

BIURO BEZPIECZEŃSTWA KONSTRUKCYJNEGO PIOTR SZCZEPAŃSKI

00-453 Warszawa, ul. Czerniakowska 155/50
Pracownia: 00-467 Warszawa, ul. Dragonów 8 lok. 39
tel./fax 22 3026982 , kom. 604 825937, e-mail: p.s@data.pl

TEATR MUZYCZNY ROMA
PRZY UL. NOWOGRODZKIEJ 49 W WARSZAWIE

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO I NOŚNOŚCI KONSTRUKCJI STROPU I PLAFONU NAD WIDOWNIĄ



INWESTOR: TEATR MUZYCZNY "ROMA"
ul. Nowogrodzka 49
00-695 Warszawa

AUTORZY:

mgr inż. Piotr Szczepański
upr. bud. St-535/84;
rzecoznawca bud. nr rej. GUNB 318/96

inż. Maciej Tereskiewicz

Andrzej Suliga

WARSZAWA 2018-01

SPIS TREŚCI

Kopie uprawnień autora opracowania

I CZĘŚĆ OPISOWA

II OBLICZENIA STATYCZNE SPRAWDZAJĄCE

III SERWIS FOTOGRAFICZNY

IV CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. KE-1	Sytuacja	1:500
Rys. KE-2	Rzut widowni	1:100
Rys. KE-3	Rzut konstrukcji plafonu	1:100
Rys. KE-4	Rzut poddasza	1:100
Rys. KE-5	Przekrój poprzeczny	1:100
Rys. KE-6	Odkrywki	1:20

V ZAŁĄCZNIKI

Dzienniki pomiarów sklerometrycznych elementów dźwigara
żelbetowego nad widownią

Karty techniczne proponowanych farb ogniochronnych



Warszawa, 1996 07. 15.

**GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

GAU 7342.715/Szc/96

DECYZJA NR 318/96

Na podstawie art. 52 ust. 1 pkt 3 lit. b) ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. Nr 9, z 1980 r., poz. 26 z późn.zm.) zarządzam:

mgr inż. bud. Piotr Szczepański
urodzony 19 kwietnia 1966 roku we Lwowie,
ustanowiony przez Wojewodę Warszawskiego decyzją Nr 90/U/96
z 26 kwietnia 1996 roku
Rzecznikiem Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
obejmującej projektowanie
w zakresie:
konstrukcji i ustrojów budowlanych,
robót wykończeniowych i ogólnobudowlanych,
zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczników Budowlanych
pod pozycją 318 / 96.

Zgodnie z art. 15 ust. 3 Prawa budowlanego wpis niniejszy stanowi podsta-
wę do podjęcia czynności Rzecznika budowlanego w określonym wyżej zakresie spe-
cjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

UZASADNIENIE

Wobec uprawnoczenia się decyzją Wojewody Warszawskiego Nr 90/U/96
z dnia 26.04.1996 roku w przedmiocie nadania tytułu rzeczoznawcy budowlanego w spe-
cjalności konstrukcyjno-budowlanej, obejmującej projektowanie w zakresie konstrukcji
i ustrojów budowlanych, robót wykończeniowych i ogólnobudowlanych należało orzec jak
w sentencji

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z Ustawą z 11 maja 1995 roku
o Naczelnym Sądzie Administracyjnym (Dz. U. Nr 74 poz. 368) może zostać zaskarżona
w trybie art. 35 ust.1 bezpośrednio do tego Sądu z siedzibą w Warszawie, ul. Jasna 6
w terminie 30 dni od daty jej doręczenia.

Orzynamy:

- 1) Pan mgr inż. Piotr Szczepański
ul. Czerniakowska 155 m. 50
00 - 453 Warszawa
- 2) Wojewoda Warszawski
- 3) a/a



z 1996-07-15
Wojewoda Warszawski
Dyrektor Departamentu
Czynności Administracyjnych
mgr Tomasz Surówka

URZĄD
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY
WYDZIAŁ PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO
HISTYKI, ARCHITEKTURY I NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, dnia 27 października 1984 r.

Idencyjny St-535/84

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.
- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §
2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 6 ust.3, § 7, § 13 ust.1 pkt 2
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

że Ob. PIOTR SZOZIPAŃSKI s.Edwarda
magister inżynier budownictwa

urodzony(a) dnia 19.04.1955 r. Lwów ZSRR

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji:
projektanta

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

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



ZASTĘPCA
Kierownika Wydziału Techniczny
Torun
mgr inż. Andrzej Fokierowski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-ZCU-H1G-2NL *

Pan PIOTR SZCZEPAŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0898/02
adres zamieszkania CZERNIAKOWSKA 155/50, 00-453 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-11-27 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 pos. 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Dane formalno-prawne.

1.1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza konstrukcyjna dotycząca stanu technicznego i nośności konstrukcyjnej stropu i plafonu nad widownią Teatru Muzycznego Roma przy ul. Nowogrodzkiej 49 w Warszawie.

Ekspertyza obejmuje swoim zakresem konstrukcję podwieszonoego plafonu, stropów Akermana oraz żelbetowych dźwigarów dachowych nad widownią teatru.

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego i nośności w/w elementów pod kątem ich dalszego użytkowania i dodatkowych obciążeń.

1.2. Podstawa formalna opracowania.

Podstawą formalną niniejszego opracowania jest umowa nr T/AWA/326/FS/84A/10/2017 zawarta pomiędzy Teatrem Muzycznym Roma, 00-6595 Warszawa, a Biurem Bezpieczeństwa Konstrukcyjnego Piotr Szczepański, ul. Czerniakowska 155 m. 50, 00-453 Warszawa, na opracowanie ekspertyzy konstrukcyjnej dotyczącej stanu technicznego i nośności konstrukcyjnej stropu nad widownią Teatru Muzycznego Roma przy ul. Nowogrodzkiej 49 w Warszawie.

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania.

1.3.1. Wstępny projekt konstrukcyjny adaptacji budynku Opery w Warszawie przy ul. Nowogrodzkiej 49 dla potrzeb Operetki, autorzy mgr inż. J. Lindemann, mgr inż. T. Woźniak, 1964r.

1.3.2. Założenia projektowe wraz z projektami koncepcyjno-wstępnymi robót adaptacyjnych w budynku Opery przy ul. Nowogrodzkiej 49 w Warszawie, arch. Cz. Konopka z zespołem, 03-07. 1964r

1.3.3. PBW dostosowania budynku Teatru Muzycznego „Roma” do spełnienia wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, opracowanie Karpla Consulting sp. z o.o., Kraków, ul. Brzozowa 17/16, 2012r.

1.3.4. Projekty wykonawcze dla obiektu Teatru Muzycznego Roma przy ul. Nowogrodzkiej 49 w Warszawie, Grzegory & Partnerzy, 2014r.

- 1.3.5. Analiza możliwości oparcia belek wciągarek na górnym ryglu ramy żelbetowej w Teatrze Roma w Warszawie – opracowała dr inż. Aleksandra Kociatkiewicz, 2014r.
 - 1.3.6. Sprawdzenie dolnego rygla ramy żelbetowej po zmianie położenia obciążających ją wciągarek w Teatrze Roma w Warszawie – opracowała dr inż. Aleksandra Kociatkiewicz, 2012r.
 - 1.3.7. Ekspertyza ochrony p.poż. budynku Teatru Roma w Warszawie, autorzy inż. Stanisław Smuga, inż. Marian Nocula, 07.2014r.
 - 1.3.8. Ustawa z dn. 07.07.1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. nr 207 z 2003r., poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
 - 1.3.9. PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
 - 1.3.10. PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe;
 - 1.3.11. PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe;
 - 1.3.12. PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem;
 - 1.3.13. PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem;
 - 1.3.14. PN-84/B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie;
 - 1.3.15. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- 1.4. Materiały źródłowe:
- Wizje lokalne w listopadzie-grudniu 2017r., podczas których wykonano oględziny, odkrywki oraz badania makroskopowe wybranych elementów konstrukcji stropu nad widownią;
 - Domiary inwentaryzacyjne wykonane w ramach niniejszego zlecenia;
 - Serwis fotograficzny wykonany podczas w/w wizji przez autorów niniejszego opracowania;
 - Badania sklerometryczne wytrzymałości betonu w wybranych elementach konstrukcji żelbetowych dźwigarów dachowych nad widownią wykonane przez autora w ramach niniejszego opracowania;
 - Informacje uzyskane od Inwestora;

- Literatura techniczna:

- R.Oswald, R.Abel Wady i usterki w budynkach. Rozpoznawanie, zapobieganie, usuwanie. Instalator Polski, Warszawa 2000;
- Eugeniusz Masłowski. Wzmacnianie konstrukcji budowlanych Arkady 1988;
- J.Thierry, S. Zaleski Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji, Arkady 1982;
- W. Żenczykowski Budownictwo ogólne , tom 2/1, Elementy i konstrukcje budowlane, Arkady 1981r.
- E.Schild Słabe miejsca w budynkach, Arkady 1982;
- Kontrola stanu technicznego obiektów budowlanych, PZiTb Oddział w Krakowie, Komisja Szkolenia i Informatyki, Kraków 1997
- Instrukcja ITB - Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową, W-wa, 2005r.

2. Dane o obiekcie.

2.1. Opis ogólny obiektu.

Przedmiotowy budynek zlokalizowany jest na działce nr 62/3, obręb 5-05-01, jednostka ewidencyjna Śródmieście, przy ul. Nowogrodzkiej 49 w Warszawie. Kompleks budynków przy ul. Nowogrodzkiej 49 zróżnicowany pod względem kształtu, ilości kondygnacji oraz formy architektonicznej.

Zabudowania zajmujące przestrzeń między ulicą Nowogrodzką a Św. Barbary są zespołem budynków składającym się z następujących części:

- 1) skrzydło zachodnie biurowe o 3-ch kondygnacjach + piwnica, wybudowane w latach międzywojennych – nie wchodzi w zakres, w całości użytkowane przez Dom Katolicki;
- 2) skrzydło frontowe biurowo-teatralne, od ulicy Nowogrodzkiej o 5 kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczone, wybudowane w latach międzywojennych;
- 3) widownia wzniesiona razem z w/w skrzydłami lecz przebudowana gruntownie w latach 1949-1952 o kubaturze 11200m³;
- 4) część sceniczna wybudowana w latach 1951-1952;
- 5) skrzydło południowe mieszczące garderoby artystów, sale prób i biura, wybudowane w latach 1953-1954, 6-kondygnacyjne, w tym 1 kondygnacja podziemna.

Teatr ROMA wydzielony funkcjonalnie i użytkowo od pozostałej części budynków Domu Katolickiego.

W budynku teatru (widownia, scena) na poszczególnych poziomach usytuowane są następujące funkcje - pomieszczenia:

- ◆ kondygnacja podziemna: podscenie -1, pomieszczenia magazynowe, gospodarcze, techniczne, w tym węzeł cieplny, socjalno – bytowe, ciągi komunikacyjne pionowe i poziome;
- ◆ półpiętro: podscenie -1/2, orkiestron, pomieszczenia magazynowe, gospodarcze, socjalno – bytowe, ciągi komunikacyjne;
- ◆ parter: scena, proscenium, widownia, pomieszczenie techniczne, ciągi komunikacyjne pionowe i poziome;
- ◆ I piętro: loże widowni (balkony), szatnia, pomieszczenia magazynowe, pomieszczenie elektryków, pustka nad sceną, widownią, ciągi komunikacyjne pionowe i poziome;
- ◆ II piętro: loże widowni (balkony), pomieszczenia magazynowe, tyristornia, kabina dźwiękowca, oświetleniowca, pustka nad sceną, widownią, ciągi komunikacyjne pionowe i poziome;
- ◆ Przestrzeń poddasza: nad samą widownią pustka, w strefach korytarzowych przestrzenie instalacyjne.

2.2. Konstrukcja widowni – opis ogólny.

W części widowni budynek oparty na siatce słupów żelbetowych rozstawionych owalnie, powiązanych ramą żelbetową. Nad częścią widowni teatralnej przekrycie dachu w formie przypominającej kopułę, w postaci drewnianej więźby o układzie płatwiowo – kleszczowym pokrytej blachą tytanowo-cynkową na deskowaniu drewnianym. Więźbę drewnianą oparto na ścianach, na stropie żelbetowym gęstożebrowym Akermana, oraz na ryglach żelbetowych łączących 6 żelbetowych dźwigarów - ram stanowiących główną konstrukcję nośną nad widownią.

3. Szczegółowy opis konstrukcji nad widownią.

3.1. Więźba dachowa oraz dach.

Krokwie dachu opierają się na stolcach, płatwiach oraz murłatach (przypada po 5 podpór na każdą z połaci). Od strony wschodniej i zachodniej na szerokości lukarn dodatkowe stolce o 3-ch przęsłach.

Krokwie zasadniczo o przekrojach 10 x 15,5-16(h)cm.

Deskowanie z desek 2,5cm

Słupki 13,5 x 13,5cm

Płatwie układu kopertowego 13,5 x 16(h)cm

Płatwie nad oknami lukarny 14 x 14cm

Płatwie pod oknami 14 x 14cm

Słupki w lukarnach 14 x 14cm

Słupki 13,5 x 13,5 cm

Miecze 14x 9,5cm

Kleszcze 2 x 15 x 9cm oraz 2 x 15 x 8cm

Podwaliny 14 x 14cm

W 2015r. został wykonany remont dachu polegający na wymianie pokrycia z blachy i deskowania; ponadto wzmocniono część elementów konstrukcyjnych więźby; zabezpieczono drewniane elementy więźby poprzez jej impregnację. Pod względem p.poż. zaimpregnowano krokwie i deskowanie, a słupy i płatwie obudowano płytami gkf. Zapewniono zabezpieczenie drewna do stopnia NRO.

Na stropach oraz na dolnych pasach dźwigarów żelbetowych ułożono płyty z wełny mineralnej. Dla umożliwienia obsługi urządzeń scenicznych na poddaszu wykonano systemowe pomosty techniczne ze stalowych ażurowych płyt podestowych o module 100 x 100 cm.

3.2. Konstrukcja stropu nad widownią na podstawie pomiarów i odkrywek.

Żelbetowe dźwigary składają się z pasa dolnego o wymiarach 45 x 68(h)cm, 2-ch wieszaków o przekrojach 20 x 45cm, pasa górnego poziomego o przekroju 45 x 75(h)cm, oraz pochyłego przechodzącego w pas dolny, o zmiennym przekroju.

6 dźwigarów żelbetowych opiera się na ścianach murowanych widowni.

Pomiędzy ramami żelbetowymi ułożone są płyty żelbetowe gęstożebrowe typu Akermana z zastosowaniem pustaków ceramicznych o wysokości 20cm; grubość płyty nadbetonu wynosi ok. 5cm.

Od strony poddasza oraz od dołu wykonano szereg odkrywek w celu rozpoznania zastosowanego zbrojenia.

W pasie dolnym dźwigara żelbetowego odkryto górne zbrojenie z 7 prętów gładkich, o różnej średnicy: 3 x Ø20, 2 x Ø26, Ø22 oraz Ø30. Dolne zbrojenie wykonano z 4-ch prętów Ø50. Otulina dolnego zbrojenia – 4cm, a górnego 6cm. Strzemiona z drutu Ø5 w rozstawach co około 12,5cm.

Pas górny zazbrojono 4-ma prętami Ø25 dołem.

Pochyłe przypodporowe odcinki ram zazbrojono 5-ma prętami Ø30 dołem; strzemiona z drutu Ø5 co 7cm.

W wieszakach odkryto zbrojenie w postaci 2 x 4 Ø20; strzemiona Ø5,5 co 20cm. Otulina zbrojenia wynosi 1,5cm.

W stropach Akermana odkryto różnorodne zbrojenie: 2 x Ø8, Ø12, Ø16 oraz Ø22mm w polu o największej rozpiętości, gdzie w środkowym fragmencie zbrojenie zostało wywinięte do góry oraz podwieszono do belek stalowych opartych na murze oraz na podmurówkach z cegły ustawionych na dolnym pasie dźwigara.

4. Opis konstrukcji plafonu.

Cała konstrukcja plafonu została podwieszona generalnie do płyt żelbetowych stropów Akermana za pomocą wieszaków z rur stalowych o średnicy Ø47,8 przy grubości ścianki 3,6mm. Wieszaki są usytuowane w rozstawach co ok. 41-50cm i ok. 110 - 148cm x 125 oraz 150cm. Wieszaki są zamocowane do płyt stropu Akermana poprzez zawlecзки z prętów stalowych. Długość wieszaków wynosi od 1m do 2m. Wieszaki są stężone krzyżulcami z rur stalowych Ø25mm; od strony sceny stężone podwójnymi krzyżulcami, natomiast w traktach bocznych i tylnym występują krzyżulce pojedyncze.

Do wieszaków są przyspawane pręty na których wykonano obrzutkę z zaprawy cementowo-wapiennej wzmocnioną włóknami. Do wieszaków są przyspawane profile stalowe z dwuteowników I 80 stanowiących podkonstrukcję plafonu. W 2-ch narożnikach podkonstrukcja z dwuteowników I 120 zespawanych w ramy. W trakcie zewnętrznym wykonano kasetony z lampami oświetlenia. Dla zapewnienia obsługi na poziomie plafonu trakty usytuowane przy ścianach zaopatrzone w pomosty drewniane.

Od strony sceny plafon dodatkowo wyposażono w wysuniętą galeryjkę serwisową.

5. Obciążenia na plafonie oraz pod stropem nad widownią.

Od strony sceny konstrukcja plafonu jest obciążona 8-ma reflektorami o ciężarze ok. 25kG oraz 2-ma rzutnikami o ciężarze ok. 75kG. Od strony północnej do plafonu są przymocowane 4 reflektory o ciężarze ok. 25kG. Do 3-go dźwigara od strony północnej jest podwieszona kratownica z oświetleniem.

Przepusty techniczne ww. urządzeń dla lin wykonane z rur przechodzą przez strop nad widownią oraz nie są zaizolowane przeciwpożarowo do wymaganej odporności ogniowej.

Obciążenie użytkowe na chodnikach dookoła plafonu przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02003 w wysokości 1,2kN/m²; natomiast na poddaszu jak dla poddasza bez dostępu z klatki schodowej – 0,5kN/m².

6. Opis przeprowadzonych badań konstrukcji żelbetowej.

Badania makroskopowe konstrukcji żelbetowej dźwigarów nad widownią polegały na dokładnym obejrzeniu powierzchni elementów nośnych konstrukcji, wyszukiwaniu ewentualnych rys, odspojień, spękań, stref skorodowanych oraz innych zmian powierzchniowych oraz strukturalnych. Dla przeprowadzenia analizy statycznej konstrukcji wykonano odkrywki zbrojenia w miejscach zaznaczonych na rysunku KE-6; odkrywki opisano w p.3.

