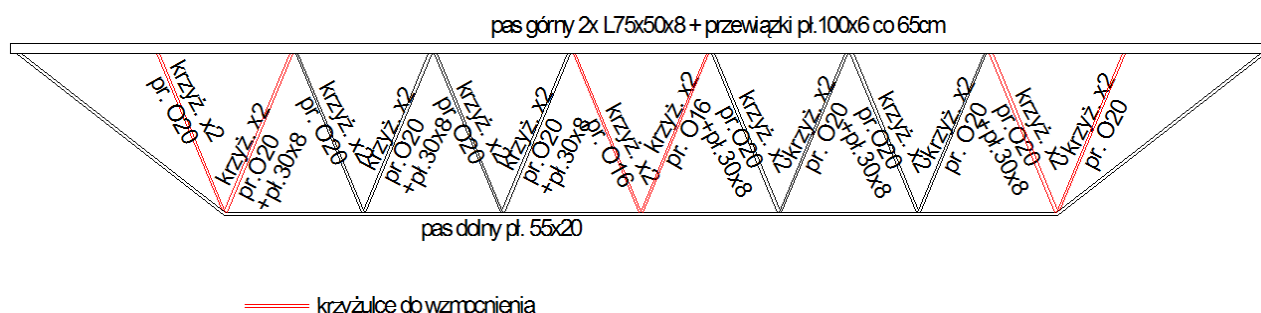
Po wymianie stężeń wykonać zabezpieczenie antykorozyjne w miejscach gdzie doszło do usunięcia powłoki malarskiej.

Ponadto, do wymiany przewidziano odkształcone kątowniki L30x30x5 i L50x50x6 przebiegające prostopadle do wiązarów.

14.3. WZMOCNIENIE KRZYŻULCÓW

Krzyżulce odkształcone oraz krzyżulce, dla których stwierdzono przekroczenie stanu granicznego nośności w obliczeniach statycznie - wytrzymałościowych należy wzmocnić poprzez dospawanie kątowników L30x30x4 spoiną pachwinową grubości 3mm, odcinkową 100 mm/100 mm. Istniejące pręty dźwigara oczyścić z powłoki malarskiej do stopnia Sa 1 wg PN-ISO 8501-1. Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być pyłu ani słabo przylegającej zendry, rdzy, powłoki malarskiej, czy obcych zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu należy dokonać dokładnych oględzin elementów konstrukcji. Po zakończeniu prac spawalniczych wykonać zabezpieczenie antykorozyjne wg pkt 14.5

Na poniższym schemacie wskazano krzyżulce, które zakwalifikowano do wzmocnienia z uwagi na przekroczone wyężenie profili.



Rys. 3. Krzyżulce przewidziane do wzmocnienia [źródło: własne].

Dla krzyżulców odkształconych (przyjęto 2 pręty na kratownice) wzmocnienie wykonać analogicznie jak dla prętów wskazanych powyżej.

PRZED WYKONANIEM ELEMENTÓW STALOWYCH SPRAWDZIĆ WYMIARY NA BUDOWIE.

14.4. MATERIAŁY

Blachy stalowe oraz profile walcowane w gatunkach stali S235JR.

Klasa wykonania konstrukcji EXC1 (wg PN-EN 1090-2)

Śruby z łbem sześciokątnym klasy 5.8, dokładności B wg PN-EN ISO 40161, ocynkowane ogniowo. Nakrętki sześciokątne klasy 5, dokładności B wg PN-EN ISO 4034 dla śrub zwykłych, ocynkowane ogniowo. Podkładki okrągłe wg PN-EN ISO 7091 dla śrub zwykłych, ocynkowane ogniowo.

14.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Na podstawie PN-ISO 12944-2 przyjęto środowisko korozyjności C1.

Przyjęto okres trwałości powłoki – długi (od 15 lat do 25lat).

Grubość powłok malarskich 100µm.

Proponowany zestaw malarski:

Warstwa epoksydowa podkładowa: - 60µm;

Warstwa poliuretanowa nawierzchniowa: - 40µm;

Kolor konstrukcji stalowej uzgodnić z Inwestorem.

Sposób przygotowanie powierzchni:

Istniejące powierzchnie stalowe kratownic oczyścić do stopnia Sa 1 wg PN-ISO 8501-1. Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu ani słabo przylegającej zendry, rdzy, powłoki malarskiej, czy obcych zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu należy dokonać dokładnych oględzin elementów konstrukcji. W przypadku stwierdzenia w istniejących elementach ubytków spowodowanych korozją należy skontaktować się z projektantem w celu ustalenia sposobu naprawy uszkodzonych elementów. Niewielki ubytki korozyjne można naprawić poprzez spawanie nakładek z blach.

Nowe elementy konstrukcyjne oczyścić metodą strumieniową do stopnia Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1. Powierzchnia powinna być wolna od tłuszczu i kurzu oraz innych zanieczyszczeń.

W przypadku zmiany zestawu malarskiego przyjęty zestaw malarski należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta farb dla środowiska C1.

Powłoki malarskie wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb.

Prace związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych w postaci powłok malarskich winny być prowadzone z zachowaniem odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych.

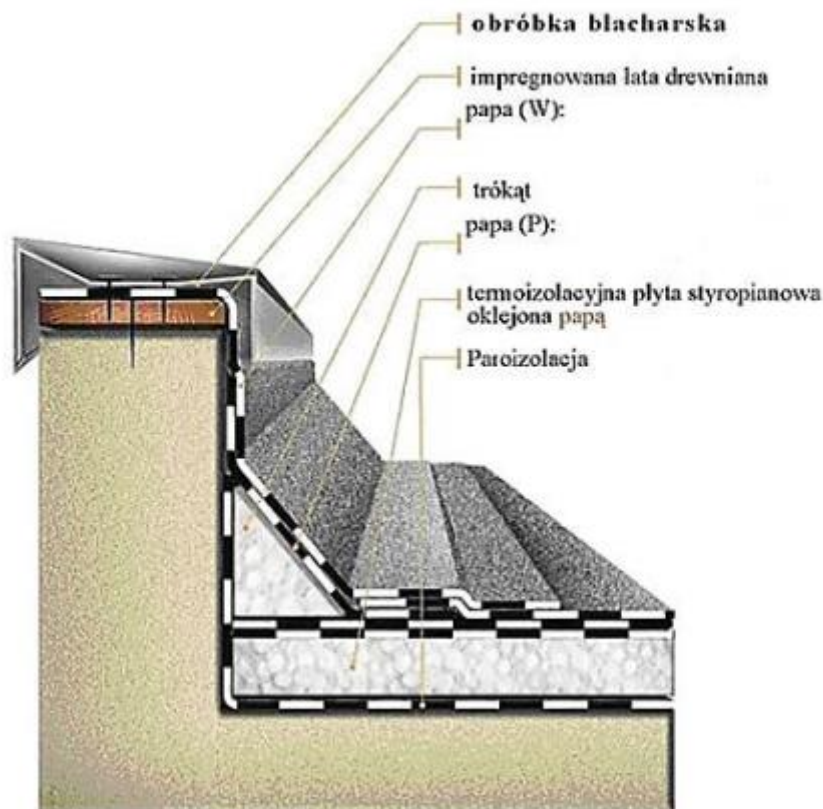
Po montażu konstrukcji na budowie, należy powstałe uszkodzenia oczyścić i zabezpieczyć powłokami malarskimi.