Badania wytrzymałości betonu w 3-ch elementach wykonano metodą nieniszczącą za pomocą pomiarów sklerometrycznych. W badaniach wykorzystano młotek Schmidta typu N firmy „PROCEQ”. Badanie sklerometrem Schmidta polega na pomiarze odskoku określonej masy uderzającej o powierzchnię betonu ze stałą siłą. Wielkość tego odskoku zależy od twardości powierzchniowej warstwy betonu i nazywana jest liczbą odbicia i oznaczana L. Pomiar liczby odbicia wybranego elementu wykonywano przy poziomym i pionowym położeniu młotka prostopadłym do badanej powierzchni. W celu zapewnienia miarodajności wyników wybrane elementy zgodnie z PN-74/B-06262 oraz „Instrukcją stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcjach” zbadano w 12 miejscach. W każdym miejscu wykonano po 5 odczytów na odpowiednio wygładzonej powierzchni. Wyniki pomiarów zestawiono w formularzach dziennika badań (patrz załącznik), po czym przeprowadzono statystyczną analizę rozkładu, t.zn. określono:

- średnią wartość liczby odbicia :(L)
- średnie odchylenie standardowe:(S_L)
- wskaźnik zmienności liczb odbicia:(V_L)

Z powodu braku możliwości skalowania (metody statystycznej korelacji wyników badania próbek betonowych) przyjęto dobór hipotetycznej krzywej regresji dla danego betonu, uwzględniając współczynniki poprawkowe wg „Instrukcji...” w zależności od wilgotności betonu (1,00) i jego wieku (0,60).

Np. dla pasa dolnego dźwigara dla określonej w załączniku $L = 42,0$, $S_L = 2,22$ i $V_L = 5 \%$ otrzymano:

- Średnią wytrzymałość betonu na ściskanie: $R = 36,47$ MPa
- Wytrzymałość minimalną $R_{\min} = 28,96$ MPa
- Współczynnik zmienności $V_R = 12,8\%$

Jednorodność betonu można określić jako dobrą.

Uwzględniając współczynniki poprawkowe określono ostateczną średnią

wytrzymałość betonu na ściskanie: $R = 22,044$ MPa oraz minimalną wytrzymałość betonu dla badanego podciągu $R_{\min} = 17,376$ MPa, co w przybliżeniu odpowiada klasie B17,5.

Dla pasa górnego przyjęto odpowiednio $R = 22,044$ MPa oraz $R_{\min} = 17,376$ MPa, a dla wieszaka dźwigara $R = 26,46$ MPa oraz $R_{\min} = 17,67$ MPa.

Wykonane badania pozwoliły ustalić klasę betonu zastosowanego w dachowych dźwigarach monolitycznych nad widownią odpowiadającą dawnej klasie B17,5, a aktualnie odpowiadającą wartości pośredniej między C12/15 a C16/20.

7. Ocena parametrów odporności pożarowej dachu, stropu nad widownią oraz plafonu (na podstawie ekspertyzy stanu ochrony p.poż. oraz jej aktualizacji z 2014r., autorzy inż. Stanisław Smuga i inż. Marian Nocula oraz zaleceń specjalisty ds. ochrony p.poż. TM Roma Macieja Szafarczyka).

Dla budynków średniowysokich ze strefami pożarowymi zakwalifikowanymi do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, ZL III wymagana jest klasa odporności pożarowej „B”.

Wszystkie elementy mają zapewniony stopień NRO (nierozprzestrzeniające ognia).

Wg ekspertyzy stanu ochrony p.poż. uwzględniono następujące warunki odnośnie dachu:

- elementy więźby dachowej są zabezpieczone do stopnia NRO,
- blacha stanowiąca warstwę zewnętrzną przekrycia dachu, spełnia warunek nie rozprzestrzeniania ognia zewnętrznego,
- w przestrzeni pomiędzy wylewanym stropem a przekryciem dachu (poddasze nieużytkowe), nie są i nie będą składowane materiały palne – kontrolowanie ww. wymagań znajduje się w obowiązkach głównego specjalisty ds. ppoż., teatru oraz „strażaków” pełniących dyżur w trakcie spektakli,
- przestrzeń poddasza nieużytkowego jest objęta ochroną instalacją SSP, co zapewnia szybkie wykrycie znamion pożaru i przekazanie informacji do ochrony obiektu, pełniącej całodobowy dyżur w teatrze,
- w pasie 8m na zbliżeniach z budynkami sąsiednimi została zapewniona wymagana klasa E 30 dla przekrycia dachu.

Od strony północnej konstrukcja stalowa podtrzymująca fragment stropu Akermana nie jest zabezpieczona pod względem p.poż., t.j. stal nie posiada nośności ogniowej R60.

Wg zaleceń specjalisty d/s ochrony p.poż. Teatru Muzycznego Roma mgr inż. Macieja Szafarczyka nośną konstrukcję stalową na której podwieszony jest plafon oświetleniowy należy doprowadzić do klasy odporności pożarowej R60.

8. Ocena stanu technicznego konstrukcji stropu nad widownią i plafonu.

Po zapoznaniu się ze stanem zachowania konstrukcji żelbetowej dachu i stropu nad widownią, stalowej plafonu oraz po wykonaniu obliczeń statycznych sprawdzających (w załączeniu) stwierdza się, że:

- Stan techniczny konstrukcji plafonu oraz żelbetowej konstrukcji dachu ogólnie jest dobry; w trakcie remontu pokrycia dachu nad widownią generalnie uwzględniono wymagania zawarte w ekspertyzie p.poż.
- Jak wykazały obliczenia statyczne sprawdzające ramy żelbetowej stropu nad widownią najbardziej obciążonej konstrukcją plafonu, elementy ram nie są wyczerpane w maksymalnym stopniu i posiadają zapasy nośności;
- Konstrukcja stalowa plafonu ma duże zapasy nośności pod względem konstrukcyjnym;
- W ramach (dźwigarach) żelbetowych w elementach pionowych (wieszakach) odległość środka ciężkości zbrojenia $a = 2,5\text{cm}$ jest zbyt mała oraz nie spełnia wymogów pod względem zabezpieczenia p.poż.(dla R120 wymagane jest $a = 4\text{cm}$);
- Stropy Akermana generalnie nie posiadają zapasu nośności; miejscami występuje niewielkie teoretyczne przeciążenie w poszczególnych polach;
- W plafonie wieszaki stalowe oraz odsłonięta podkonstrukcja z dwuteowników nie posiadają żadnego zabezpieczenia ogniochronnego;
- Brak części krzyżulców z rur w traktach bocznych i tylnym nie wpływa na osłabienie nośności całego układu podwieszonego plafonu;
- Konstrukcja stalowa podwieszenia fragmentu stropu Akermana od strony północnej znajdująca się w przestrzeni poddasza nie jest zabezpieczona pod względem antykorozyjnym i p.poż.

9. Zalecenia projektowe i użytkowe.

9.1. Wszystkie wieszaki podtrzymujące plafon oraz „gołe” dwuteowniki stanowiące podkonstrukcję plafonu należy oczyścić z warstw malarskich oraz zabezpieczyć do

nośności ogniowej R60 poprzez pomalowanie najpierw farbą podkładową, następnie farbami pęczniejącą ogniochronną oraz nawierzchniową w jednym z systemów zabezpieczeń, np. firmy Promal Coatings sp. z o.o.; orientacyjna grubość warstwy ogniochronnej zabezpieczającej wieszaki wynikająca z masywności przekrojów – 3,6mm (karty techniczne w załączeniu);

9.2. Z powodu niewystarczającej grubości otuliny zbrojenia nośnego w słupkach-wieszakach dźwigarów żelbetowych, wieszaki należy zabezpieczyć pod względem p.poż. do R120 za pomocą np. obłożenia płytami ogniochronnymi silikatowo-cementowymi Promatect firmy Promat.

9.3. Elementy profili stalowych konstrukcji podtrzymującej fragment stropu Akermana od strony północnej należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej R60 z uwagi na kryterium nośności poprzez pomalowanie zestawem farb ogniochronnych. Wywinięte pręty $\varnothing 22$ zabezpieczyć poprzez zastosowanie np. ogniochronnych okładzin.

9.4. Ze względu na niemal pełne wyłączenie stropów Akermana ewentualne dodatkowe obciążenia, m.in. od urządzeń teatralnych należy przekazywać wyłącznie na ramy żelbetowe posiadające zapasy nośności; niemniej jednak każde konkretne dociążenie powinno być poparte analizą statyczną ram i stropów wykonaną przez uprawnionego projektanta konstrukcji oraz projektem podkonstrukcji.

9.5. Wymienić pomosty drewniane w przestrzeni plafonu na niepalne kratowe, np. z aluminium lub ze stali.

10. Uwagi końcowe.

10.1. Niniejsza ekspertyza nie stanowi dokumentacji projektowej. Dla zrealizowania zaleceń zawartych w ekspertyzie należy opracować projekt budowlany ze wszystkimi wymaganymi przez prawo budowlane uzgodnieniami.

10.2. Ekspertyzę opracowano w 4-ch jednobrzmiących egzemplarzach, z czego 3 egz. otrzymuje Zamawiający.

10.3. Niniejsza ekspertyza stanowi opracowanie autorskie i podlega ochronie zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.1994 nr 24, poz. 83 z późniejszymi zmianami).

10.4. Ważność ekspertyzy ustala się na 2 lata, t.j. do końca stycznia 2020r.

II OBLICZENIA STATYCZNE SPRAWDZAJĄCE

Wieżba dachowa - obciążenia

L.p.	Warstwa	Obc. char. [kN/m ²]	Wspł.	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Blacha stalowa na deskowaniu (0,30 kPa)	0,30	1,20	0,36
2	Krokiew drewniana 9,5x15(h)cm (0,095 x 0,15 x 5,5)	0,08	1,10	0,09
	Suma Σ	0,38	1,18	0,45
3	Obciążenie śniegiem 0,8 x 0,9 kPa	0,72	1,5	1,08

Strop nad widownią - obciążenia

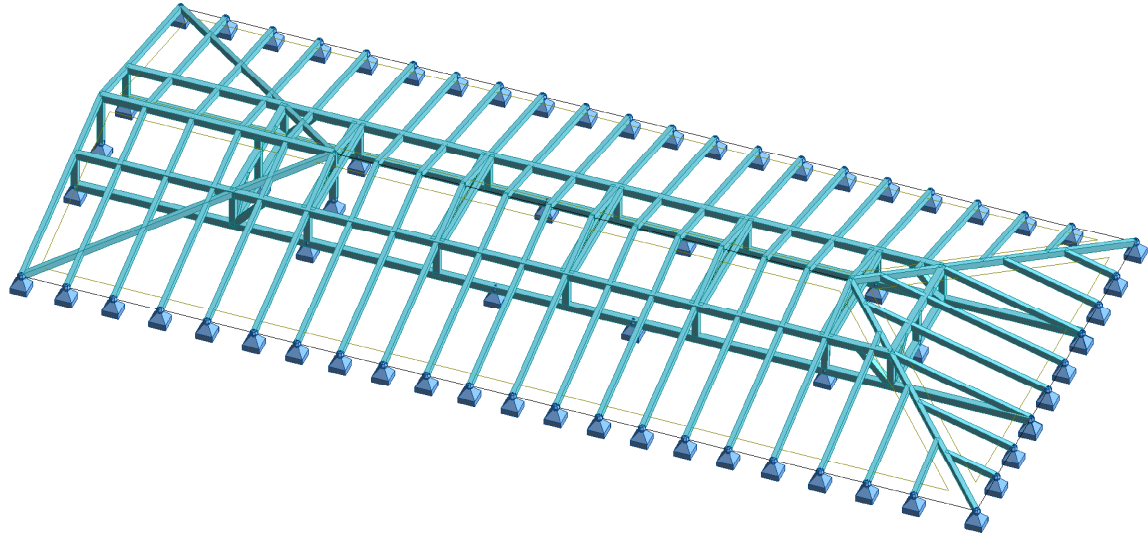
L.p.	Warstwa	Obc. char. [kN/m ²]	Wspł.	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Wełna mineralna gr. 20cm (0,20 x 1)	0,20	1,20	0,24
2	Strop gęstożebrowy akermana gr. 25cm (3,38 kPa)	3,38	1,10	3,72
3	Tynk cementowo-wapienny gr. 2cm (0,02 x 19)	0,38	1,30	0,49
	Suma Σ	3,96	1,12	4,45
3	Obciążenie użytkowe 0,5 kPa	0,50	1,40	0,70

Plafon – obciążenia (1mb)

L.p.	Warstwa	Obc. char. [kN/mb]	Wspł.	Obc. obl. [kN/mb]
1	Plafon (wypełnienie natryskiem na bazie cementu na siatkach stalowych) (0,52 x 24)	12,48	1,30	14,12
2	Konstrukcja stalowa	0,50	1,10	0,55
	Suma Σ	12,98	1,13	14,67
3	Obciążenie użytkowe 1,2 kPa 0,50	1,20 0,50	1,40	1,68 0,70
4	Podwieszenia	0,40	1,30	0,52

Obliczymy siły reakcji z dachu

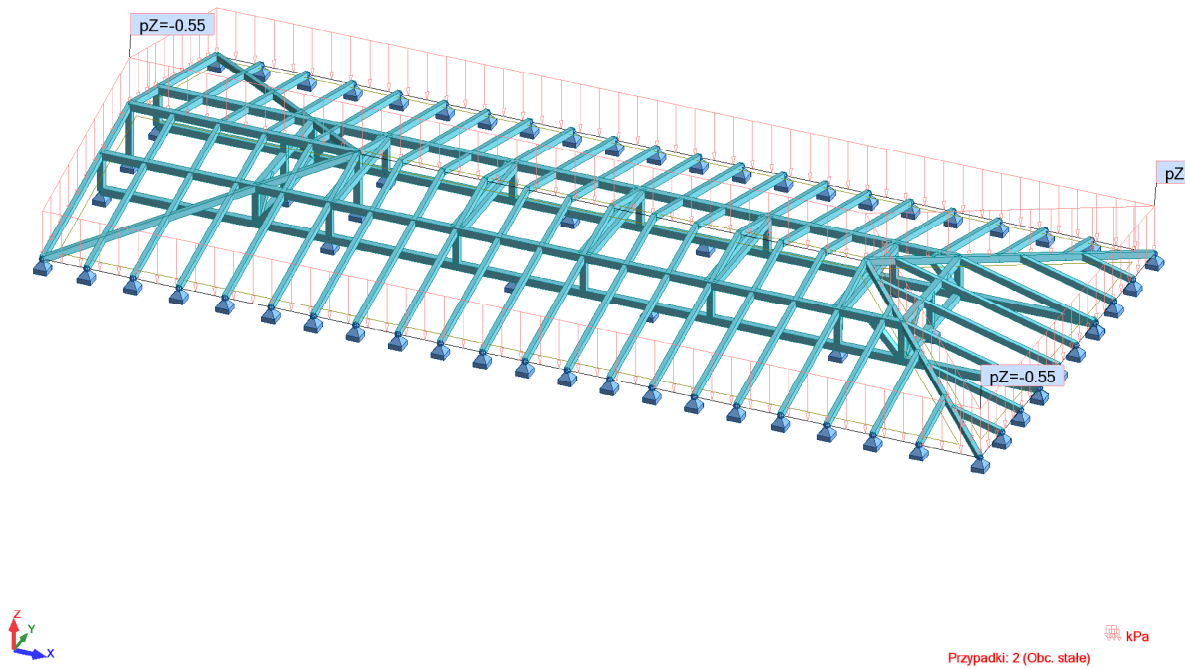
Widok



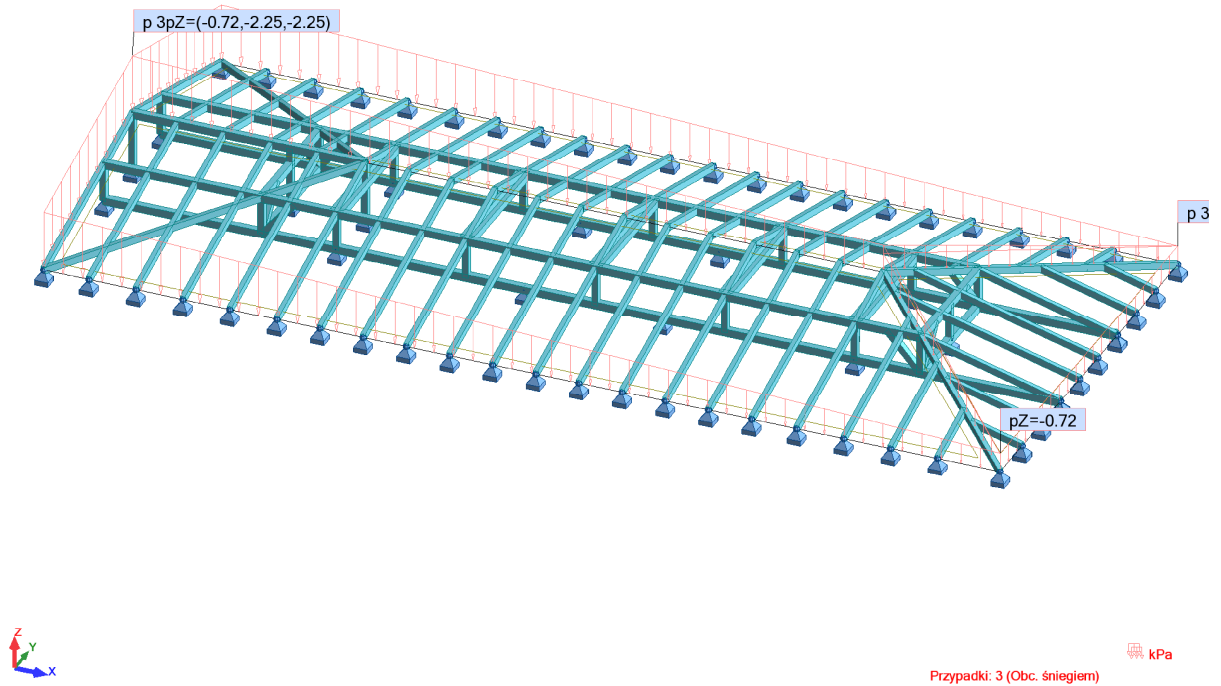
Obciążenia - Przypadki: 1 do 3 : Wartości: 1