14.6. REMONT POKRYCIA PAPOWEGO NA ŚCIANACH BOCZNYCH ATTYK

W celu naprawy pokrycia papowego należy:

- zdemontować obróbki blacharskie (do ponownego zastosowania),
- wyciąć luźne, pofałdowane arkusze papy na attykach,
- wyrównać i zagruntować podłoże,
- przykleić styropianowe kliny (o trójkątnym przekroju) na styku połaci dachowej i attyki,
- wykonać nowe pokrycie papowe poprzez ułożenie papy podkładowej i wierzchniego krycia,
- ponowny montaż obróbki blacharskiej z zachowaniem spadku w kierunku połaci dachowej.

Poniżej przedstawiono schemat wykonania obróbki attykowej (Rys.4)



Rys. 4 Schemat wykonania obróbki papowej attyki [gadex.pl].

15. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Zakres opracowania nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej.

Dane podstawowe

Budynek zlokalizowany w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Gałczyńskiego 1.

Podstawowe dane o budynku sali gimnastycznej:

- powierzchnia zabudowy: 325 m²
- wysokość budynku: 11,0 m

Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe

Przeprowadzone prace remontowe pozostają bez wpływu na lokalizację budynku i wymagania w okresie usytuowania budynku z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe.

Parametry występujących materiałów palnych

- Zastosowane materiały (wyroby budowlane) będą posiadać deklaracje zgodności i aprobaty techniczne
- Prowadzenie prac i szczegóły wykonania zgodne z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.

Kategoria zagrożenia ludzi

Przedmiotowy budynek został zakwalifikowany do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Ocena zagrożeniem wybuchem

W obiekcie nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

Kwalifikacja budynku ze względu na grupę wysokości.

Obiekt zaliczono do budynków **N** (niskie) do 12 m wysokości.

Niniejszy projekt budowlany nie dotyczy odbudowy, rozbudowy, nadbudowy, przebudowy ani zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego a rozwiązania projektowane nie dotyczą warunków ochrony przeciwpożarowej a jedynie remontu pokrycia dachu i wzmocnieniu stalowej konstrukcji dachu. Nie jest zatem wymagane uzgodnienie projektu z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych zgodnie z § 3 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117).

INFORMACJA BIOZ

Obiekt:	Budynek sali gimnastycznej
Adres:	ul. Gałczyńskiego 1 44-300 Wodzisław Śląski
Województwo:	śląskie
Powiat:	wodzisławski
Jedn. ewiden.:	241504_1
Obręb:	0001 Wodzisław
Gmina:	Wodzisław Śląski
Miejscowość:	Wodzisław Śląski
Nr działki ew.:	1163/232, 3606/234
Kategoria obiektu:	XV
Inwestor:	Powiat Wodzisławski ul. Bogumińska 2 44-300 Wodzisław Śląski Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego ul. Gałczyńskiego 1 44-300 Wodzisław Śląski

Projektant
Sporządzający informację BIOZ:

mgr inż. Damian Szydłak

16. INFORMACJA BIOZ

Zakres i kolejność przewidywanych robót budowlanych

- 1) Zabezpieczenie terenu.
- 2) Montaż rusztowań.
- 3) Oczyszczenie konstrukcji stalowej.
- 4) Wykonanie wzmocnienia stalowej konstrukcji dachu.
- 5) Malowanie konstrukcji stalowej.
- 6) Remont pokrycia dachu.
- 7) Demontaż rusztowań.
- 8) Prace towarzyszące.
- 9) Uprzątnięcie terenu.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Roboty budowlane będą wykonywane w istniejącym budynku sali gimnastycznej leżącym w kompleksie zabudowań Powiatowego Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Wodzisławiu Śląskim

Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Brak elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót z określeniem skali i rodzaju zagrożeń

W trakcie wykonywania robót mogą wystąpić następujące zagrożenia wynikające z:

- używania narzędzi ręcznych i elektonarzędzi – możliwość urazów mechanicznych, otarć i skaleczeń,
- prowadzenie robót na wysokościach – możliwość upadków z podestów roboczych, rusztowań, upadek z dachu,
- zagrożenia wynikające z robót spawalniczych – urazy oczu, oparzenia,
- praca z chemią budowlaną – możliwość podrażnienia skóry, urazy oczu,

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Pracownicy wykonujący poszczególne rodzaje robót muszą posiadać wymagane przepisami uprawnienia.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach budowlanych powinni przejść szkolenie stanowiskowe oraz szkolenie informacyjne BHP.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót pracowników należy zapoznać się z projektem technicznym i planem BIOZ.

Wszyscy pracownicy muszą zostać przeszkoleni przez kierownika robót w zakresie bezpiecznej realizacji robót montażowych i przepisach bezpieczeństwa pracy. Przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy wraz z instruktorem BiHP przeprowadzi szkolenie pracowników w zakresie:

- określenia zasad postępowania w przypadku występowania zagrożenia,
- konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony osobistej zabezpieczającej przed skutkami zagrożeń,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych**TEREN ROBÓT**

Teren wokół obszaru gdzie prowadzone będą roboty powinien być zabezpieczony zgodnie z przepisami BHP.

Przed rozpoczęciem należy rozmieścić tablice informacyjne i ostrzegawcze, m.in. tablice z napisem: „Uwaga roboty na wysokości”.

ŚRODKI OCHRONY PRACOWNIKÓW

- wszyscy pracownicy powinni posiadać aktualne zaświadczenia lekarskie dopuszczające do pracy na wysokości,
- przed rozpoczęciem prac konieczne jest przeprowadzenie instruktażu pracowników,
- osoby pracujące na wysokości powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości,
- wszyscy pracownicy powinni posiadać kaski ochronne i odzież roboczą,
- do zabezpieczenia prac na wysokości stosować środki ochrony zbiorowej jak: rusztowania, siatki ochronne, siatki bezpieczeństwa,
- gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej stosować środki ochrony indywidualnej (np. szelki bezpieczeństwa),
- w przypadku korzystania w pracach z drabin i rusztowań stosować szczegółowe środki ochrony pracowników określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- rusztowania robocze powinny być wykonywane, montowane, eksploatowane i demontowane zgodnie z dokumentacją producenta, instrukcją producenta lub projektem indywidualnym,
- stosować jedynie drabiny i rusztowania posiadające certyfikat dopuszczający do stosowania w budownictwie,
- przed rozpoczęciem robót należy dokonać komisyjnego odbioru rusztowań i stanowisk pracy przez służby BHP,
- na rusztowaniu winna znajdować się tablica określająca: wykonawcę montażu danymi kontaktowymi, dopuszczalne obciążenia,
- należy ściśle przestrzegać instrukcji obsługi wszelkich elektronarzędzi wykorzystanych w pracach,
- wyznaczyć miejsca do spożywania posiłków,
- dopuścić palenie tytoniu w miejscach do tego przeznaczonych,
- zorganizować punkt pierwszej pomocy medycznej wyposażony w apteczkę pierwszej pomocy.