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	3do11 32do43 45do57K4 52 56 59 62do69 71do79 81do87 94do114 116do122K2 124do139 144do146 148do151	PZ Minus Wsp=1,00
2	(ES) jednorodne	3 40 41	PZ=-0,55(kN/m ²)
3	(ES) jednorodne	40	PZ=-0,72(kN/m ²)
3	(ES) powierzchniowe	3 41	PZ1=-0,72(kN/m ²) PZ2=- 2,25(kN/m ²) PZ3=-2,25(kN/m ²) N1X=20,16(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) N2X=0,0(m) N2Y=0,0(m) N2Z=0,0(m) N3X=0,0(m) N3Y=4,40(m) N3Z=1,18(m)

Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



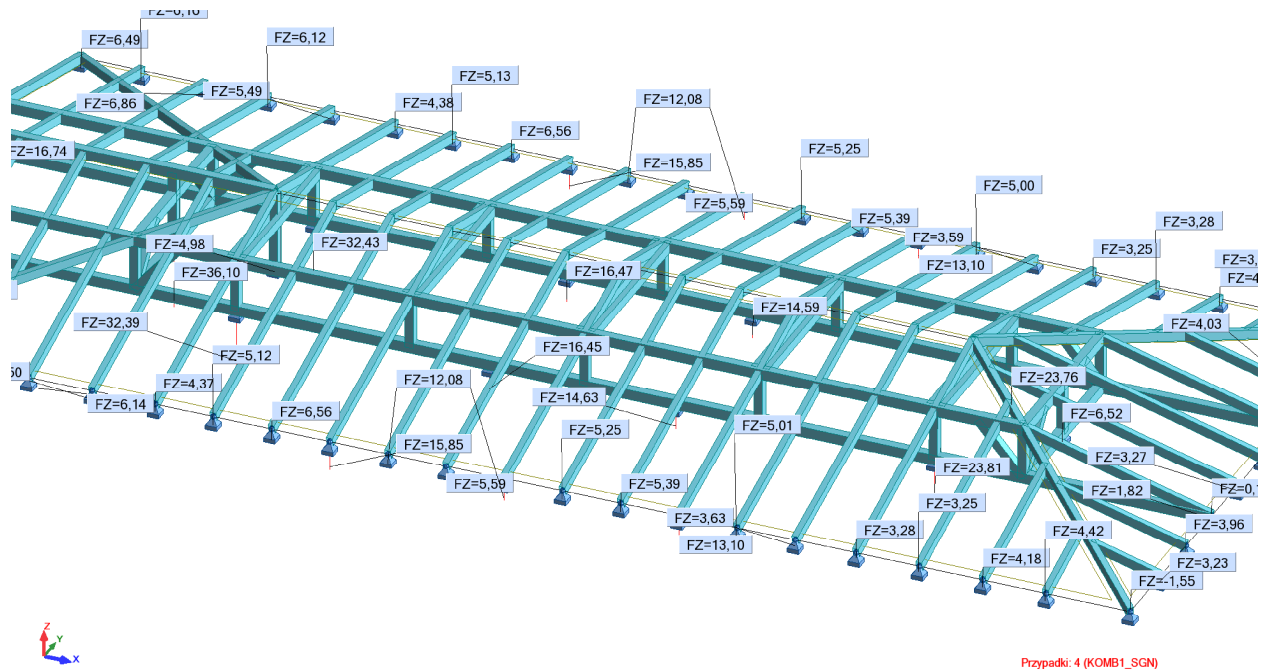
Widok - Przypadki: 3 (Obc. śniegiem)



Kombinacje przypadków - Przypadki: 4 5 : Wartości: 1

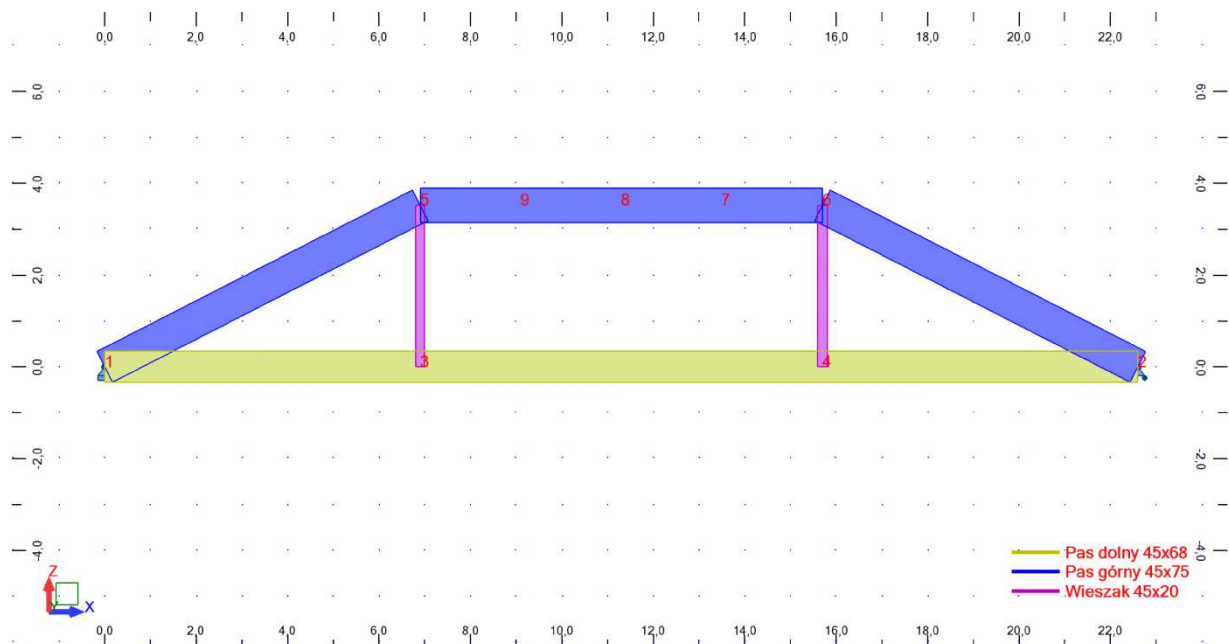
Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
4 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1*1.10+2*1.20+3*1.50$
5 (K)	KOMB2_SGU	Kombinacja liniowa	SGU	$(1+2+3)*1.00$

Widok - Siły reakcji(kN); Przypadki: 4 (KOMB1_SGN)



Przypadki: 4 (KOMB1_SGN)

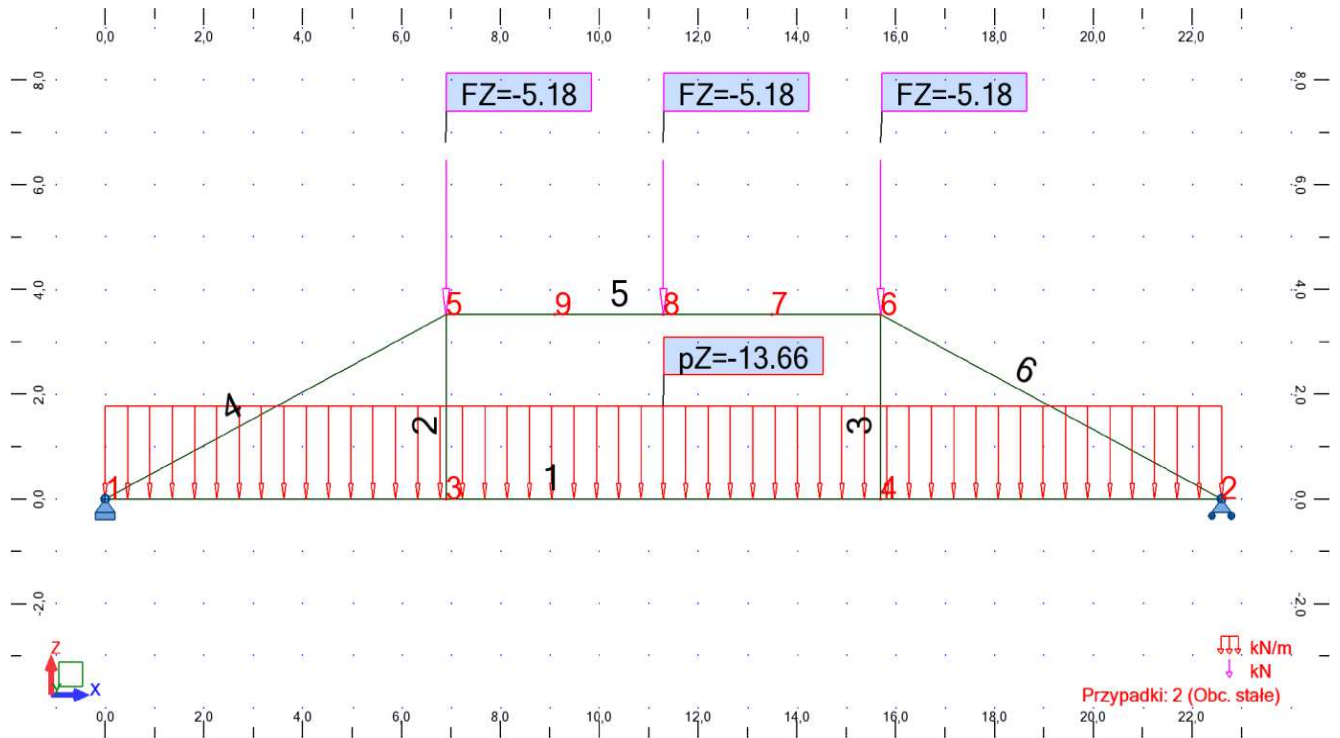
Poz. 1 Dźwigar żelbetowy Widok



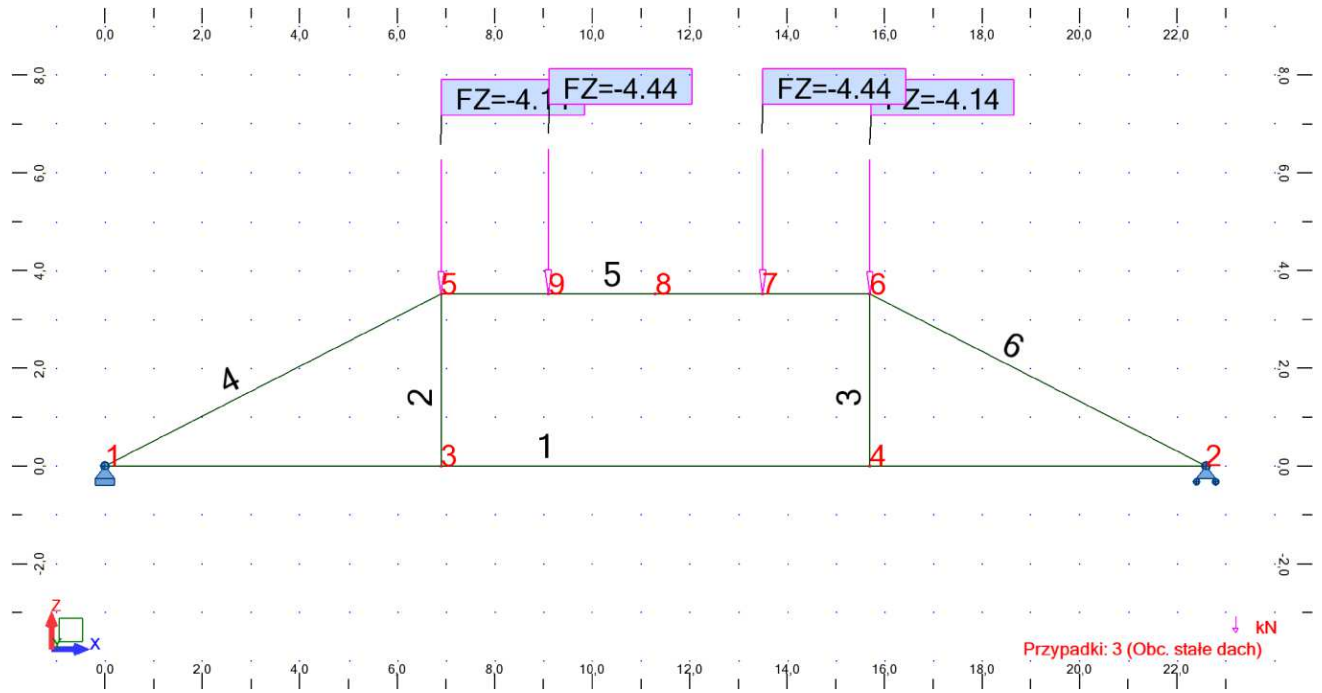
Obciążenia - Przypadki: 1do7 : Wartości: 1

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do6	PZ Minus Wsp=1,00
2	siła węzłowa	5 6 8	FZ=-5,18(kN)
2	obciąż. jednorodne	1	PZ=-13,66(kN/m)
3	siła węzłowa	7 9	FZ=-4,44(kN)
3	siła węzłowa	5 6	FZ=-4,14(kN)
4	obciąż. jednorodne	1	PZ=-12,98(kN/m)
5	obciąż. jednorodne	1	PZ=-1,75(kN/m)
6	obciąż. jednorodne	1	PZ=-1,70(kN/m)
7	siła węzłowa	7 9	FZ=-8,00(kN)
7	siła węzłowa	5 6	FZ=-7,45(kN)

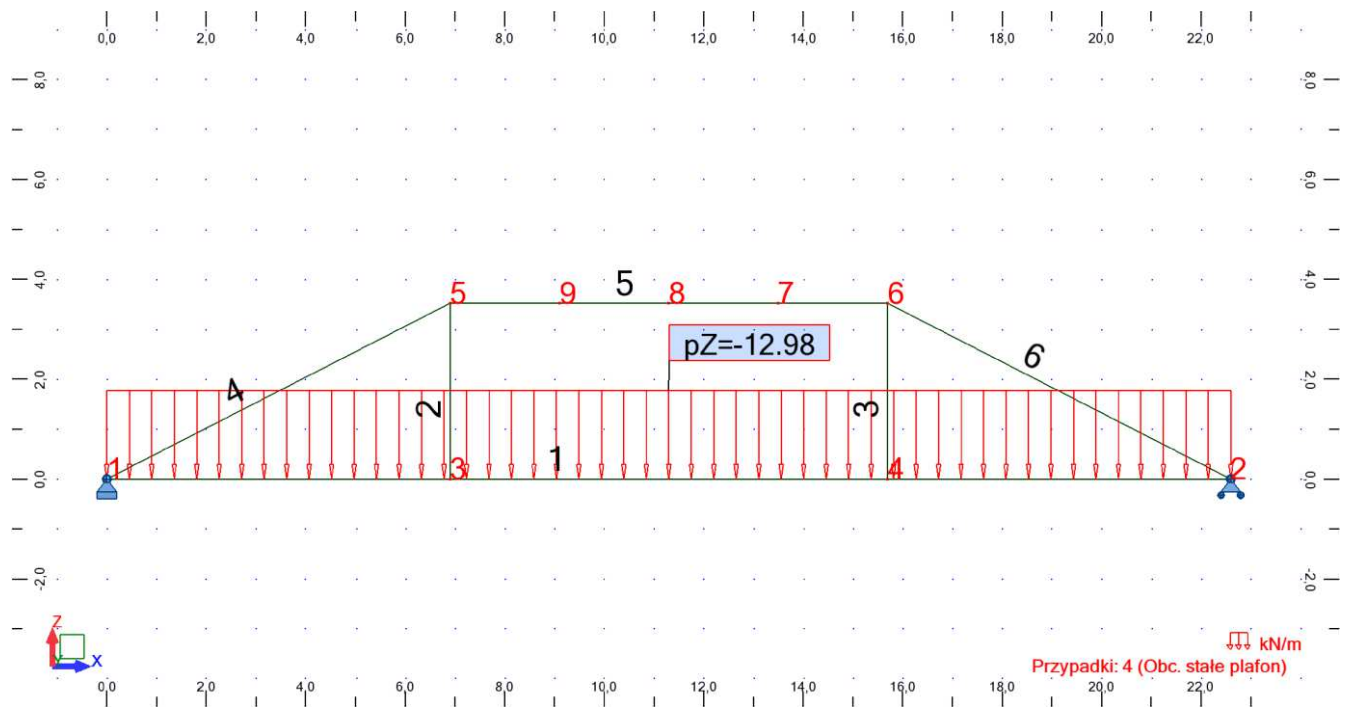
Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



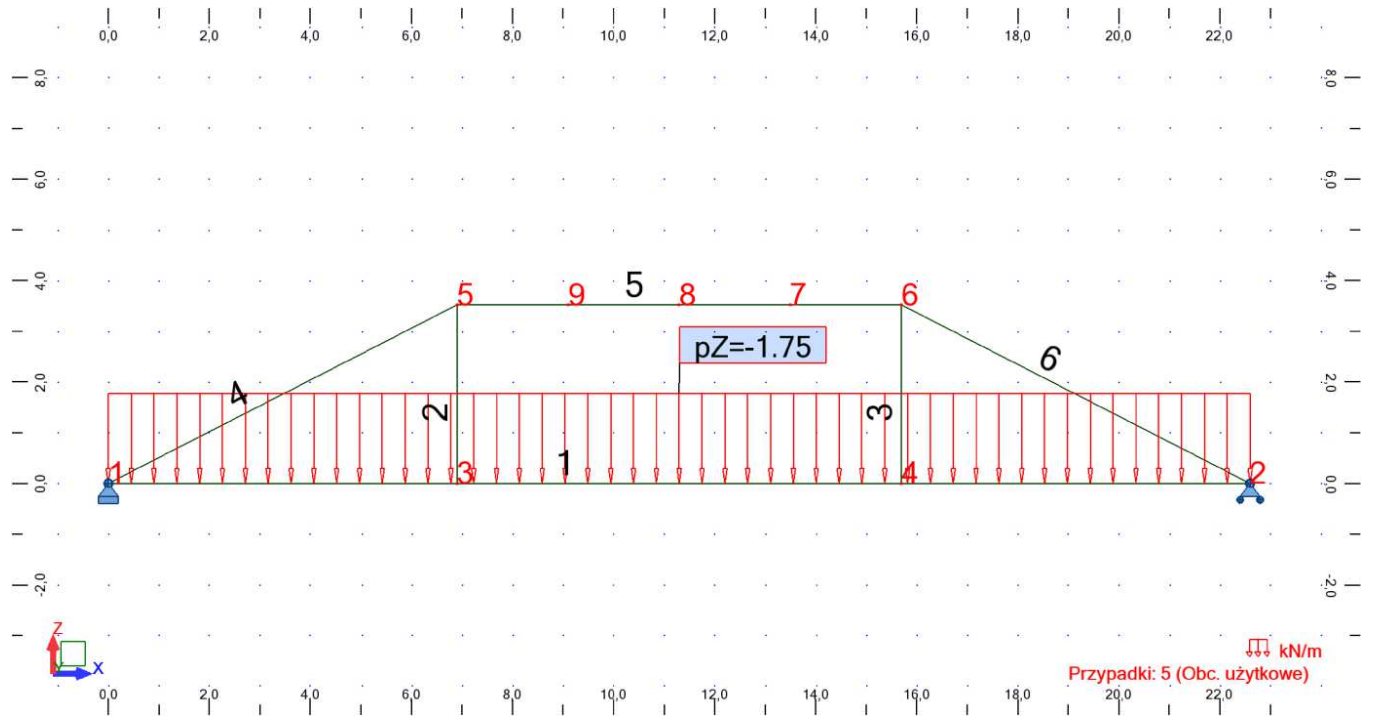
Widok - Przypadki: 3 (Obc. stałe dach)