-

ŚRODKI OCHRONY OSÓB POSTRONNYCH

- zapewnić bezpieczeństwo w trakcie wykonywania prac oraz po ich zakończeniu,
- miejsca prac pozostawiać w stanie gwarantującym bezpieczeństwo osób postronnych – zabronione jest pozostawianie narzędzi, materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań,
- w miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów wyznaczyć strefę niebezpieczną – min szerokość strefy: 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, nie mniej jednak niż 6 m,
- należy w odpowiednich miejscach umieścić informacje o pracy na rusztowaniu i nie przechodzeniu osób pod rusztowaniami, a ewentualne konieczne przejścia pod rusztowaniem zabezpieczyć daszkiem ochronnym,

ŚRODKI OCHRONY PLACU BUDOWY

- teren budowy zabezpieczyć – wyznaczyć strefę niebezpieczną – min. szerokość strefy to 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, nie mniej jednak niż 6,0 m,

- zaopatrzyć budowę w wymagane przepisami tablice informacyjne i ostrzegawcze,
- ustalić miejsca magazynowania materiałów budowlanych oraz sposób ich składowania, wykluczający możliwość wywrócenia lub spadnięcia elementu lub materiału w czasie robót,
- utrzymywać stały porządek na terenie budowy, na bieżąco uprzątać resztki materiałów budowlanych, gruz, opakowania itp.

ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE

- teren budowy wyposażać w odpowiednią ilość sprzętu pożarowego jak: gaśnice, łopaty, siekiery i inne wg potrzeby,
- miejsca rozmieszczenia sprzętu pożarowego wyraźnie oznakować,
- w miejscach umieszczenia sprzętu pożarowego wywiesić instrukcję o postępowaniu w razie powstania pożaru,
- umożliwić szybką ewakuację na wypadek pożaru poprzez zapewnienie stałego dojazdu na teren budowy i w rejon składowania surowców oraz materiałów dla wozów straży pożarnej oraz zapewnić dojazd i dojście do przyłącza wody - hydrantu dla celów p.poż.,
- zapewnić wszelkie środki ochrony ppoż. w przypadku korzystania z otwartego ognia podczas robót dachowych (papa), w tym gaśnice podręczne.

MASZYNY I URZĄDZENIA

- eksploatowane maszyny i urządzenia muszą posiadać stosowne świadectwa wymagane przepisami dopuszczającymi je do stosowania,
- maszyny i urządzenia techniczne oraz urządzenia zmechanizowane należy stosować i używać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową tzw. DTR producenta na zasadach przez niego ustalonych,
- pracownik obsługujący dany sprzęt mechaniczny lub urządzenie winien zostać przeszkolony i posiadać stosowne uprawnienie,
- ewentualną naprawę maszyn lub urządzeń mogą wykonywać osoby i warsztaty upoważnione przez producenta i wykazane w dokumentacji DTR,
- przed rozpoczęciem pracy każdego dnia oraz w okresach ustalonych przez producenta w DTR maszyny i urządzenia winny być poddane przeglądowi pod względem stanu technicznego i sprawdzone pod względem prawidłowego, bezpiecznego działania oraz użytkowania,
- transport i rozładunek materiałów na placu budowy powinien odbywać się za pośrednictwem maszyn i urządzeń do tego przeznaczonych z zachowaniem wszelkich środków bezpieczeństwa.

ROBOTY NA WYSOKOŚCI

- stanowiska pracy oraz przejścia znajdujące się na wysokości powyżej 2,0m nad poziomem terenu należy zabezpieczyć balustradą (poręczą) o wysokości co najmniej 1,1 m oraz deską krawężnikową wysokości 15,0 cm,
- roboty na wysokości należy obowiązkowo wykonywać z użyciem szelek bezpieczeństwa, linek asekuracyjnych i innych środków zabezpieczających dostosowanych do wysokości i rodzaju prowadzonych prac,
- pomosty robocze powinny być dostosowane do przewidzianego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą ich położenia,
- zrzucanie materiałów, narzędzi i innych przedmiotów z wysokości jest zabronione,
- wykonywanie robót z drabin jest zabronione.

17. NADZÓR TECHNICZNY

Roboty należy prowadzić pod merytorycznym nadzorem inwestorskim. Prowadzenie i odbiór robót zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

18. UWAGI KOŃCOWE

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby budowlane spełniające wymagania określone w art. 10 Ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89 z późniejszymi zmianami). Remont powinien być wykonany przez wyspecjalizowaną firmę budowlaną.

- Wszystkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną, pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej.
- Przed przystąpieniem do realizacji prac wykończeniowych wszystkie wymiary należy zweryfikować na budowie.
- Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby budowlane spełniające wymagania określone w art. 10 Ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89 z późniejszymi zmianami). Remont powinien być wykonany przez wyspecjalizowaną firmę budowlaną.
- W przypadku pojawienia się jakichkolwiek nieścisłości lub pytań należy bezwzględnie kontaktować się z autorem opracowania.
- Wykonawstwo robót budowlanych realizowane być musi zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, technologią oraz przepisami BHP, przy czym stosować się należy do wszystkich reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji odpowiadać musi aktualnemu poziomowi sztuki budowlanej, wymaganiom technicznym budynków oraz musi być zgodna z zasadami odbioru poszczególnych rodzajów robót, normami, specyfikacjami, aprobatami technicznymi i certyfikatami dla odpowiednich materiałów.
- Wszelkie prace budowlane muszą być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe. Prace należy zlecić firmie budowlanej posiadającej wymagane doświadczenie do prac na obiektach zabytkowych.