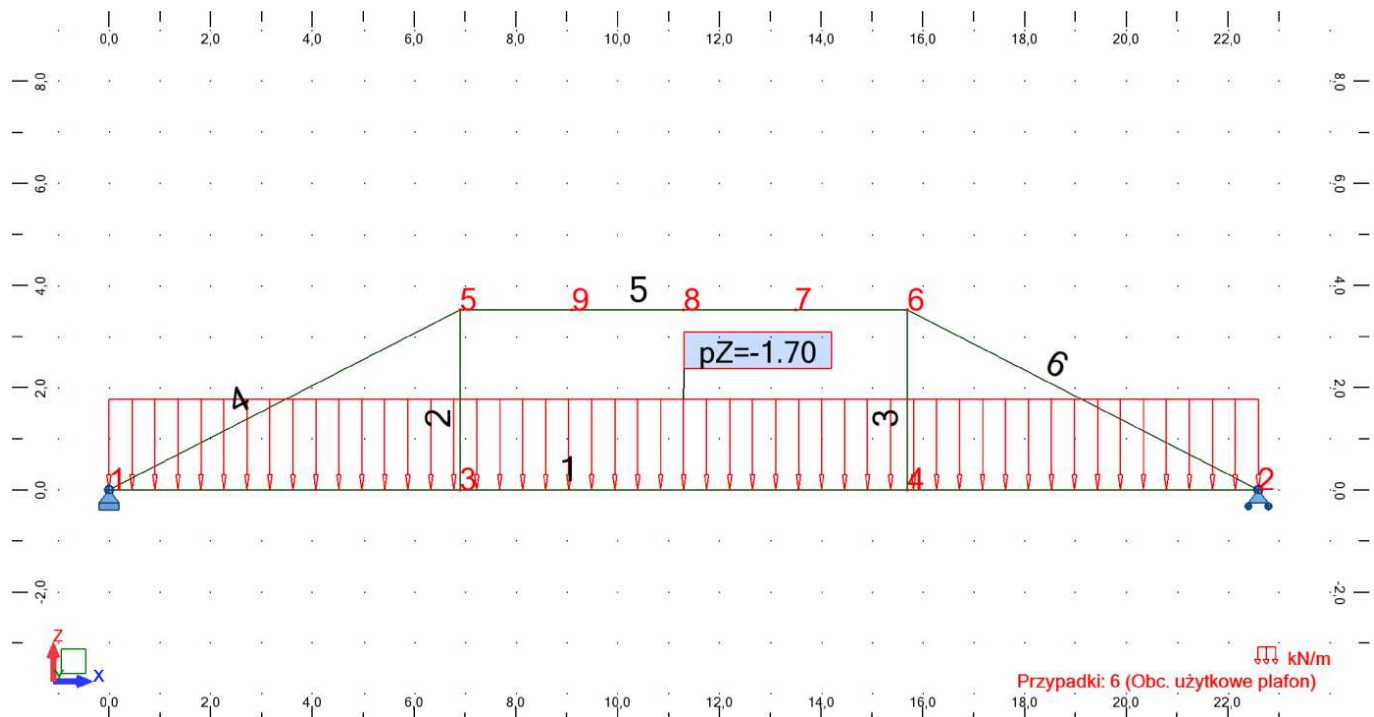
Widok - Przypadki: 4 (Obc. stałe plafon)



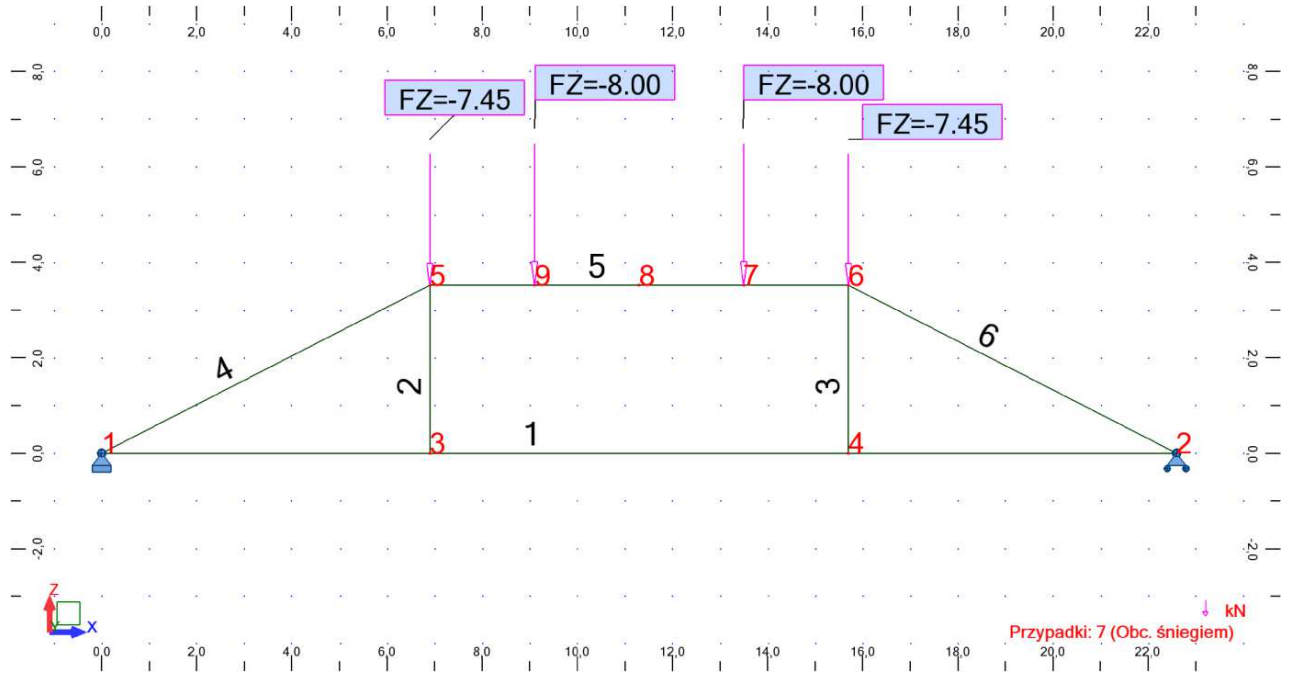
Widok - Przypadki: 5 (Obc. użytkowe)



Widok - Przypadki: 6 (Obc. użytkowe plafon)



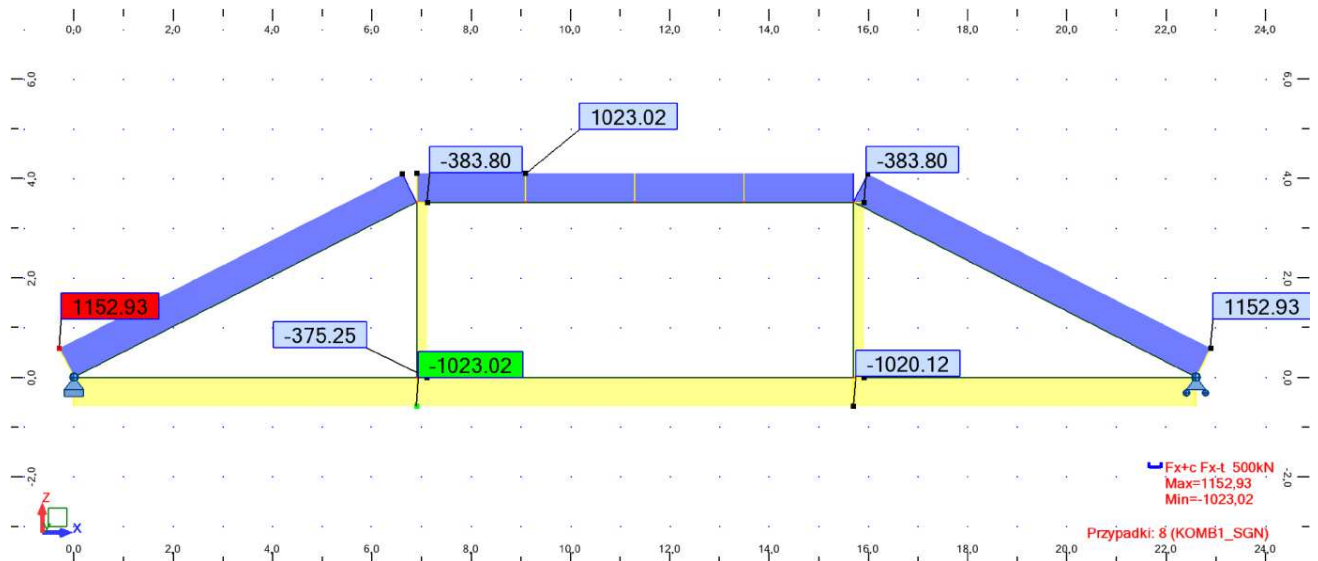
Widok - Przypadki: 7 (Obc. śniegiem)



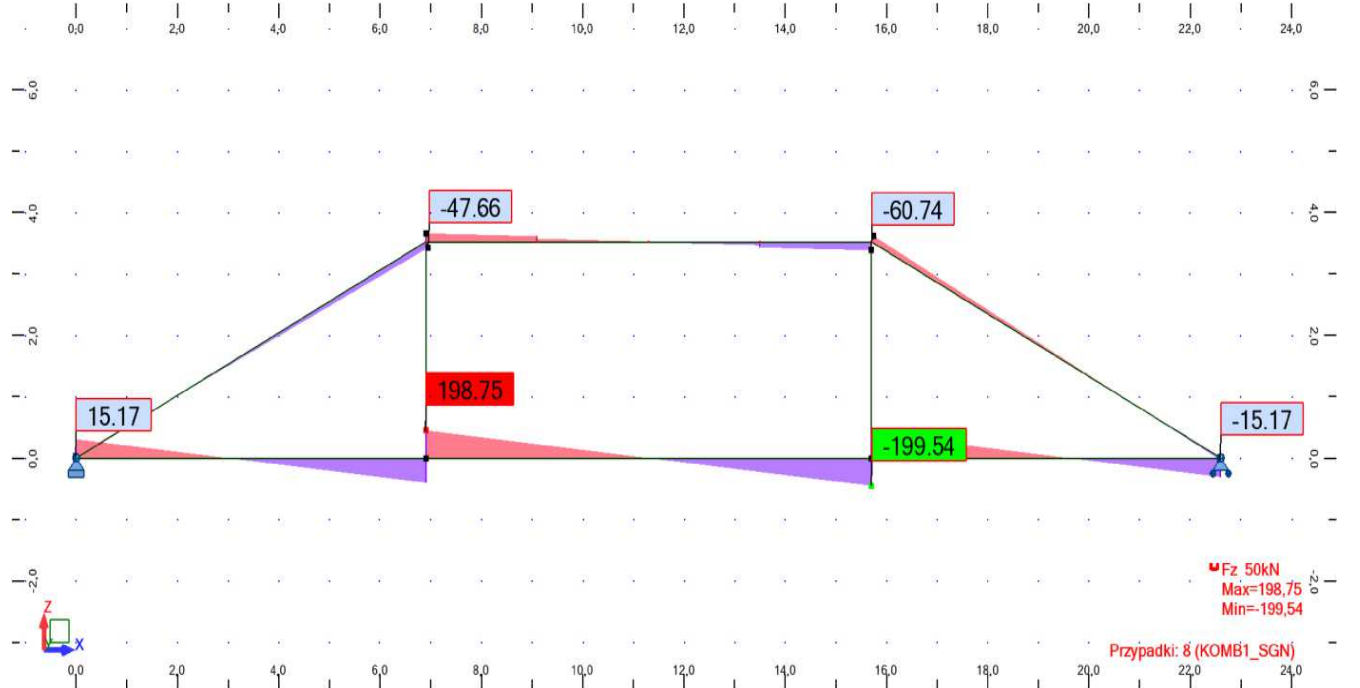
Kombinacje przypadków - Przypadki: 8 9 : Wartości: 1

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
8 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1*1.10+2*1.12+(3+4)*1.30+(5+6)*1.40+7*1.50$
9 (K)	KOMB2_SGU	Kombinacja liniowa	SGU	$(1+2+3+4+5+6+7)*1.00$

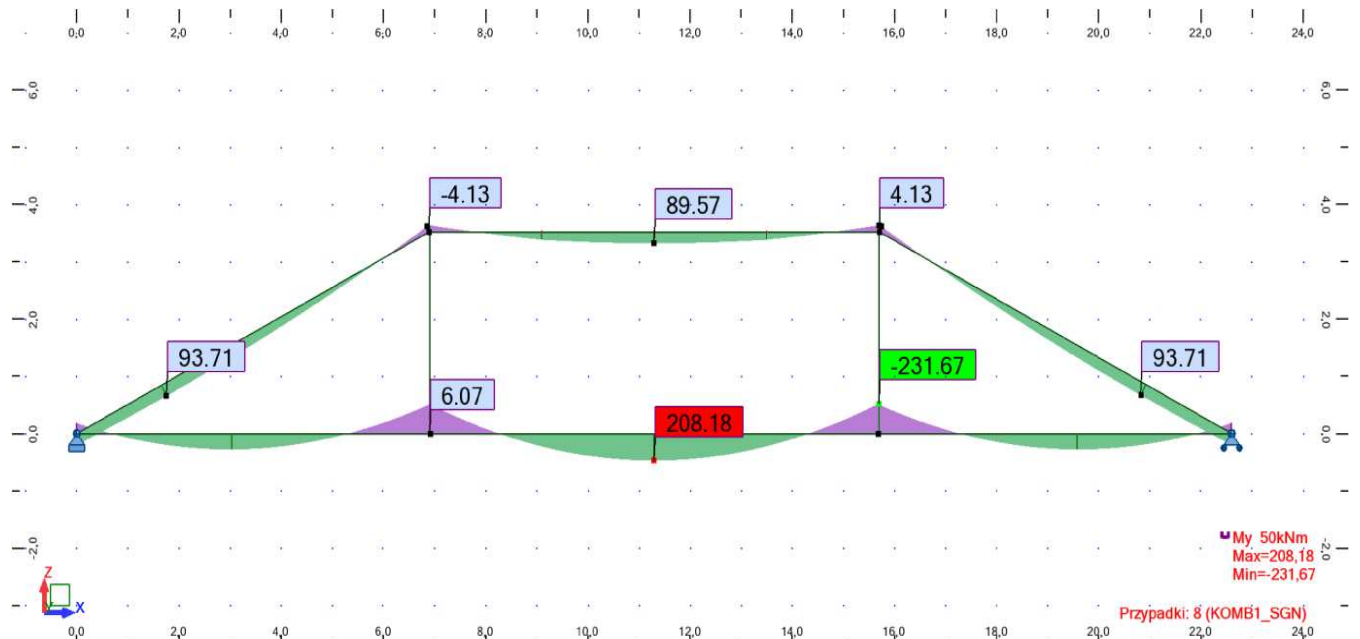
Widok - FX; Przypadki: 8 (KOMB1_SGN)



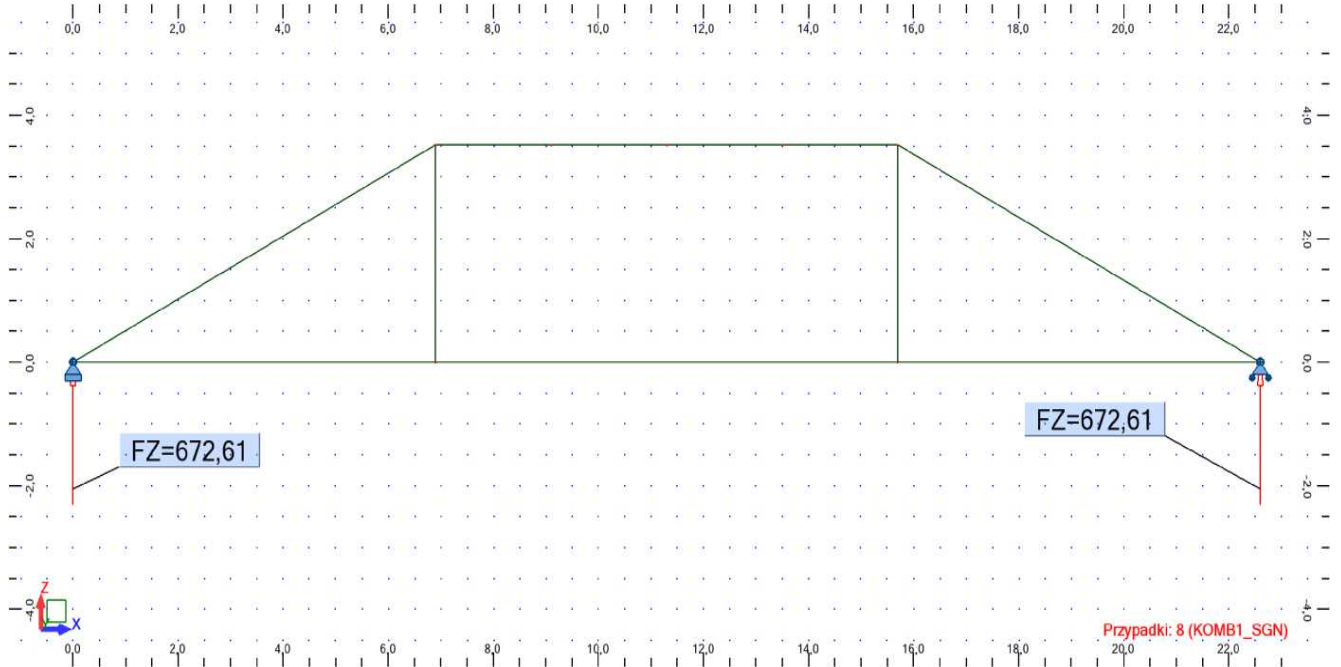
Widok - FZ; Przypadki: 8 (KOMB1_SGN)



Widok - MY; Przypadki: 8 (KOMB1_SGN)



Widok - Siły reakcji(kN); Przypadki: 8 (KOMB1_SGN)



Wymiarowanie pasa górnego

Materiał

Beton: **B15**

Stal: **A-1**

$\xi_{eff,lim} = 0,615$

$\mu_{cs,lim} = 0,426$

Dobór zbrojenia

As1: As2 średnica nr 1 **25** średnica nr 2 **16** średnica nr 3 **16**

Ściskanie

Rodzaj zbrojenia: zbrojenie niesymetryczne zbrojenie symetryczne

Obciążenie: $N_{sd} [kN] = 1025$ $N_{sd,t} [kN] = 855$ $M_{sd} [kNm] = 89,57$

Długość elementu: $l_{col} [m] = 8,20$ $l_o [m] = 8,20$ $A_{smin} = 5,06$

GroupBox23: $e_o [m] = 0,112$ $e_{tot} [m] = 0,128$ $\eta = 1,144$
 $e_{s1} [m] = 0,483$ $e_{s2} [m] = -0,227$ $N_{crit} [kN] = 8110,3$

Zbrojenie stupa

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]	[%]
As1	5,06	25	2					9,81	0,58
As2	5,06	25	2					9,81	

Wymiarowanie pasa dolnego

Materiał

Beton: B15

Stal: A-I

$\xi_{eff,lim} = 0,615$

$\mu_{cs,lim} = 0,426$

Dobór zbrojenia

As1: As2 średnica nr 1: 32 średnica nr 2: 16 średnica nr 3: 16

Geometria przekroju

prostokątny
 teowy
 dwuteowy
 kołowy

b [cm] = 45
h [cm] = 68
a1 [cm] = 4
a2 [cm] = 4

b_{eff} [cm] = 100.0
h_f [cm] = 10.00

b_{eff}' [cm] = 80.00
h_f' [cm] = 10.00

d [cm] = 30.0

Rozciąganie

Rodzaj zbrojenia: niesymetryczne symetryczne

Obciążenie: Nsd [kN] = 1023 Msd [kNm] = 231,67 Asmin: Asmin [cm²] = 5,76

GroupBox28: e_o [m] = 0.00 e_{s1} [m] = 0,074 e_{s2} [m] = 0,526

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]	[%]
As1	42,69	32	6					48,23	
As2	6,02	32	1					8,04	

Wymiarowanie wieszaka żelbetowego

Materiał

Beton: B15

Stal: A-I

$\xi_{eff,lim} = 0,615$

$\mu_{cs,lim} = 0,426$

Dobór zbrojenia

As1: As2 średnica nr 1: 20 średnica nr 2: 16 średnica nr 3: 16

Geometria przekroju

prostokątny
 teowy
 dwuteowy
 kołowy

b [cm] = 45
h [cm] = 20
a1 [cm] = 1,5
a2 [cm] = 1,5

b_{eff} [cm] = 100.0
h_f [cm] = 10.00

b_{eff}' [cm] = 80.00
h_f' [cm] = 10.00

d [cm] = 30.0

Rozciąganie

Rodzaj zbrojenia: niesymetryczne symetryczne

Obciążenie: Nsd [kN] = 383,80 Msd [kNm] = 6,07 Asmin: Asmin [cm²] = 1,71

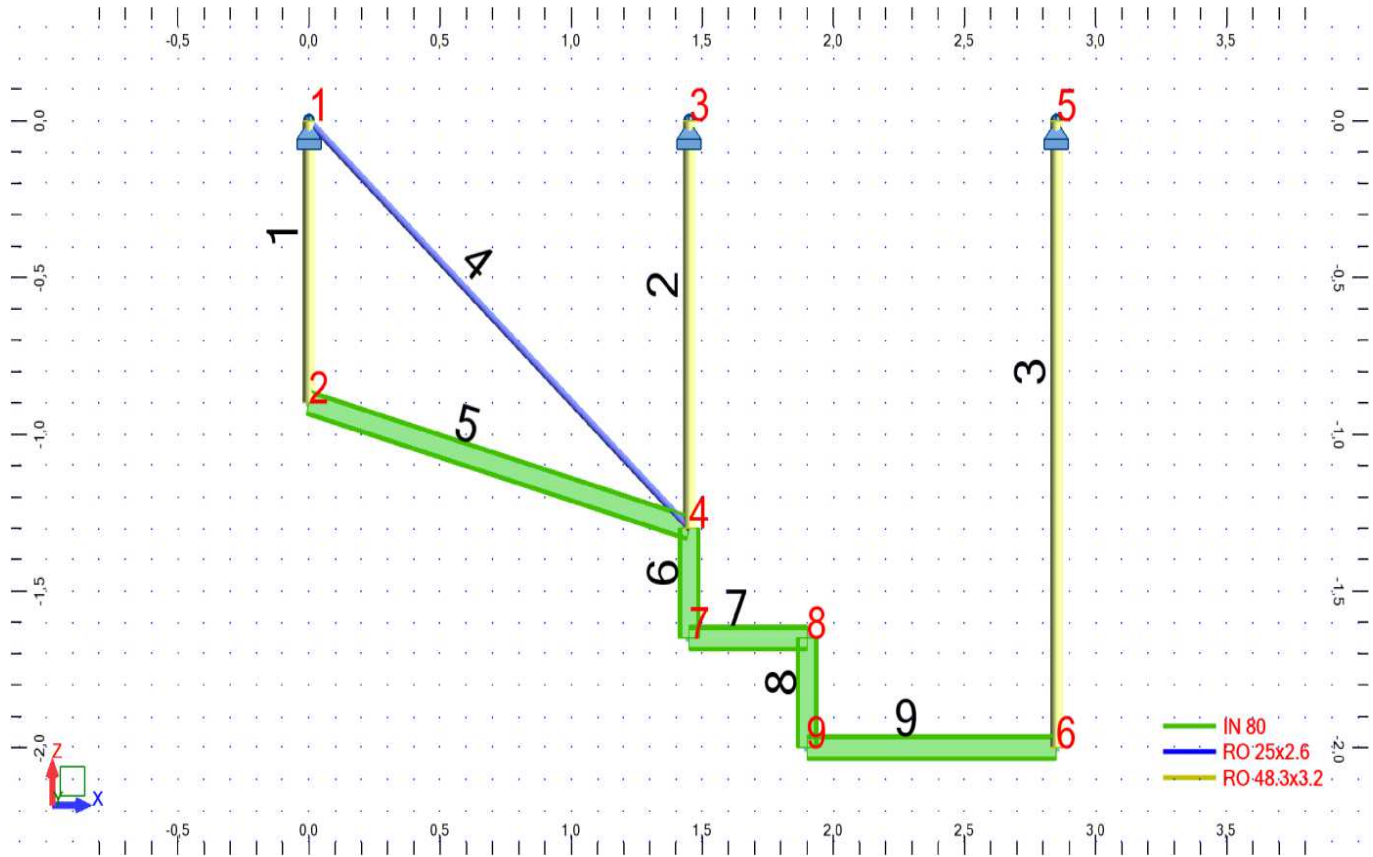
GroupBox28: e_o [m] = 0.00 e_{s1} [m] = 0,074 e_{s2} [m] = 0,106

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]	[%]
As1	10,71	20	4					12,56	
As2	7,53	20	3					9,42	

Wniosek: we wszystkich elementach występują zapasy nośności.

Poz.2 Konstrukcja stalowa plafonu nad widownią

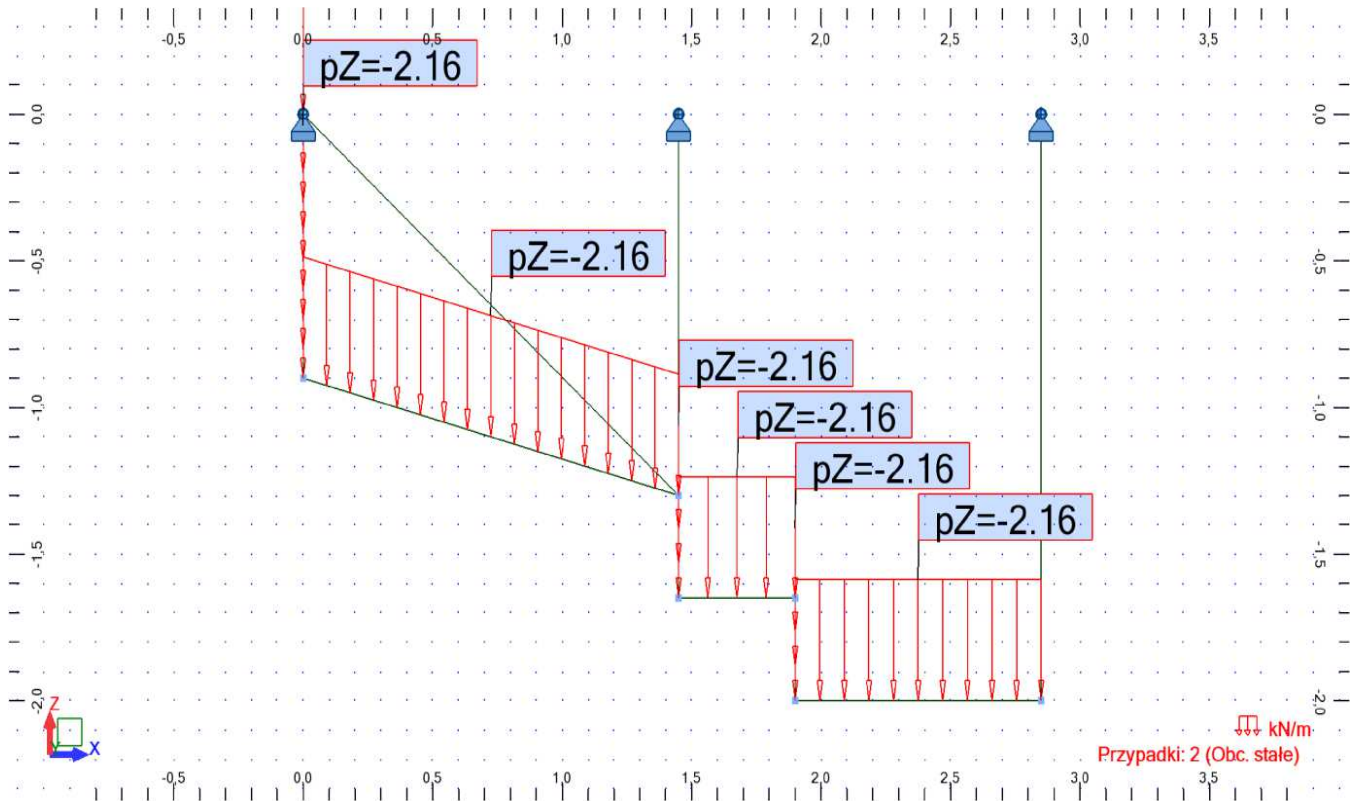
Widok



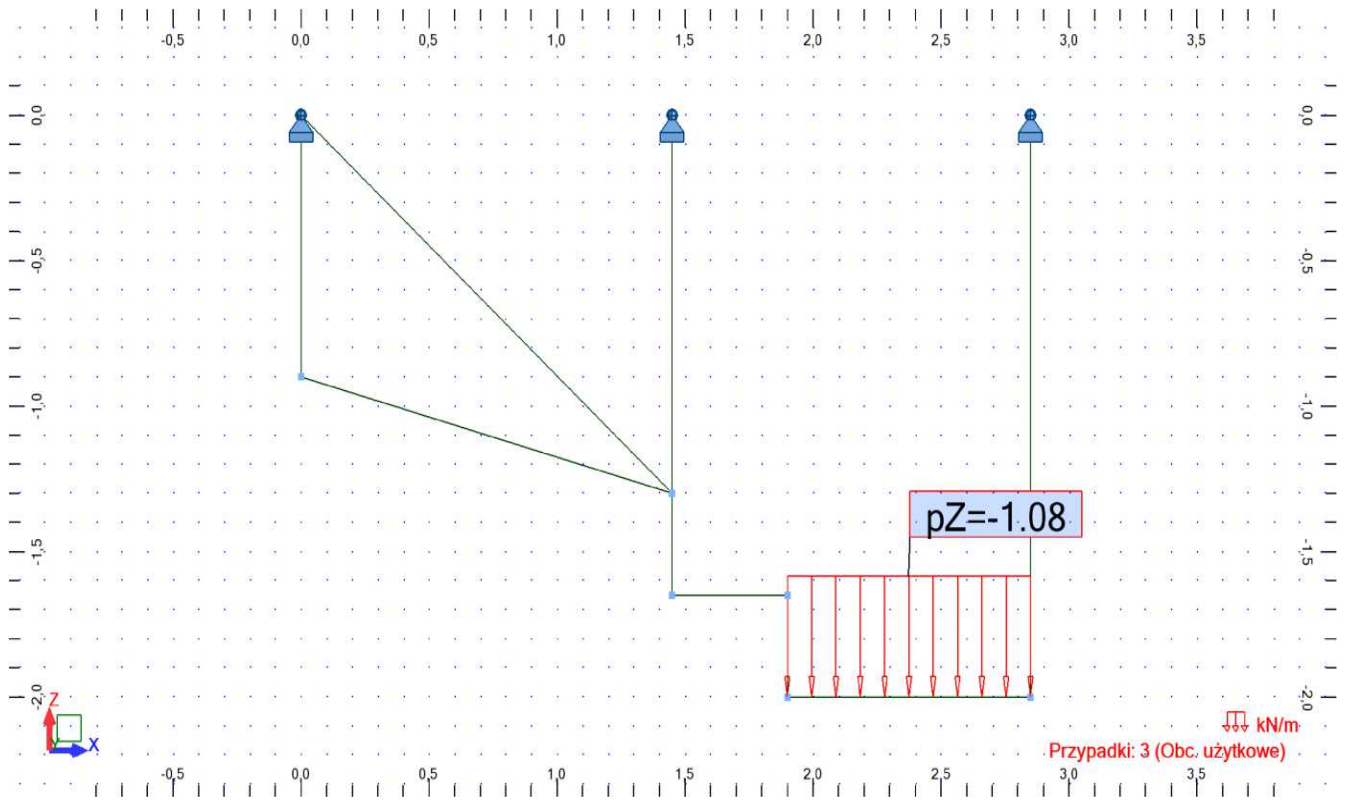
Obciążenia - Przypadki: 1do4 : Wartości: 1

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do9	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1 5do9	PZ=-2,16(kN/m)
3	obciąż. jednorodne	9	PZ=-1,08(kN/m)
4	obciąż. jednorodne	1 5	PZ=-0,18(kN/m)

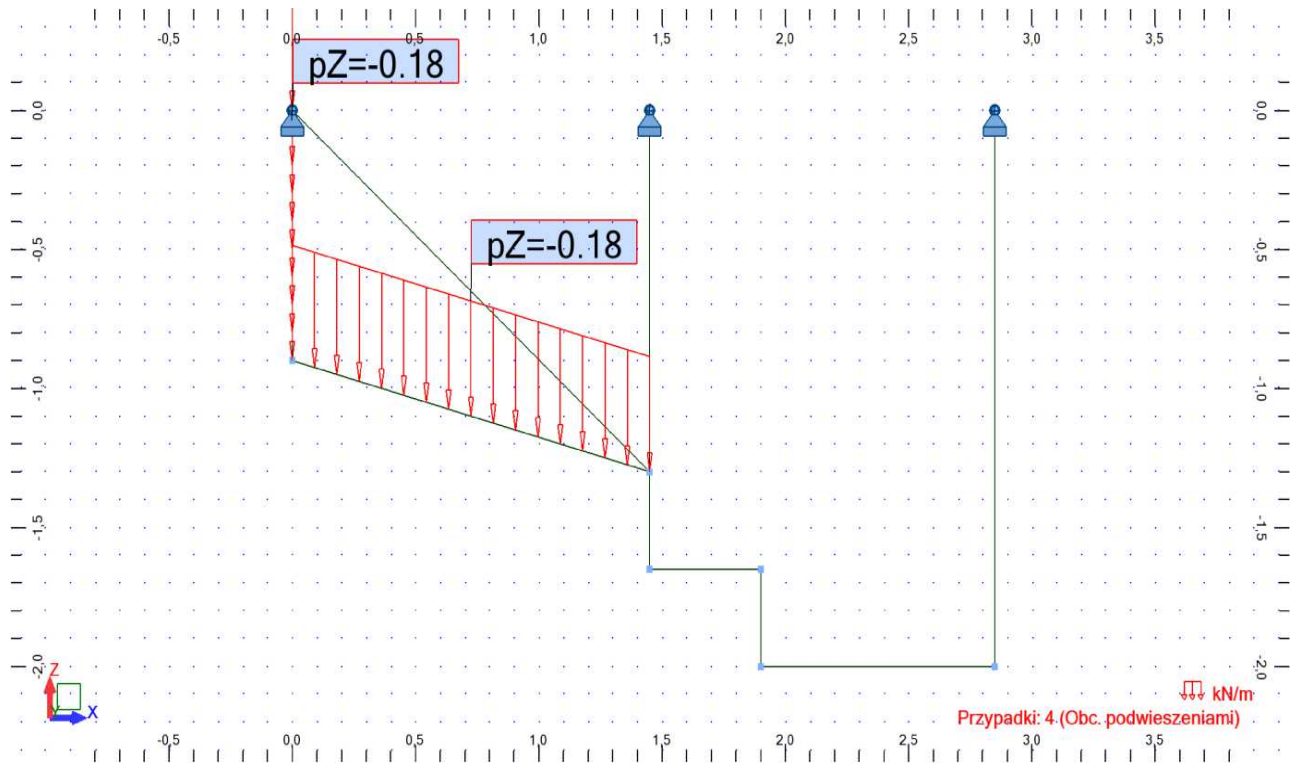
Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



Widok - Przypadki: 3 (Obc. użytkowe)