ZAŁĄCZNIK 1

mgr inż. DAMIAN SZYDLAK

(imię i nazwisko)

SLK/0691/POOK/05

(nr uprawnień)

SLK/BO/3297/05

(nr członkowski Izby Zawodowej)

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA W BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY REMONTU
I WZMOCNIENIA STAŁOWEJ KONSTRUKCJI DACHU SALI
GIMNASTYCZNEJ W POWIATOWYM CENTRUM KSZTAŁCENIA
ZAWODOWEGO I USTAWICZNEGO
PRZY UL. GAŁCZYŃSKIEGO 1 W WODZISŁAWIU ŚLASKIM**
(podać nazwę projektu budowlanego i nazwę inwestycji)

sporządzony w marcu 2021 r.

dla:

**Powiat Wodzisławski
ul. Bogumińska 2, 44-300 Wodzisław Śląski
Powiatowe Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego
ul. Gałczyńskiego 1, 44-300 Wodzisław Śląski**

Został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(pieczęć i podpis)

ZAŁĄCZNIK 2

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

DO PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO
REMONTU I WZMOCNIENIA STALOWEJ KONSTRUKCJI DACHU
SALI GIMNASTYCZNEJ W POWIATOWYM CENTRUM
KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO I USTAWICZNEGO
PRZY UL. GAŁCZYŃSKIEGO 1 W WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM

Powiat Wodzisławski
ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śląski Powiatowe Centrum Kształcenia
Zawodowego i Ustawicznego
ul. Gałczyńskiego 1
44-300 Wodzisław Śląski

	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
mgr inż. Damian Szydłak	Konstrukcyjno budowlana	- SLK/0691/POOK/05	

OBLICZENIA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWE DŹWIGARA DACHOWEGO

Dźwigary stalowe wykonane jako typowe wg katalogu KB1 -31.6.1/15/-69, rozpiętości 12,0m w rozstawie co 3,0m. Pas górny dwugąłęziowy z dwóch kątowników L75x50x8 rozsuniętych na 42 cm (wymiar zewnętrzny). Pas dolny i krzyżulce skrajne wykonane z płaskownika o przekroju 20x55mm. Krzyżulce dwugąłęziowe nachylone od pionu o 9°, wykonane z prętów średnicy $\phi 16$ mm i 20mm, dodatkowo krzyżulce ściskane wzmocnione zostały płaskownikiem o przekroju 8x30mm.

Zestawienie obciążeń

Tablica 3. obciążenia stałe całkowite na dźwigar

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Lepik, papa grub. 1,5 cm, szer. 3,00 m [(11,0kN/m ³ ·0,015m)·3,00m]	0,51	1,30	--	0,66
2.	Styropian grub. 18 cm, szer. 3,00 m [(0,45kN/m ³ ·0,18m)·3,00m]	0,24	1,30	--	0,31
3.	folia budowlana szer. 3,00 m [(0,002kN/m ²)·3,00m]	0,00	1,30	--	0,00
4.	Warstwa cementowa grub. 3 cm, szer. 3,00 m [(21,0kN/m ³ ·0,03m)·3,00m]	1,89	1,30	--	2,46
5.	płyta korytkowa zamknięta szer. 3,00 m [(0,900kN/m ²)·3,00m]	2,70	1,20	--	3,24
Σ :		5,34	1,25	--	6,67

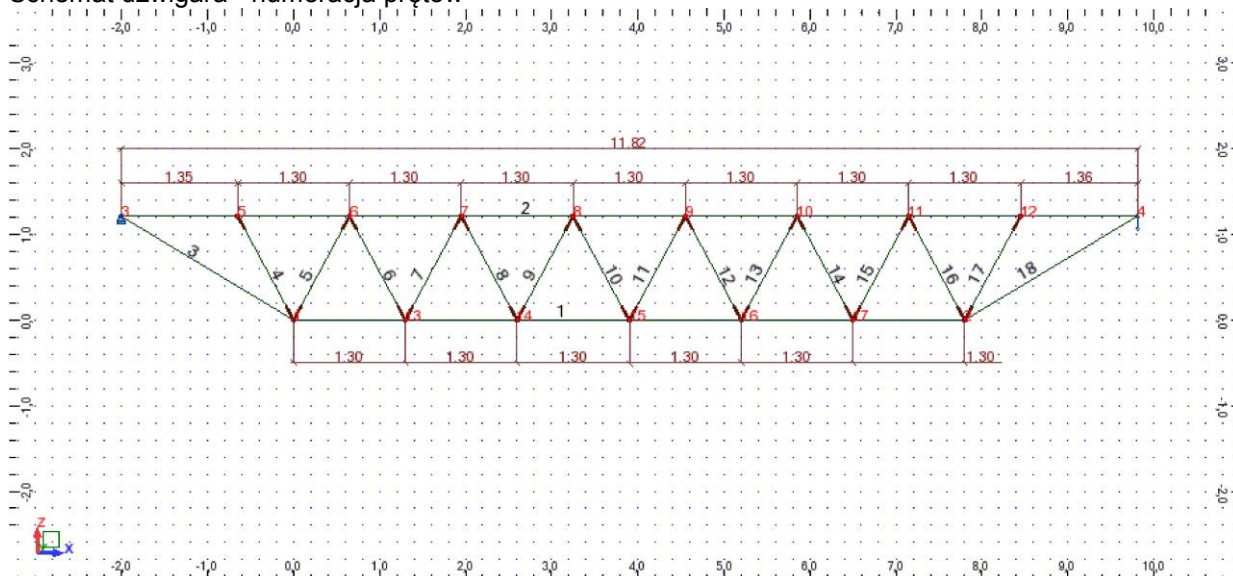
Tablica 4. obciążenia śniegiem na dźwigar

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9$ kN/m ² , nachylenie połaci 6,0 st. -> $C_2=0,8$) szer. 3,00 m [(0,720kN/m ²)·3,00m]	2,16	1,50	0,00	3,24
Σ :		2,16	1,50	--	3,24

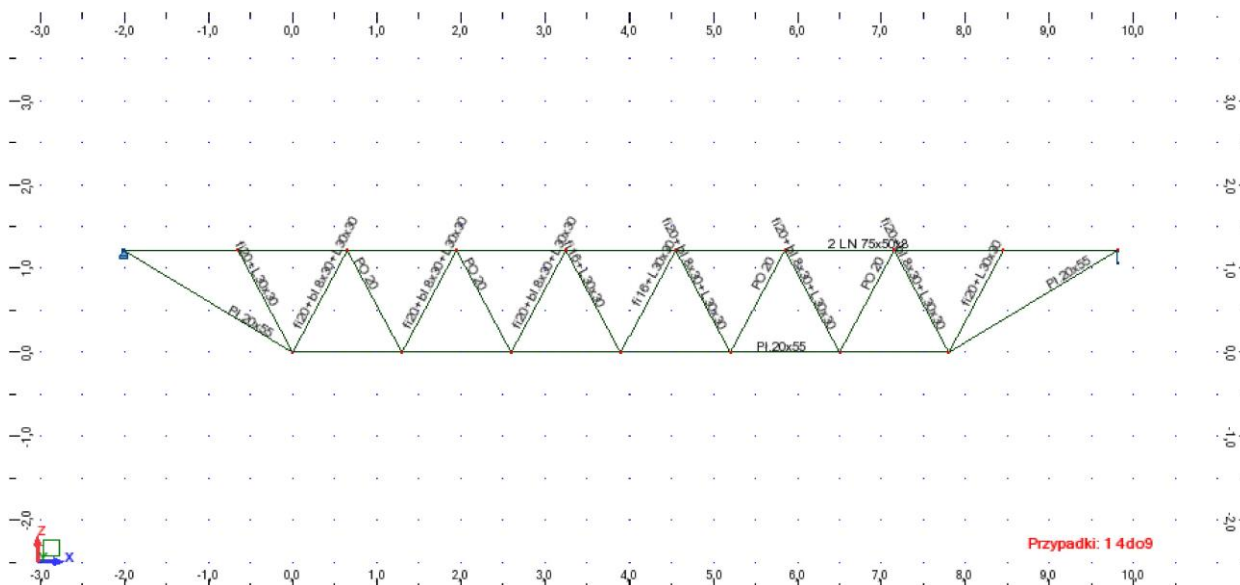
Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

Obliczenia wykonano programem obliczeniowym Autodesk Robot Structural Analysis 2011. Obliczenia wykonano dla wzmocnionych krzyżulców wskazanych w ekspertyzie 1.4 w schemacie z obciążeniem połową obliczonego obciążenia. Wzmocnienie profili krzyżulców poprzez dospawanie kątownika L30x30x5. Z uwagi na spełnienie warunków SGN i SGU dla pasów dźwigara pominięto obliczenia sprawdzające dla tych elementów. Wyniki obliczeń przedstawiono poniżej.