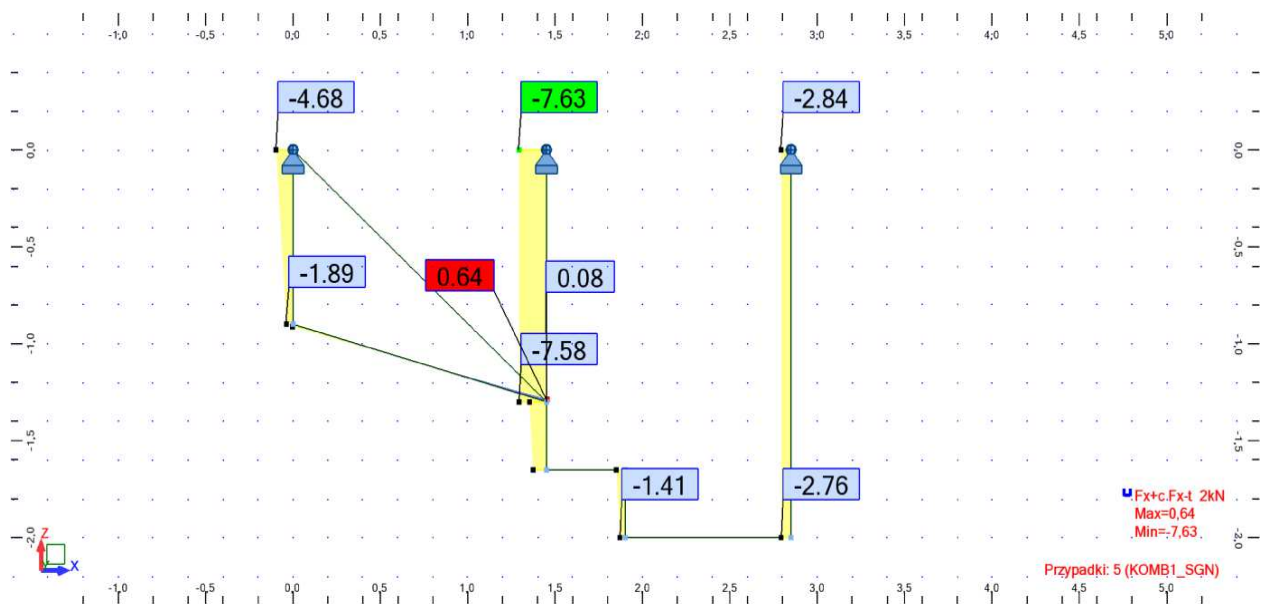
Widok - Przypadki: 4 (Obc. podwieszaniami)



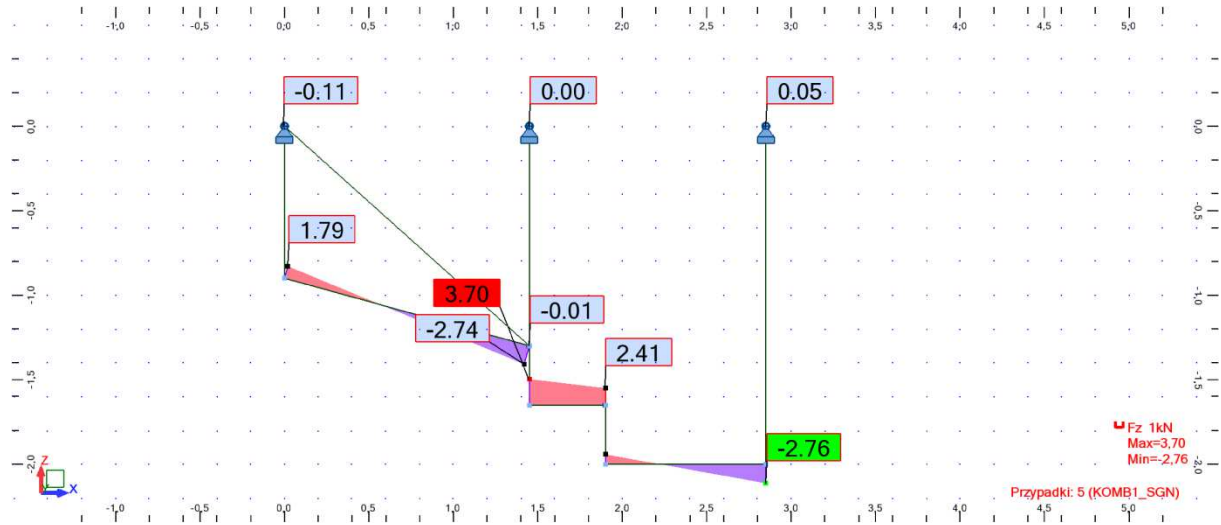
Kombinacje przypadków - Przypadki: 5 6 : Wartości: 1

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+4) \cdot 1.40$
6 (K)	KOMB2_SGU	Kombinacja liniowa	SGU	$(1+2+3+4) \cdot 1.00$

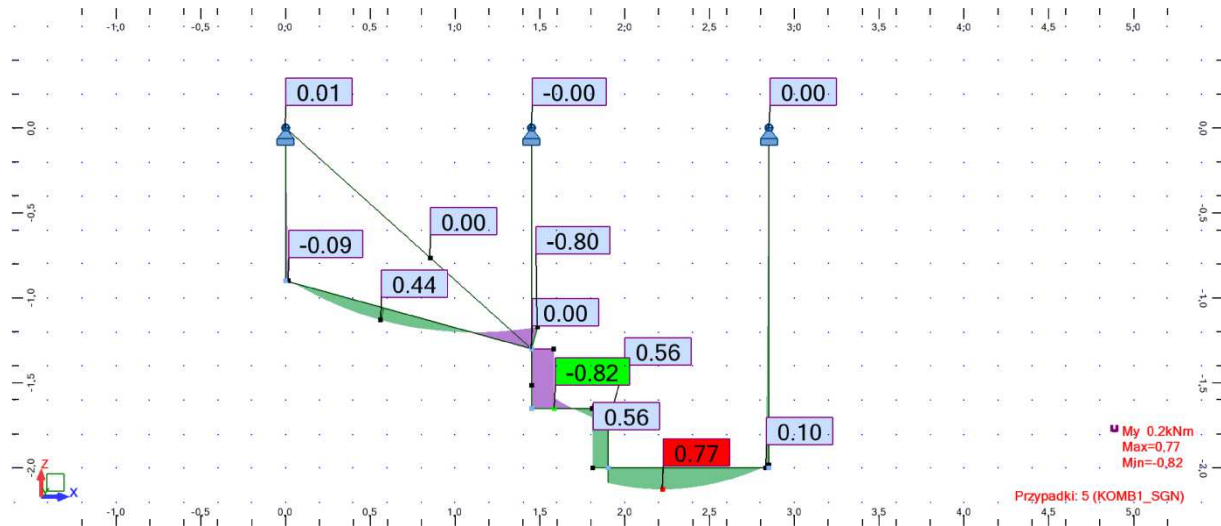
Widok - FX; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



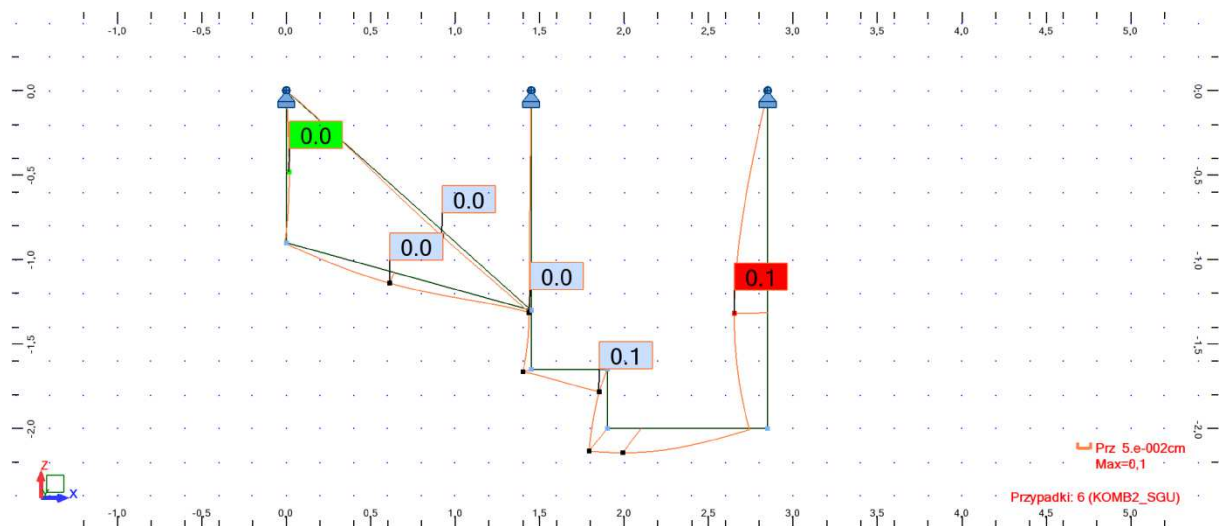
Widok - FZ; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



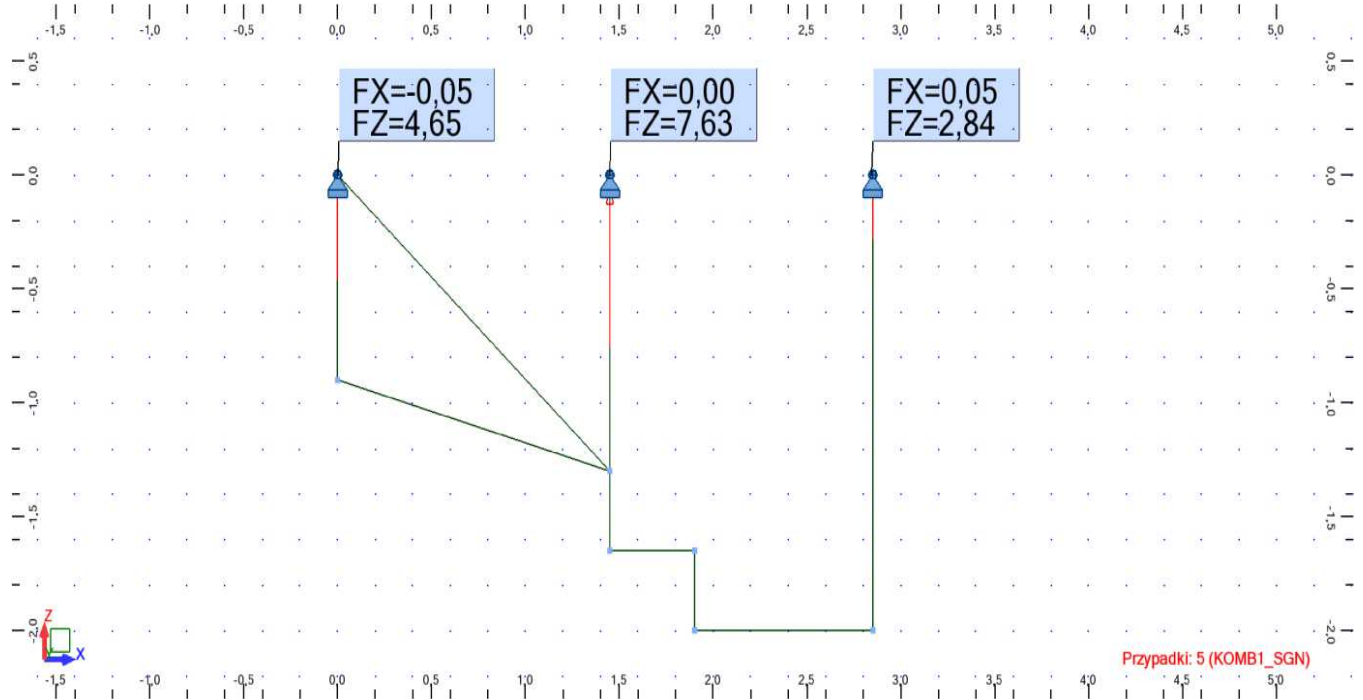
Widok - MY; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Widok - Def.dokładna; Przypadki: 6 (KOMB2_SGU)



Widok - Siły reakcji(kN); Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



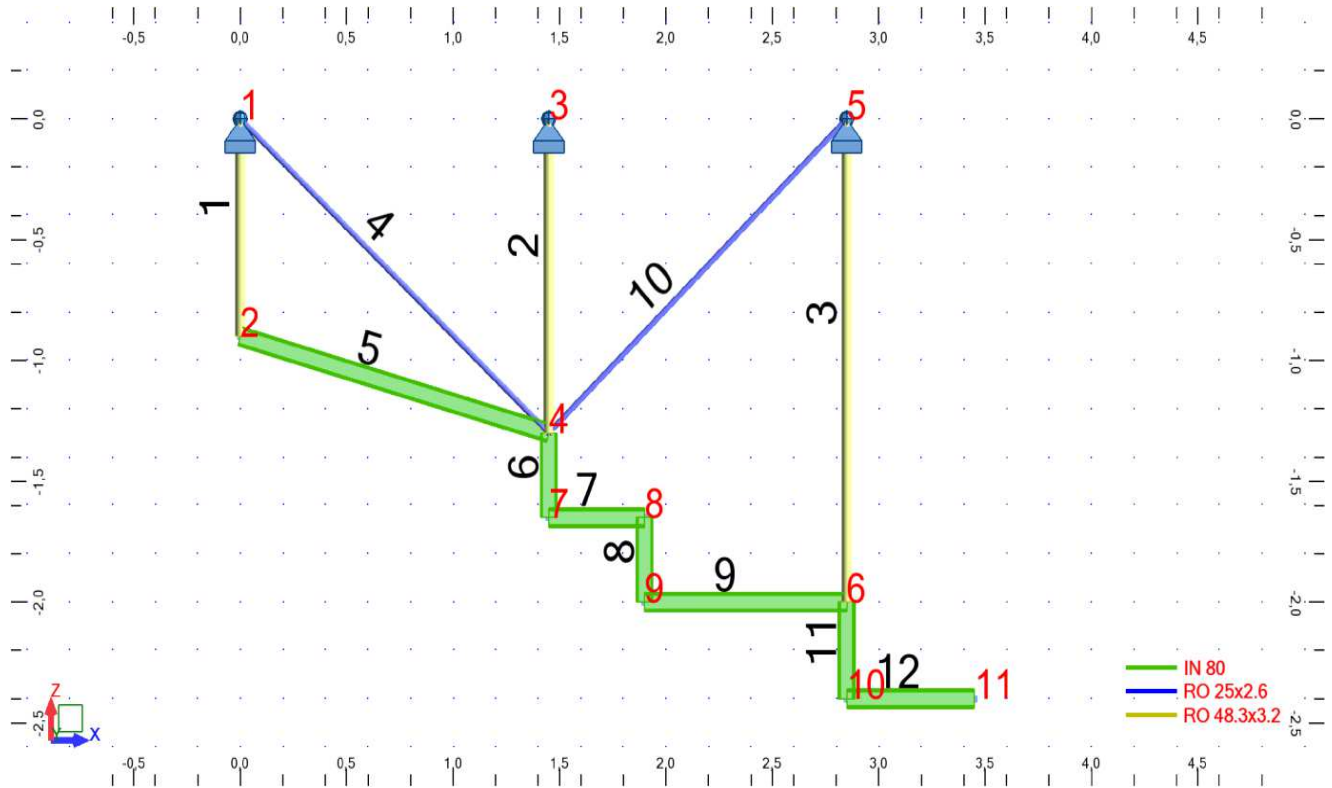
Weryfikacja prętów

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż	Przypadek
1 Pręt_1	RO 48.3x3.2	STAL St3S	56.24	56.24	0.11	5 KOMB1_SGN
2 Pręt_2	RO 48.3x3.2	STAL St3S	81.24	81.24	0.08	5 KOMB1_SGN
3 Pręt_3	RO 48.3x3.2	STAL St3S	124.98	124.98	0.13	5 KOMB1_SGN
4 Pręt_4	RO 25x2.6	STAL St3S	244.60	244.60	0.04	5 KOMB1_SGN
5 Pręt_5	IN 80	STAL St3S	46.92	165.01	0.20	5 KOMB1_SGN
6 Pręt_6	IN 80	STAL St3S	10.92	38.40	0.22	5 KOMB1_SGN
7 Pręt_7	IN 80	STAL St3S	14.04	49.37	0.20	5 KOMB1_SGN
8 Pręt_8	IN 80	STAL St3S	10.92	38.40	0.15	5 KOMB1_SGN
9 Pręt_9	IN 80	STAL St3S	29.63	104.22	0.17	5 KOMB1_SGN

Wniosek: we wszystkich elementach podwieszenia plafonu występują zapasy nośności.

Poz.3. Konstrukcja stalowa plafonu nad widownią od strony sceny

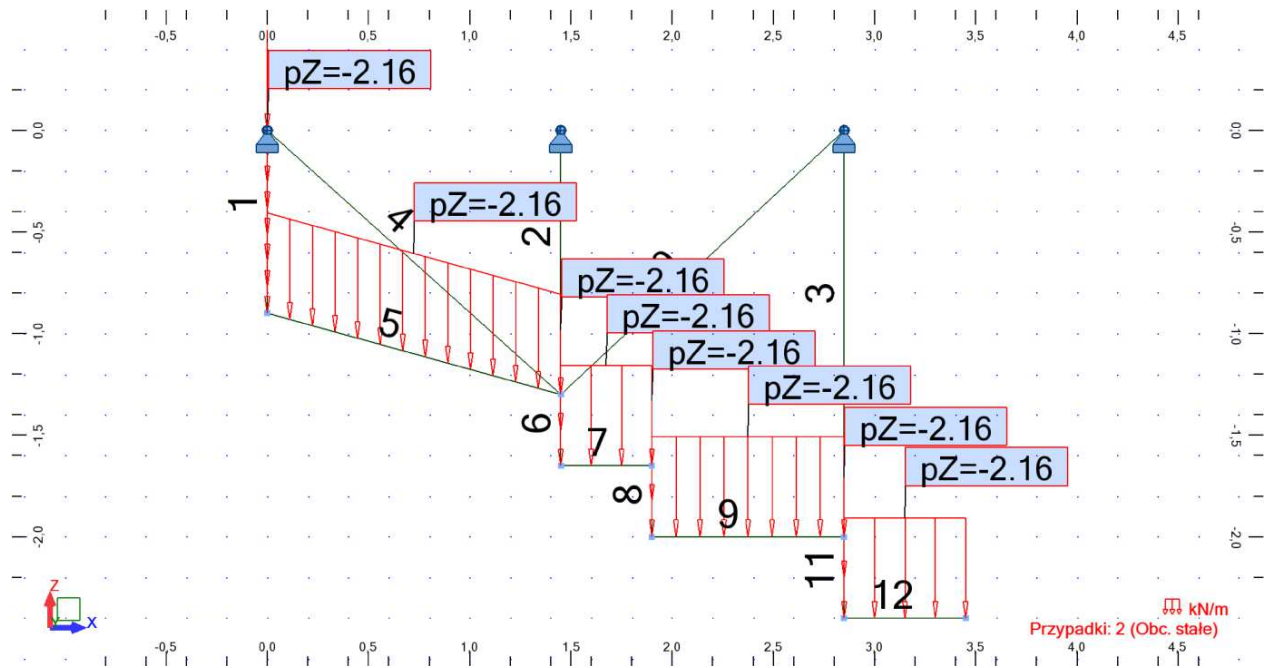
Widok



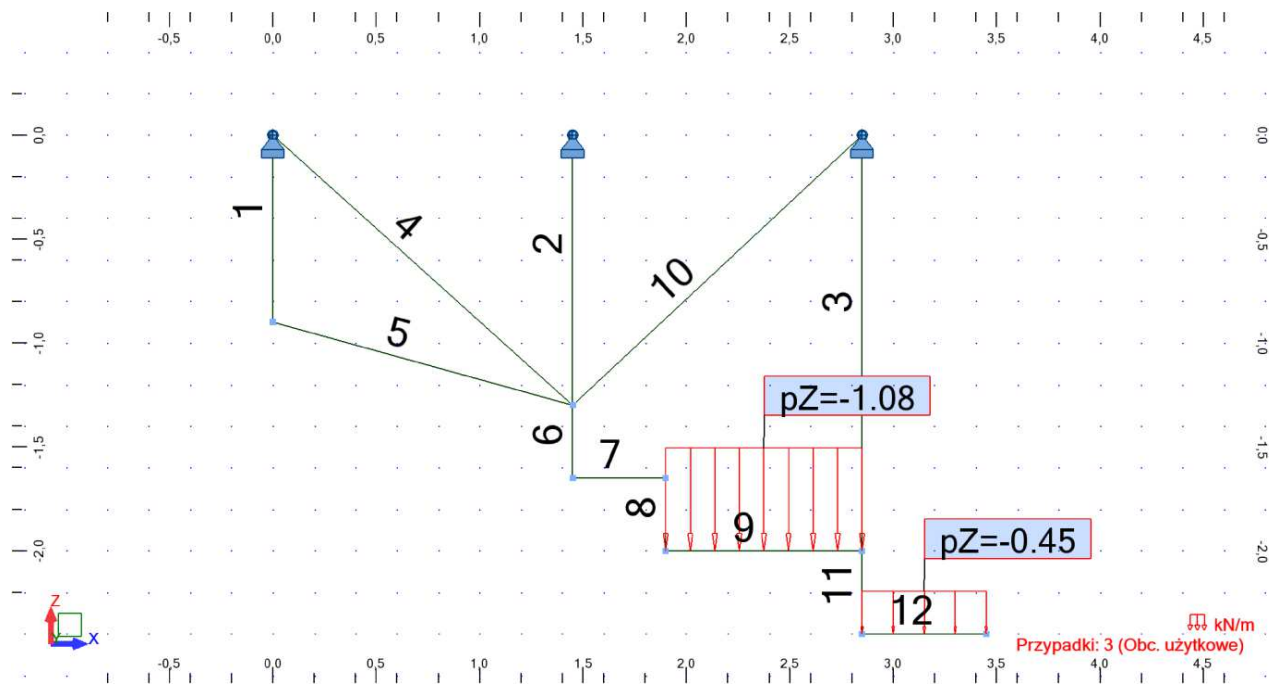
Obciążenia - Przypadki: 1do4 : Wartości: 1