Schemat dźwigara - numeracja prętów



schemat dźwigara – przekroje prętów



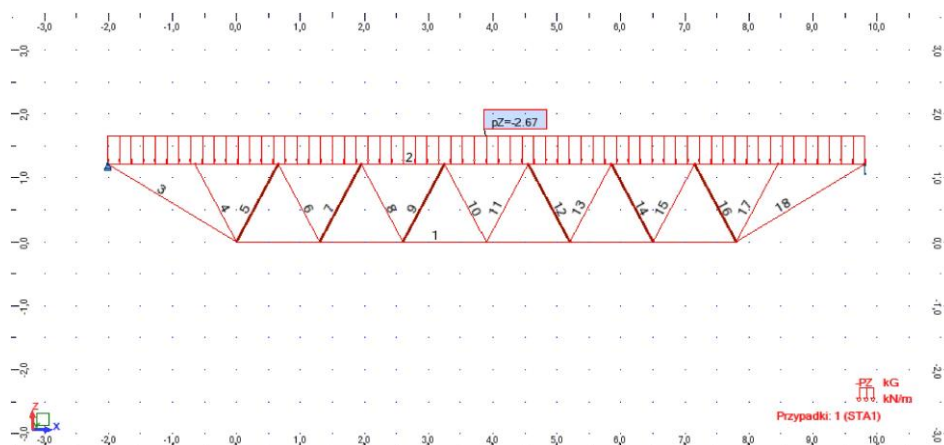
Pręty: Wartości: 1

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	Pł.20x55	S 235	0,0	pas dolny
2	3	4	2 LN 75x50x8	S 235	0,0	pas górny
3	3	1	Pł.20x55	S 235	0,0	krzyżulec
4	1	5	fi20+L30x30	S 235	-65,2	krzyżulec
5	1	6	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	-70,4	krzyżulec
6	13	6	PO 20	S 235	0,0	krzyżulec
7	13	7	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	-70,4	krzyżulec
8	14	7	PO 20	S 235	0,0	krzyżulec
9	14	8	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	-70,4	krzyżulec
10	15	8	fi16+L30x30	S 235	-61,1	krzyżulec
11	15	9	fi16+L30x30	S 235	-61,1	krzyżulec
12	16	9	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	-70,4	krzyżulec
13	16	10	PO 20	S 235	0,0	krzyżulec
14	17	10	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	-70,4	krzyżulec
15	17	11	PO 20	S 235	0,0	krzyżulec
16	2	11	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	-70,4	krzyżulec
17	2	12	fi20+L30x30	S 235	-65,2	krzyżulec
18	2	4	Pł.20x55	S 235	0,0	krzyżulec

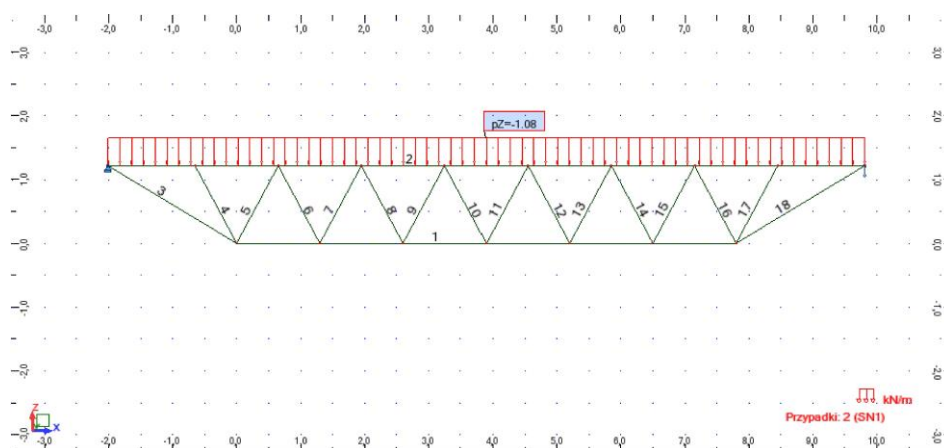
Charakterystyki: Pręty: 1

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm2)	AY (cm2)	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
fi20+bl.8x30+L30x30	5 7 9 12 14 16	8,32	0,0	0,0	3,16	15,25	4,12
fi20+L30x30	4 17	5,92	0,0	0,0	1,70	9,71	2,11
fi16+L30x30	10 11	4,79	3,75	3,35	0,84	7,26	1,55
Pł.20x55	1 3 18	11,00	9,17	9,17	11,31	3,67	27,73
PO 20	6 8 13 15	3,14	2,65	2,65	1,57	0,79	0,79
2 LN 75x50x8	2	18,82	0,0	0,0	3,65	103,97	7349,82

Wyniki dla połowy wartości obciążenia dźwigarów – sprawdzenie krzyżulców dźwigara obciążenia stałe



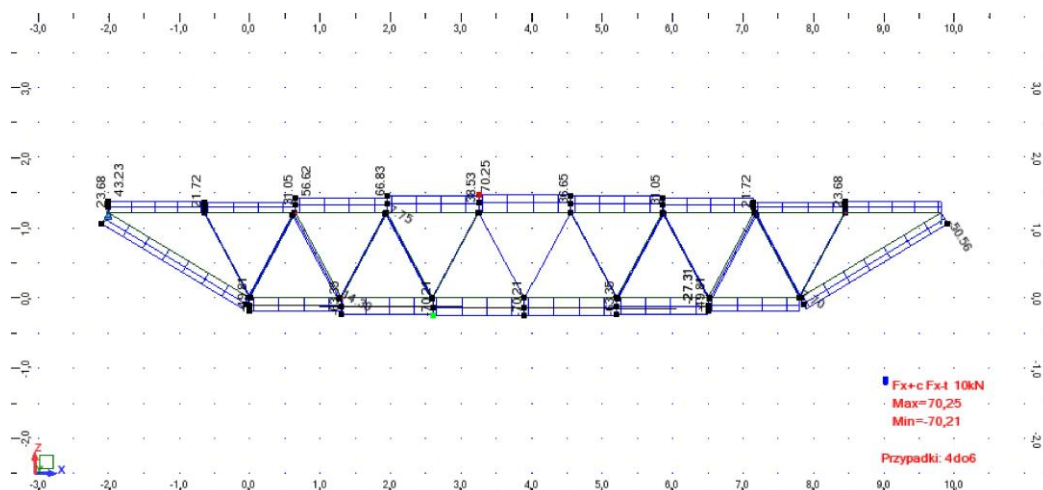
obciążenie śniegiem



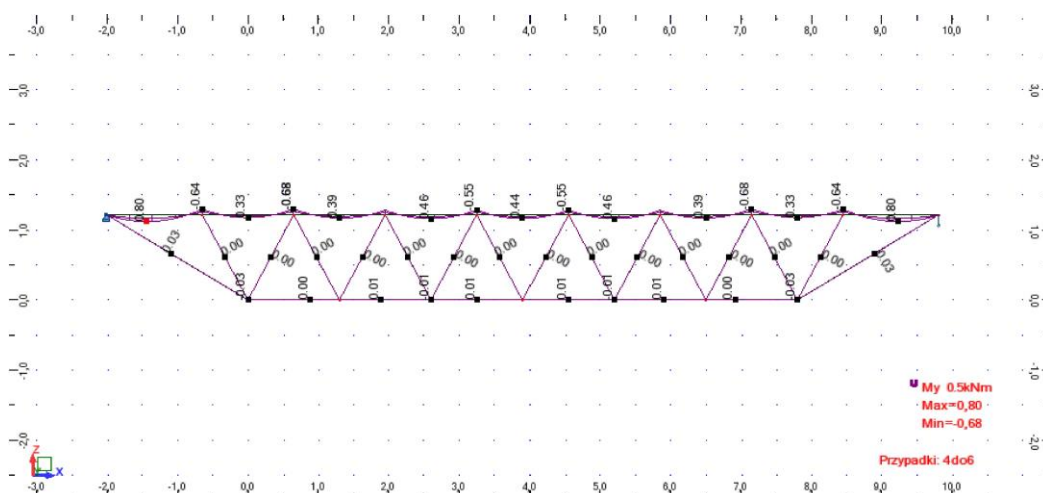
Obciążenia - Przypadki: 1do3

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do18	PZ Minus Wsp=1,00
1	obciąż. jednorodne	2	PZ=-2,67(kN/m)
2	obciąż. jednorodne	2	PZ=-1,08(kN/m)

siły wewnętrzne FX; Przypadki: 4do6



siły wewnętrzne MY; Przypadki: 4do9



Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
4	fi20+L30x30	S 235	107.57	230.61	0.50	4 SGN /7/
5	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	101.76	195.75	0.73	4 SGN /7/
6	PO 20	S 235	275.48	275.48	0.23	4 SGN /7/
7	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	101.76	195.75	0.48	4 SGN /7/
8	PO 20	S 235	275.48	275.48	0.13	4 SGN /7/
9	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	101.76	195.75	0.25	4 SGN /7/
10	fi16+L30x30	S 235	111.89	242.08	0.02	4 SGN /1/
11	fi16+L30x30	S 235	111.89	242.08	0.02	4 SGN /1/
12	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	101.76	195.75	0.25	4 SGN /7/
13	PO 20	S 235	275.48	275.48	0.13	4 SGN /7/
14	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	101.76	195.75	0.48	4 SGN /7/
15	PO 20	S 235	275.48	275.48	0.23	4 SGN /7/
16	fi20+bl.8x30+L30x30	S 235	101.76	195.75	0.73	4 SGN /7/
17	fi20+L30x30	S 235	107.57	230.61	0.50	4 SGN /7/

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

PRĘT: 4 **PUNKT:** **WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.50$ $L = 0.69$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 210000.00$ MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: fi20+L30x30

$h = 5.3$ cm

$b = 2.9$ cm

$t_w = 0.0$ cm

$t_f = 0.0$ cm

$A_y = 0.00$ cm²

$I_y = 9.71$ cm⁴

$W_{ely} = 2.92$ cm³

$A_z = 0.00$ cm²

$I_z = 2.11$ cm⁴

$W_{elz} = 1.19$ cm³

$A_x = 5.92$ cm²

$I_x = 1.70$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 7.67$ kN

$N_{rc} = 127.25$ kN

$M_y = 0.00$ kN*m

$M_{ry} = 1.08$ kN*m

$M_{ry_v} = 1.08$ kN*m

$M_z = 0.01$ kN*m

$M_{rz} = 0.26$ kN*m

$M_{rz_v} = 0.26$ kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y * M_{y_{max}} = 0.00$ kN*m $B_z * M_{z_{max}} = 0.01$ kN*m

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

Ly = 1.38 m

Lwy = 1.38 m

Lambda y = 107.57

Lambda_y = 1.26

Ncr y = 106.02 kN

fi y = 0.43



względem osi Z:

Lz = 1.38 m

Lwz = 1.38 m

Lambda z = 230.61

Lambda_z = 2.70

Ncr z = 23.07 kN

fi z = 0.13

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.47 + 0.00 + 0.02 = 0.50 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$$
Profil poprawny !!!**PRĘT: 5****PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 0.69 m****OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50***MATERIAŁ: S 235**

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: fi20+b1.8x30+L30x30

h=6.0 cm

b=3.2 cm

tw=0.0 cm

tf=0.0 cm

Ay=0.00 cm²Iy=15.25 cm⁴Wely=4.09 cm³Az=0.00 cm²Iz=4.12 cm⁴Welz=2.22 cm³Ax=8.32 cm²Ix=3.16 cm⁴**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 21.63 kN

Nrc = 178.85 kN

My = 0.00 kN*m

Mry = 1.43 kN*m

Mry_v = 1.43 kN*m

Mz = 0.01 kN*m

Mrz = 0.48 kN*m

Mrz_v = 0.48 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1 By*Mymax = 0.00 kN*m Bz*Mzmax = 0.01 kN*m

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 1.38 m

Lwy = 1.38 m

Lambda y = 101.76

Lambda_y = 1.19

Ncr y = 166.51 kN

fi y = 0.46



względem osi Z:

Lz = 1.38 m

Lwz = 1.38 m

Lambda z = 195.75

Lambda_z = 2.29

Ncr z = 44.99 kN

fi z = 0.17

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.71 + 0.00 + 0.02 = 0.72 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$$
$$N/Nrc+My/(fiL*Mry)+Mz/Mrz = 0.12 + 0.00 + 0.02 = 0.14 < 1.00 \quad (54)$$
Profil poprawny !!!**PRĘT: 6****PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 0.69 m****OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50***MATERIAŁ: S 235**

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: PO 20**

h=2.0 cm

b=2.0 cm

tw=1.0 cm

tf=1.0 cm

Ay=1.88 cm²Iy=0.79 cm⁴Wely=0.79 cm³Az=1.88 cm²Iz=0.79 cm⁴Welz=0.79 cm³Ax=3.14 cm²Ix=1.57 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -14.43 \text{ kN}$ $M_y = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $N_{rt} = 67.51 \text{ kN}$ $M_{ry} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{ry_v} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) = 0.21 + 0.02 = 0.23 < 1.00 \quad (54)$

Profil poprawny !!!