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do12	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1 5do9 11 12	PZ=-2,16(kN/m)
3	obciąż. jednorodne	9	PZ=-1,08(kN/m)
3	obciąż. jednorodne	12	PZ=-0,45(kN/m)
4	obciąż. jednorodne	1 5	PZ=-0,18(kN/m)
4	siła węzłowa	6	FZ=-0,40(kN)

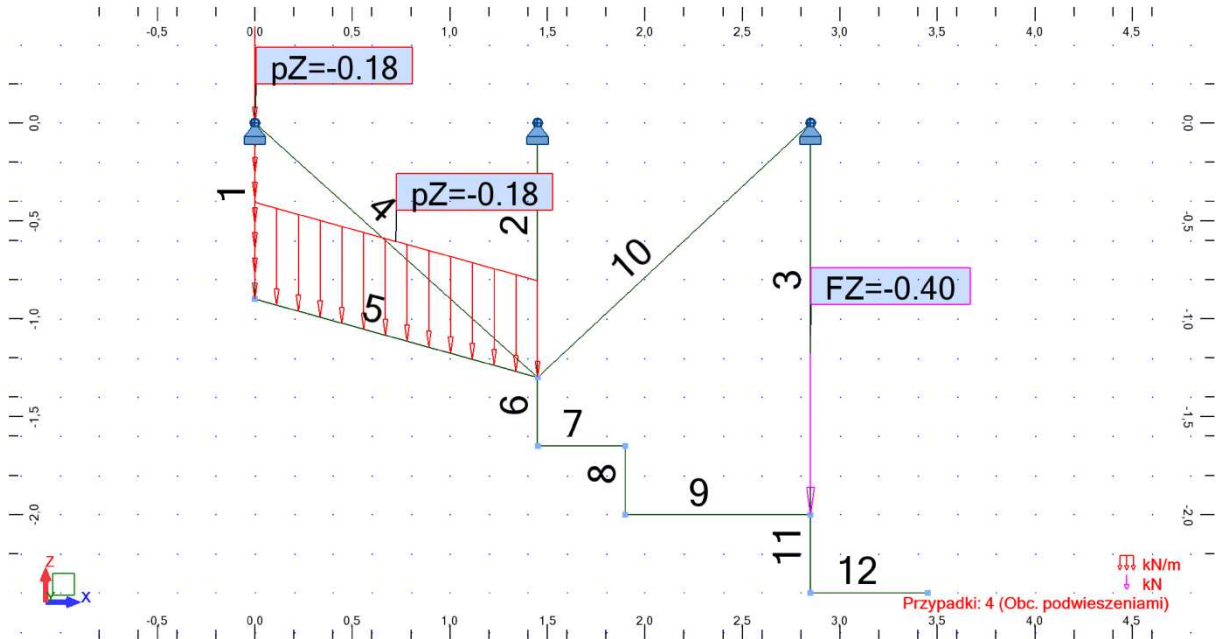
Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



Widok - Przypadki: 3 (Obc. użytkowe)



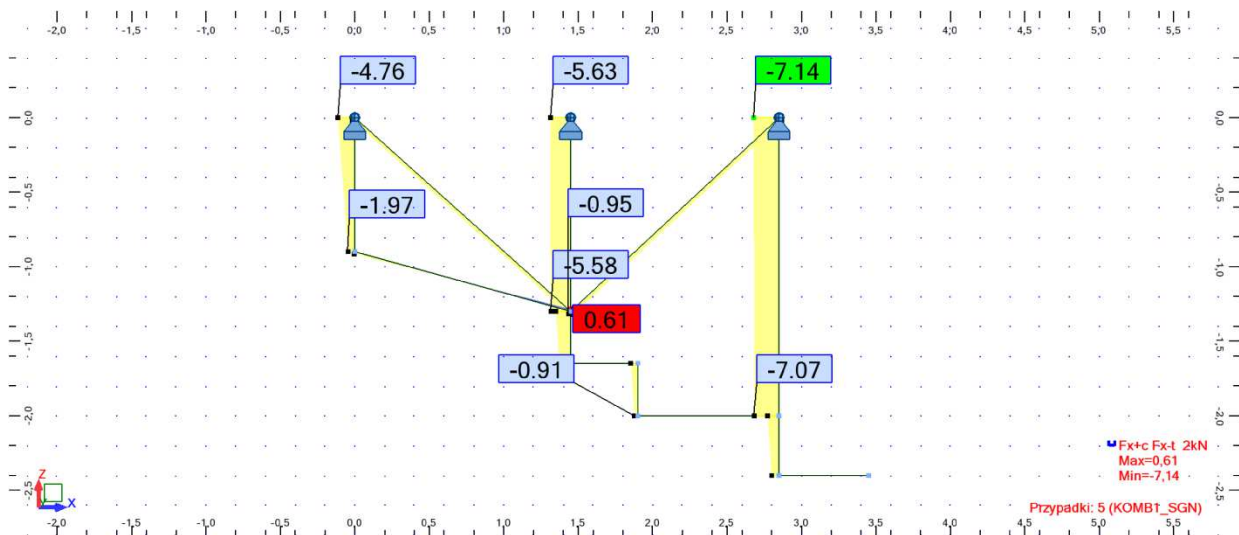
Widok - Przypadki: 4 (Obc. podwieszaniami)



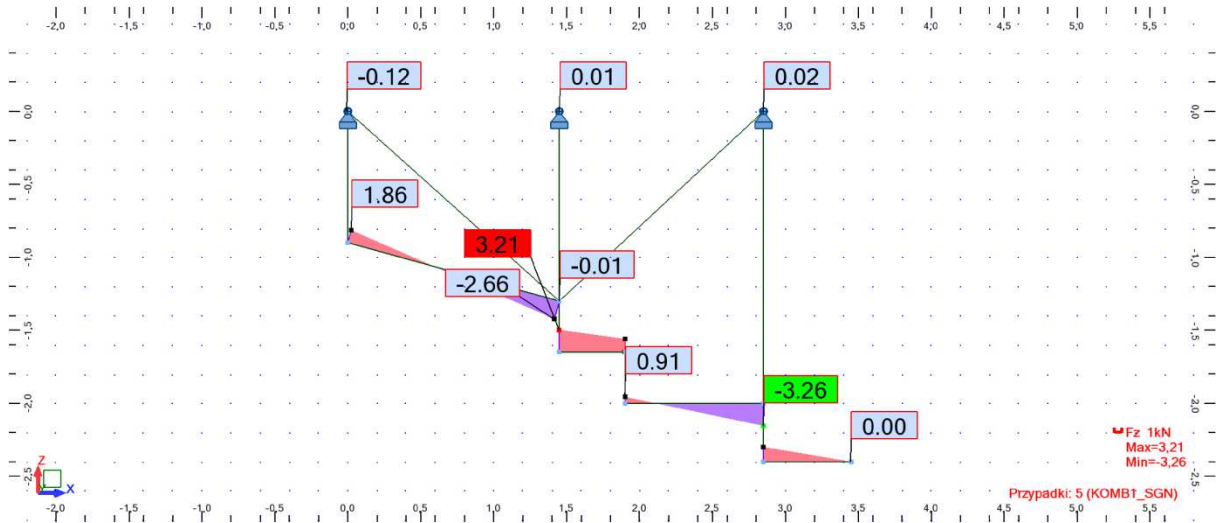
Kombinacje przypadków - Przypadki: 5 6 : Wartości: 1

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1*1.10+2*1.30+(3+4)*1.40$
6 (K)	KOMB2_SGU	Kombinacja liniowa	SGU	$(1+2+3+4)*1.00$

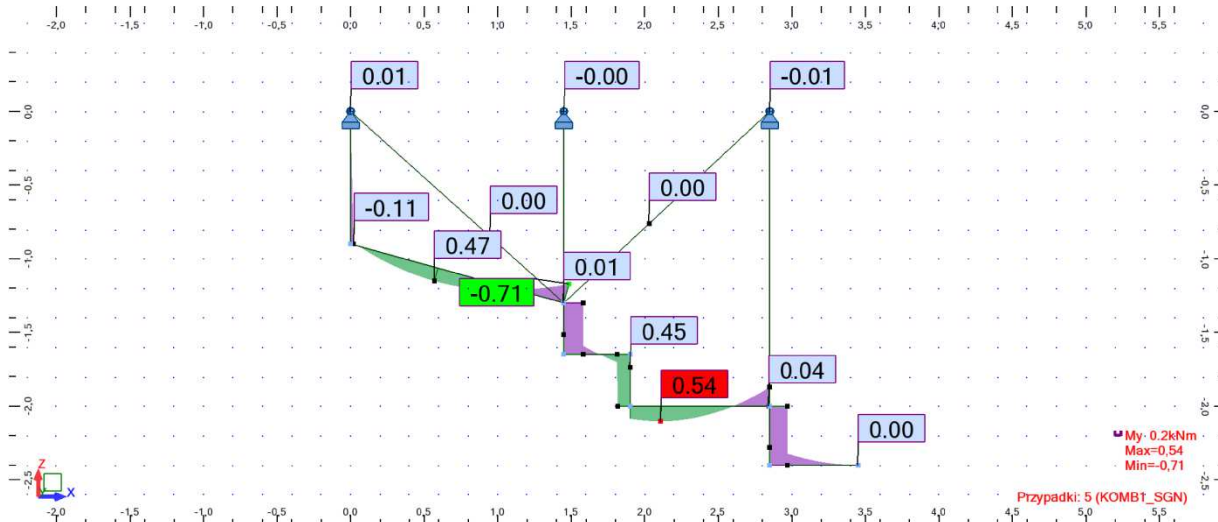
Widok - FX; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



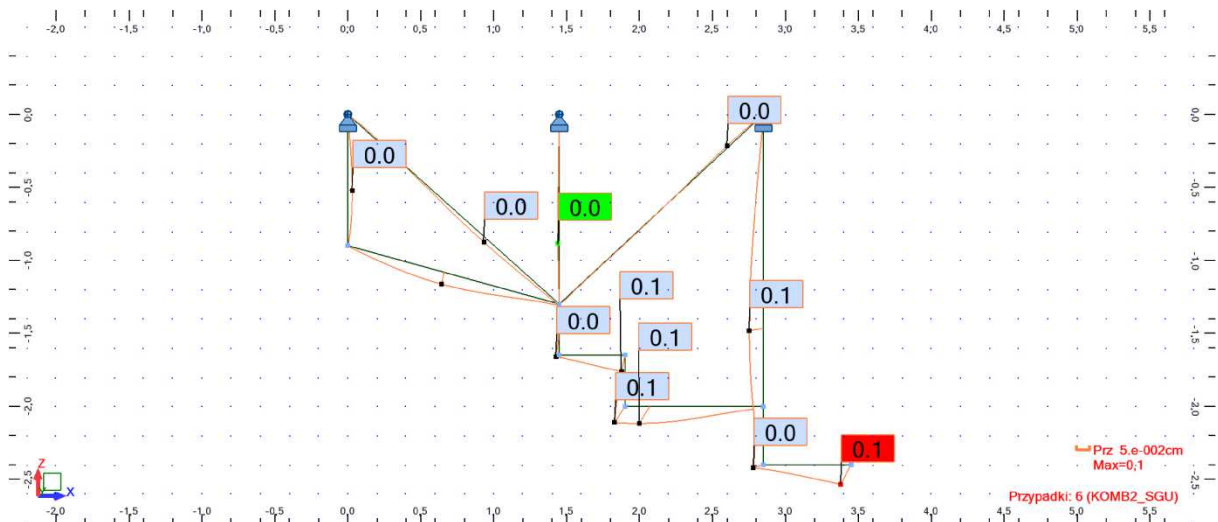
Widok - Fz; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



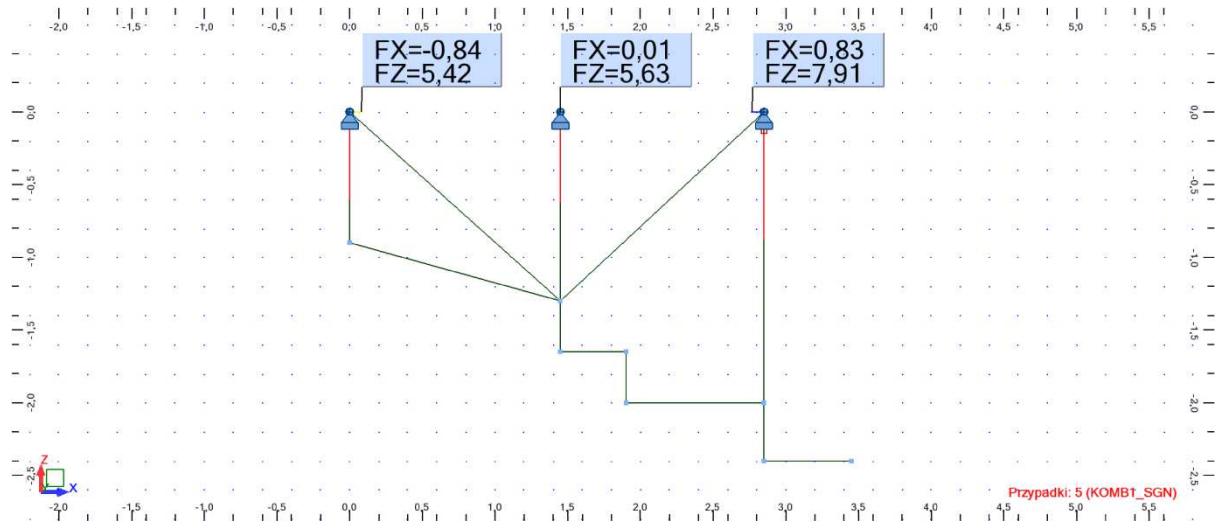
Widok - MY; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Widok - Def.dokładna; Przypadki: 6 (KOMB2_SGU)



Widok - Siły reakcji(kN); Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Weryfikacja prętów

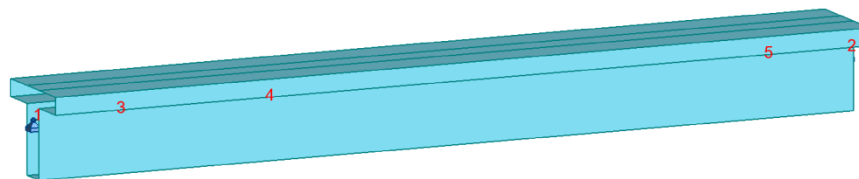
Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wytęż.	Przypadek
1 Pręt_1	RO 48.3x3.2	STAL St3S	56.24	56.24	0.12	5 KOMB1_SGN
2 Pręt_2	RO 48.3x3.2	STAL St3S	81.24	81.24	0.07	5 KOMB1_SGN
3 Pręt_3	RO 48.3x3.2	STAL St3S	124.98	124.98	0.11	5 KOMB1_SGN
4 Pręt_4	RO 25x2.6	STAL St3S	244.60	244.60	0.06	5 KOMB1_SGN
5 Pręt_5	IN 80	STAL St3S	46.92	165.01	0.17	5 KOMB1_SGN
6 Pręt_6	IN 80	STAL St3S	10.92	38.40	0.19	5 KOMB1_SGN
7 Pręt_7	IN 80	STAL St3S	14.04	49.37	0.17	5 KOMB1_SGN
8 Pręt_8	IN 80	STAL St3S	10.92	38.40	0.12	5 KOMB1_SGN
9 Pręt_9	IN 80	STAL St3S	29.63	104.22	0.16	5 KOMB1_SGN

10 Pręt_10	RO 25x2.6	STAL St3S	239.96	239.9 6	0.06	5 KOMB1_SG N
11 Pręt_11	IN 80	STAL St3S	12.48	43.88	0.17	5 KOMB1_SG N
12 Pręt_12	IN 80	STAL St3S	18.72	65.82	0.15	5 KOMB1_SG N

Wniosek: we wszystkich elementach podwieszenia plafonu występują zapasy nośności.