PRĘT: 7

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 0.69 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$

PARAMETRY PRZEKROJU: fi20+bl.8x30+L30x30

$h = 6.0 \text{ cm}$

$b = 3.2 \text{ cm}$

$t_w = 0.0 \text{ cm}$

$t_f = 0.0 \text{ cm}$

$A_y = 0.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 15.25 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 4.09 \text{ cm}^3$

$A_z = 0.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 4.12 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 2.22 \text{ cm}^3$

$A_x = 8.32 \text{ cm}^2$

$I_x = 3.16 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 14.25 \text{ kN}$

$N_{rc} = 178.85 \text{ kN}$

$M_y = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 1.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 1.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 0.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 0.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\max} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $B_z \cdot M_{z\max} = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

$L_y = 1.38 \text{ m}$

$L_{wy} = 1.38 \text{ m}$

$\lambda_y = 101.76$

$\lambda_y = 1.19$

$N_{cr y} = 166.51 \text{ kN}$

$f_{iy} = 0.46$



względem osi Z:

$L_z = 1.38 \text{ m}$

$L_{wz} = 1.38 \text{ m}$

$\lambda_z = 195.75$

$\lambda_z = 2.29$

$N_{cr z} = 44.99 \text{ kN}$

$f_{iz} = 0.17$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.47 + 0.00 + 0.02 = 0.48 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$

Profil poprawny !!!

PRĘT: 8

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 0.69 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: PO 20

h=2.0 cm			
b=2.0 cm	Ay=1.88 cm ²	Az=1.88 cm ²	Ax=3.14 cm ²
tw=1.0 cm	Iy=0.79 cm ⁴	Iz=0.79 cm ⁴	Ix=1.57 cm ⁴
tf=1.0 cm	Wely=0.79 cm ³	Welz=0.79 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -7.38 kN	My = 0.00 kN*m
Nrt = 67.51 kN	Mry = 0.17 kN*m
	Mry_v = 0.17 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/Nrt + My/(fiL * Mry) = 0.11 + 0.02 = 0.13 < 1.00 \quad (54)$$

Profil poprawny !!!

PRĘT: 9

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 0.69 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: fi20+bl.8x30+L30x30

h=6.0 cm			
b=3.2 cm	Ay=0.00 cm ²	Az=0.00 cm ²	Ax=8.32 cm ²
tw=0.0 cm	Iy=15.25 cm ⁴	Iz=4.12 cm ⁴	Ix=3.16 cm ⁴
tf=0.0 cm	Wely=4.09 cm ³	Welz=2.22 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 7.16 kN	My = 0.00 kN*m	Mz = 0.01 kN*m
Nrc = 178.85 kN	Mry = 1.43 kN*m	Mrz = 0.48 kN*m
	Mry_v = 1.43 kN*m	Mrz_v = 0.48 kN*m
KLASA PRZEKROJU = 1 By*Mymax = 0.00 kN*m Bz*Mzmax = 0.01 kN*m		



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 1.38 m	Lambda_y = 1.19
Lwy = 1.38 m	Ncr y = 166.51 kN
Lambda y = 101.76	fi y = 0.46



względem osi Z:

Lz = 1.38 m	Lambda_z = 2.29
Lwz = 1.38 m	Ncr z = 44.99 kN
Lambda z = 195.75	fi z = 0.17

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/(fi * Nrc) + By * Mymax / (fiL * Mry) + Bz * Mzmax / Mrz = 0.23 + 0.00 + 0.02 = 0.25 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$$

$$N/Nrc + My / (fiL * Mry) + Mz / Mrz = 0.04 + 0.00 + 0.02 = 0.06 < 1.00 \quad (54)$$

Profil poprawny !!!

PRĘT: 10

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 0.69$ m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /1/ 1*1.10

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: fi16+L30x30

h=4.9 cm

b=2.8 cm

tw=0.0 cm

tf=0.0 cm

Ay=3.75 cm²Iy=7.26 cm⁴Wely=2.41 cm³Az=3.35 cm²Iz=1.55 cm⁴Welz=0.93 cm³Ax=4.79 cm²Ix=0.84 cm⁴**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -0.10 kN

My = 0.00 kN*m

Mz = 0.00 kN*m

Nrt = 102.93 kN

Mry = 0.85 kN*m

Mrz = 0.20 kN*m

Mry_v = 0.85 kN*m

Mrz_v = 0.20 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$N/Nrt + My/(fiL * Mry) + Mz/Mrz = 0.00 + 0.00 + 0.02 = 0.02 < 1.00 \quad (54)$$
Profil poprawny !!!

PRĘT: 11

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 0.69$ m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /1/ 1*1.10

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: fi16+L30x30

h=4.9 cm

b=2.8 cm

tw=0.0 cm

tf=0.0 cm

Ay=3.75 cm²Iy=7.26 cm⁴Wely=2.41 cm³Az=3.35 cm²Iz=1.55 cm⁴Welz=0.93 cm³Ax=4.79 cm²Ix=0.84 cm⁴**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = -0.10 kN

My = 0.00 kN*m

Mz = 0.00 kN*m

Nrt = 102.93 kN

Mry = 0.85 kN*m

Mrz = 0.20 kN*m

Mry_v = 0.85 kN*m

Mrz_v = 0.20 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$N/Nrt + My/(fiL * Mry) + Mz/Mrz = 0.00 + 0.00 + 0.02 = 0.02 < 1.00 \quad (54)$$
Profil poprawny !!!

PRĘT: 12

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 0.69$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 210000.00$ MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: $f_i20+bl.8x30+L30x30$

$h=6.0$ cm

$b=3.2$ cm

$tw=0.0$ cm

$tf=0.0$ cm

$A_y=0.00$ cm²

$I_y=15.25$ cm⁴

$W_{ely}=4.09$ cm³

$A_z=0.00$ cm²

$I_z=4.12$ cm⁴

$W_{elz}=2.22$ cm³

$A_x=8.32$ cm²

$I_x=3.16$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 7.16$ kN

$M_y = 0.00$ kN*m

$M_z = 0.01$ kN*m

$N_{rc} = 178.85$ kN

$M_{ry} = 1.43$ kN*m

$M_{rz} = 0.48$ kN*m

$M_{ry_v} = 1.43$ kN*m

$M_{rz_v} = 0.48$ kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y * M_{y_{max}} = 0.00$ kN*m $B_z * M_{z_{max}} = 0.01$ kN*m



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 1.38$ m

$L_{wy} = 1.38$ m

$\lambda_y = 101.76$

$\lambda_{by} = 1.19$

$N_{cr_y} = 166.51$ kN

$\phi_y = 0.46$



względem osi Z:

$L_z = 1.38$ m

$L_{wz} = 1.38$ m

$\lambda_z = 195.75$

$\lambda_{bz} = 2.29$

$N_{cr_z} = 44.99$ kN

$\phi_z = 0.17$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y * N_{cr}) + B_y * M_{y_{max}}/(\phi_y * M_{ry}) + B_z * M_{z_{max}}/M_{rz} = 0.23 + 0.00 + 0.02 = 0.25 < 1.00$ - Delta z = 1.00 (58)

$N/N_{cr} + M_y/(\phi_y * M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.04 + 0.00 + 0.02 = 0.06 < 1.00$ (54)

Profil poprawny !!!

PRĘT: 13

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 0.69$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 210000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: PO 20

$h=2.0$ cm

$b=2.0$ cm

$tw=1.0$ cm

$tf=1.0$ cm

$A_y=1.88$ cm²

$I_y=0.79$ cm⁴

$W_{ely}=0.79$ cm³

$A_z=1.88$ cm²

$I_z=0.79$ cm⁴

$W_{elz}=0.79$ cm³

$A_x=3.14$ cm²

$I_x=1.57$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -7.38$ kN

$M_y = 0.00$ kN*m

$N_{rt} = 67.51$ kN

$M_{ry} = 0.17$ kN*m

$M_{ry_v} = 0.17$ kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/N_{rt} + M_y / (f_i L * M_{ry}) = 0.11 + 0.02 = 0.13 < 1.00 \quad (54)$$

Profil poprawny !!!

PRĘT: 14

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 0.69 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

f_d = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: f_i20+bl.8x30+L30x30

h=6.0 cm

b=3.2 cm

t_w=0.0 cmt_f=0.0 cmA_y=0.00 cm²I_y=15.25 cm⁴W_{ely}=4.09 cm³A_z=0.00 cm²I_z=4.12 cm⁴W_{elz}=2.22 cm³A_x=8.32 cm²I_x=3.16 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 14.25 kN

M_y = 0.00 kN*mM_z = 0.01 kN*mN_{rc} = 178.85 kNM_{ry} = 1.43 kN*mM_{rz} = 0.48 kN*mM_{ry_v} = 1.43 kN*mM_{rz_v} = 0.48 kN*mKLASA PRZEKROJU = 1 B_y*M_ymax = 0.00 kN*m B_z*M_zmax = 0.01 kN*m

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

L_y = 1.38 mL_{wy} = 1.38 mLambda_y = 101.76Lambda_y = 1.19N_{cr y} = 166.51 kNf_i y = 0.46

względem osi Z:

L_z = 1.38 mL_{wz} = 1.38 mLambda_z = 195.75Lambda_z = 2.29N_{cr z} = 44.99 kNf_i z = 0.17

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N / (f_i * N_{rc}) + B_y * M_{y \max} / (f_i L * M_{ry}) + B_z * M_{z \max} / M_{rz} = 0.47 + 0.00 + 0.02 = 0.48 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$$

$$N / N_{rc} + M_y / (f_i L * M_{ry}) + M_z / M_{rz} = 0.08 + 0.00 + 0.02 = 0.10 < 1.00 \quad (54)$$

Profil poprawny !!!

PRĘT: 15

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 0.69 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50

MATERIAŁ: S 235

f_d = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: PO 20

h=2.0 cm

b=2.0 cm

t_w=1.0 cmt_f=1.0 cmA_y=1.88 cm²I_y=0.79 cm⁴W_{ely}=0.79 cm³A_z=1.88 cm²I_z=0.79 cm⁴W_{elz}=0.79 cm³A_x=3.14 cm²I_x=1.57 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -14.43 kN

M_y = 0.00 kN*m

Nrt = 67.51 kN

Mry = 0.17 kN*m

Mry_v = 0.17 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$N/Nrt + M_y/(f_{tL} \cdot M_{ry}) = 0.21 + 0.02 = 0.23 < 1.00 \quad (54)$$
Profil poprawny !!!**PRĘT:** 16**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 0.69 m**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50**MATERIAŁ:** S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: fi20+bl.8x30+L30x30

h=6.0 cm

b=3.2 cm

tw=0.0 cm

tf=0.0 cm

Ay=0.00 cm²Iy=15.25 cm⁴Wely=4.09 cm³Az=0.00 cm²Iz=4.12 cm⁴Welz=2.22 cm³Ax=8.32 cm²Ix=3.16 cm⁴**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 21.63 kN

Nrc = 178.85 kN

My = 0.00 kN*m

Mry = 1.43 kN*m

Mry_v = 1.43 kN*m

Mz = 0.01 kN*m

Mrz = 0.48 kN*m

Mrz_v = 0.48 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1 By*Mymax = 0.00 kN*m Bz*Mzmax = 0.01 kN*m

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 1.38 m

Lwy = 1.38 m

Lambda y = 101.76

Lambda_y = 1.19

Ncr y = 166.51 kN

fi y = 0.46



względem osi Z:

Lz = 1.38 m

Lwz = 1.38 m

Lambda z = 195.75

Lambda_z = 2.29

Ncr z = 44.99 kN

fi z = 0.17

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$N/(f_{tL} \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_{tL} \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.71 + 0.00 + 0.02 = 0.72 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \quad (58)$$
Profil poprawny !!!**PRĘT:** 17**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 0.69 m**OBCIĄŻENIA:***Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /7/ 1*1.10 + 2*1.50**MATERIAŁ:** S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: fi20+L30x30

h=5.3 cm

b=2.9 cm

tw=0.0 cm

tf=0.0 cm

Ay=0.00 cm²Iy=9.71 cm⁴Wely=2.92 cm³Az=0.00 cm²Iz=2.11 cm⁴Welz=1.19 cm³Ax=5.92 cm²Ix=1.70 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 7.67 \text{ kN}$ $M_y = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_z = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $N_{rc} = 127.25 \text{ kN}$ $M_{ry} = 1.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{rz} = 0.26 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{ry_v} = 1.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{rz_v} = 0.26 \text{ kN}\cdot\text{m}$
KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\max} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $B_z \cdot M_{z\max} = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

$L_y = 1.38 \text{ m}$ $\lambda_{y} = 1.26$
 $L_{wy} = 1.38 \text{ m}$ $N_{cr y} = 106.02 \text{ kN}$
 $\lambda_y = 107.57$ $\phi_y = 0.43$



względem osi Z:

$L_z = 1.38 \text{ m}$ $\lambda_z = 2.70$
 $L_{wz} = 1.38 \text{ m}$ $N_{cr z} = 23.07 \text{ kN}$
 $\lambda_z = 230.61$ $\phi_z = 0.13$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi_y \cdot L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.47 + 0.00 + 0.02 = 0.50 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \text{ (58)}$
 $N/N_{cr} + M_y/(\phi_y \cdot L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.06 + 0.00 + 0.02 = 0.08 < 1.00 \text{ (54)}$

Profil poprawny !!!**mgr inż. Damian Szydłak****Uprawnienia budowlane**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanejNr ewid. **SLK/0691/POOK/05****Członek Śląskiej Izby Inżynierów Budownictwa**o nr ewid. **SLK/BO/3297/05** – posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej do 30.06.2021

ZAŁĄCZNIK 3