Poz. 4.1 - Strop Akermana, rozpiętość 2,46m, schemat 1-przęsłowy

Widok - Przypadki: 1 (Ciężar własny)

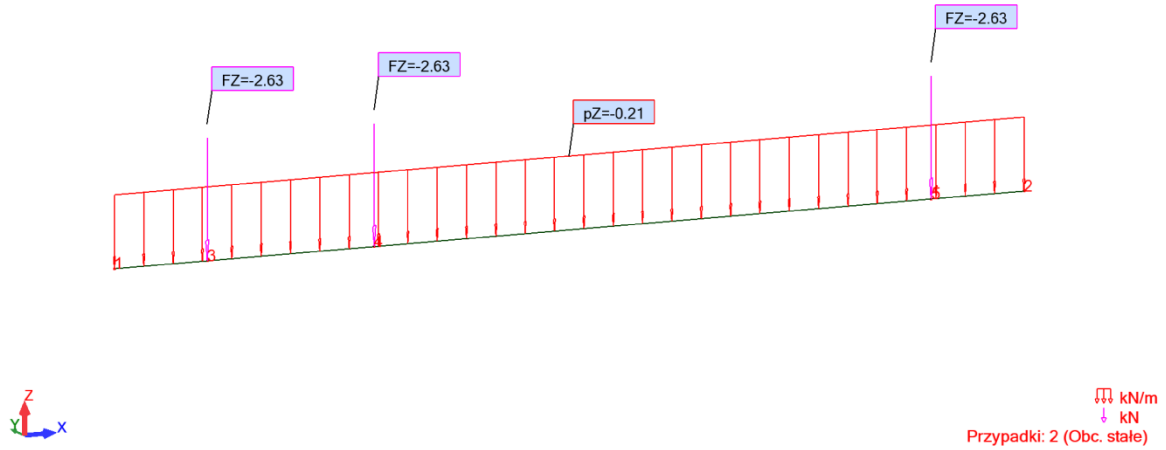


Przypadki: 1 (Ciężar własny)

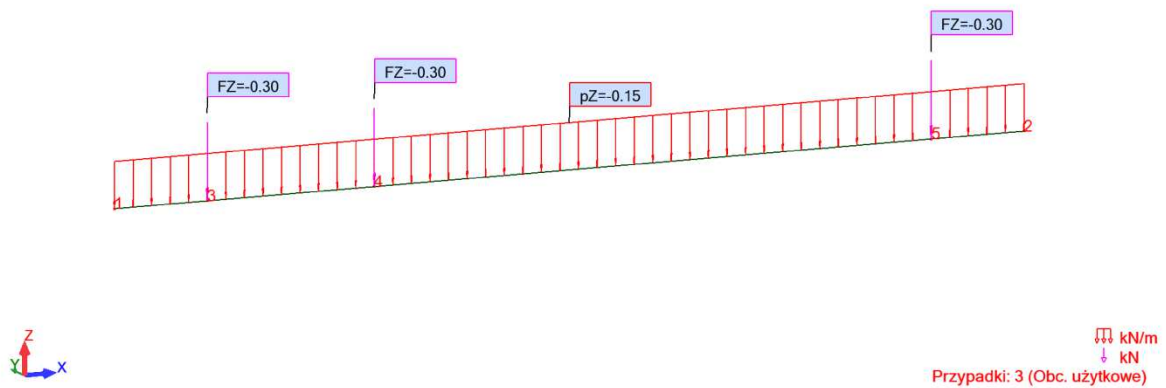
Obciążenia - Przypadki: 1do4 : Wartości: 1

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,21(kN/m)
2	siła węzłowa	3do5	FZ=-2,63(kN)
3	siła węzłowa	3do5	FZ=-0,30(kN)
3	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,15(kN/m)
4	siła węzłowa	3do5	FZ=-0,10(kN)

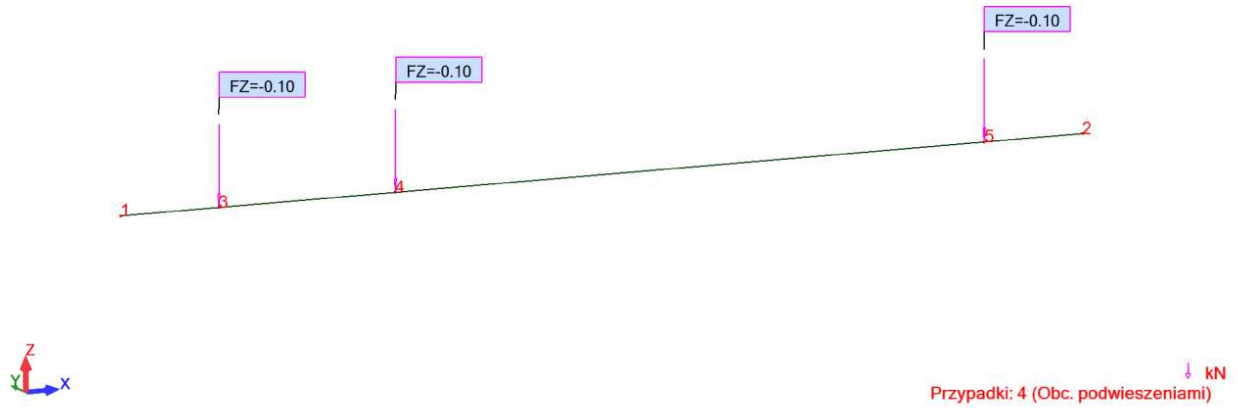
Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



Widok - Przypadki: 3 (Obc. użytkowe)



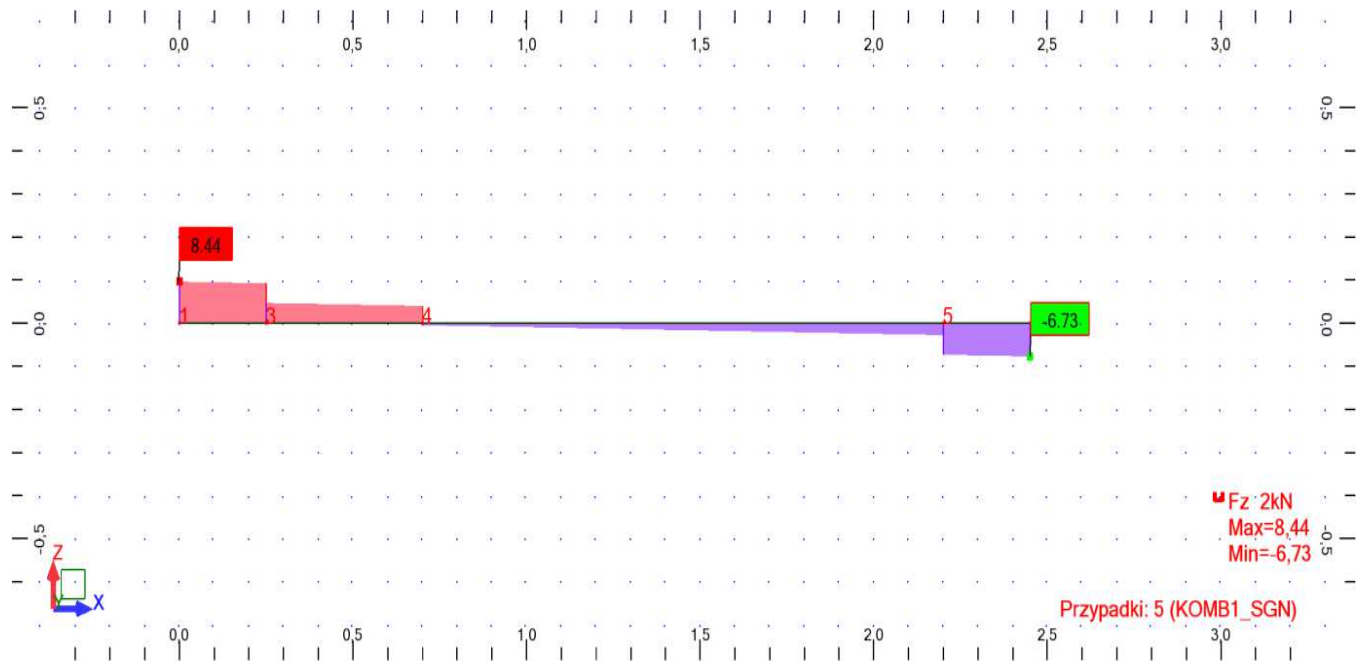
Widok - Przypadki: 4 (Obc. podwieszaniami)



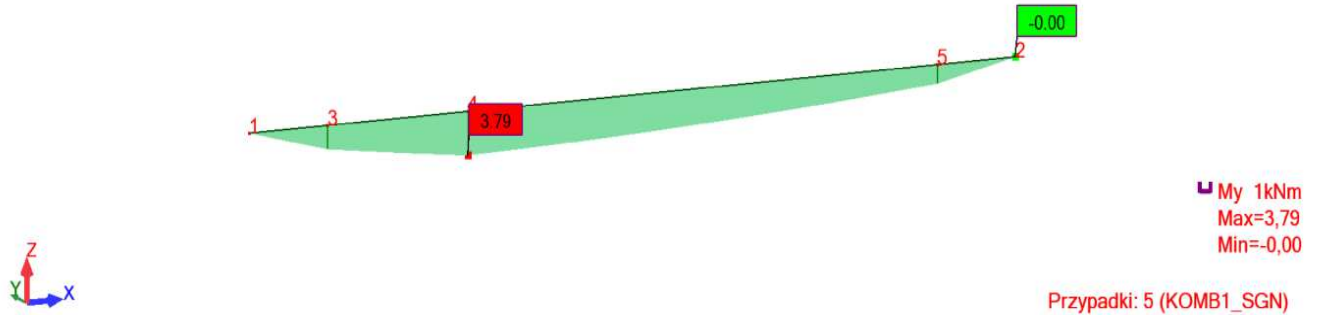
Kombinacje przypadków - Przypadek: 5 (KOMB1_SGN): Wartości: 1

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1*1.10+2*1.30+(3+4)*1.40$

Widok - Fz; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Widok - MY; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Materiał

Beton: B15

Stal: A-I

$\xi_{eff,lim} = 0.615$

$\mu_{os,lim} = 0.426$

Dobór zbrojenia

As1; As2 średnica nr 1 12 średnica nr 2 16 średnica nr 3 16

Geometria przekroju

prostokątny

teowy

dwuteowy

kołowy

b [cm] = 8

h [cm] = 25

a1 [cm] = 3.5

a2 [cm] = 3.5

b_{eff} [cm] = 30.0

h_f [cm] = 5.00

b_{eff}' [cm] = 80.00

h_f' [cm] = 10.00

d [cm] = 30.0

Zginanie

Element: belka płyta

Obciążenie: Msd [kNm] = 3.79

$\alpha_{cc} = 0.85$

Charakterystyka przekroju

As_{min} [cm²] = 0.31 $\mu_{os,eff} = 0.030$ $\xi_{eff} = 0.031$ $x_{eff} = 0.68$

przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie belki

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]
As1	0.66	12	1					1.13
As2	0.00							

Zbrojenie płyty

	obl [cm ²]	nr 1/nr 2/nr 3	rozstaw [cm]	przyjęto [cm ²]
As1				
As2				

Zarysowanie

sprawdź Msd,k [kNm] = 120.00 $\beta_2 = 0.50$ w_k [mm] = 0.00

Szywności-ugięcie

Ugięcie

sprawdź

Obciążenie: Msd,k [kNm] = 130.00

Długość elementu: l_{eff} [cm] = 600.0

Ugięcie dopuszczalne: a [1/...] = alim1

Ugięcie alim, asprk, asprd

a_{lim} [cm] = Edalim

a_{spr,k} [cm] = 0.00

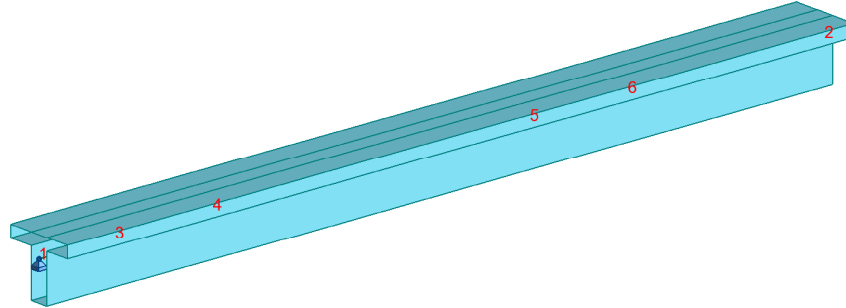
a_{spr,l} [cm] = 0.00

Oblicz

Wniosek: w sprawdzanej płycie występuje zapas nośności.

Poz. 4.2 Strop Akermana rozpiętość 3,60m, schemat 1-przęsłowy

Widok

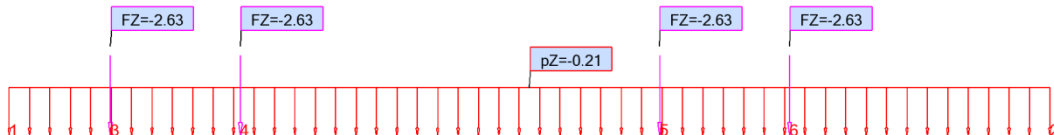


Przypadki: 1 (Ciężar własny)

Obciążenia: 1 - Przypadki: 1 do 4 : Wartości: 1

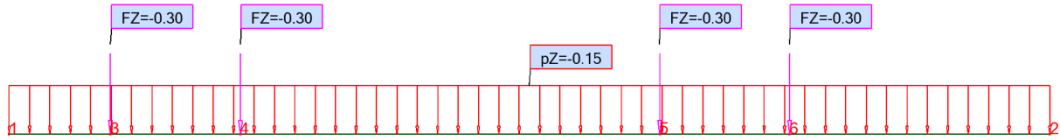
Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,21(kN/m)
2	siła węzłowa	3do6	FZ=-2,63(kN)
3	siła węzłowa	3do6	FZ=-0,30(kN)
3	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,15(kN/m)
4	siła węzłowa	3do6	FZ=-0,10(kN)



Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



kN/m
 kN
 Przypadki: 2 (Obc. stałe)

Widok - Przypadki: 3 (Obc. użytkowe)



 kN/m
 kN
 Przypadki: 3 (Obc. użytkowe)

Widok - Przypadki: 4 (Obc. podwieszeniami)

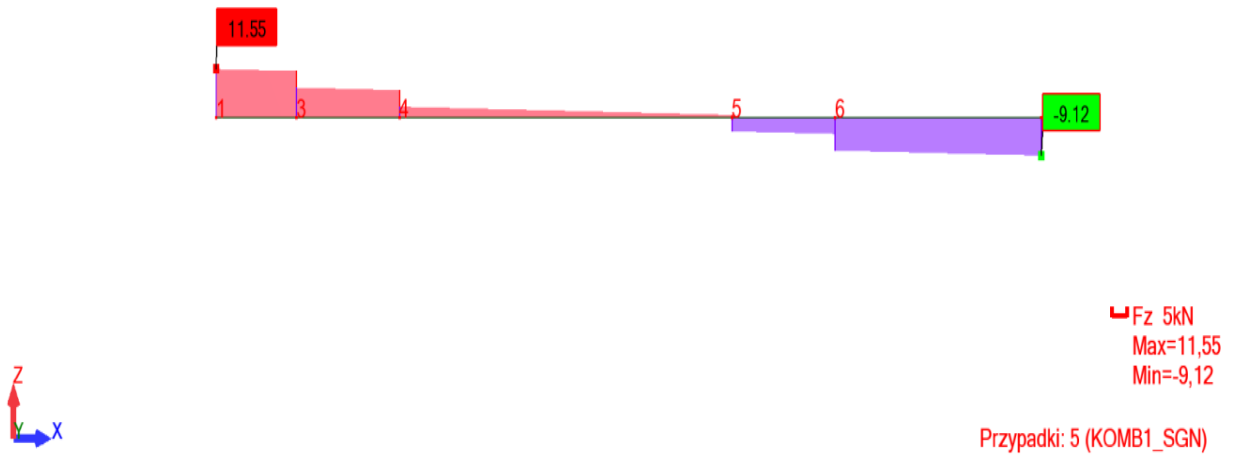


 kN
 Przypadki: 4 (Obc. podwieszeniami)

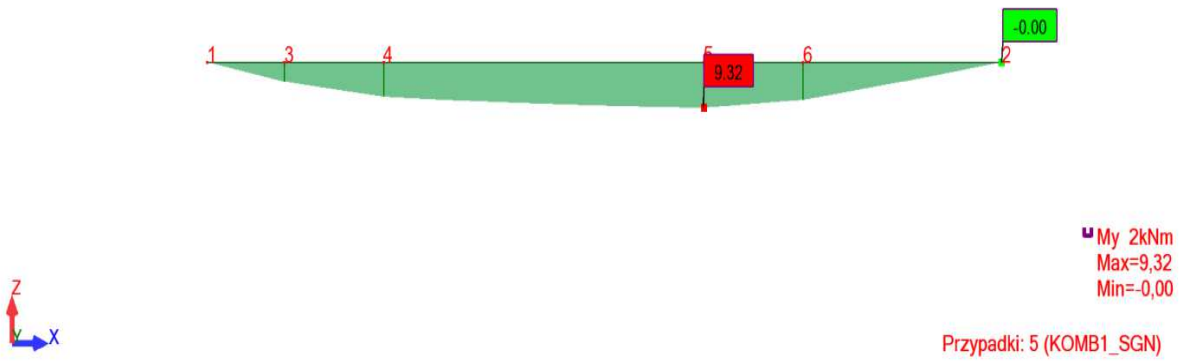
Kombinacje przypadków - Przypadek: 5 (KOMB1_SGN): Wartości: 1

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.30 + (3+4) \cdot 1.4$ 0

Widok - FZ; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Widok - MY; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Materiał
 Beton: B15
 Stal: A-1
 $\xi_{eff,lim} = 0.615$
 $\mu_{os,lim} = 0.426$

Geometria przekroju
 prostokątny
 teowy
 dwuteowy
 kołowy

b [cm] = 8
 h [cm] = 25
 a1 [cm] = 3.5
 a2 [cm] = 3.5

b_{eff} [cm] = 30.0
 h_f [cm] = 5.00

b_{eff}' [cm] = 80.00
 h_f' [cm] = 10.00

d [cm] = 30.0

Dobór zbrojenia
 As1: As2 średnica nr 1 8 średnica nr 2 16 średnica nr 3 16

Zginanie
 Element: belka płyta
 Obciążenie: Msd [kNm] = 9.32 $\alpha_{cc} = 0.85$

Charakterystyka przekroju
 As_{min} [cm²] = 0.31 $\mu_{os,eff} = 0.091$ $\xi_{eff} = 0.096$ $x_{eff} = 2.11$
 przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie belki

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]
As1	2.05	8	5					2.51
As2	0.00							

Zbrojenie płyty

	obl [cm ²]	nr 1/nr 2/nr 3	rozstaw [cm]	przyjęto [cm ²]
As1				
As2				

Zarysowanie
 sprawdź Msd,lk [kNm] = 120.00 $\beta_2 = 0.50$ w_k [mm] = 0.00

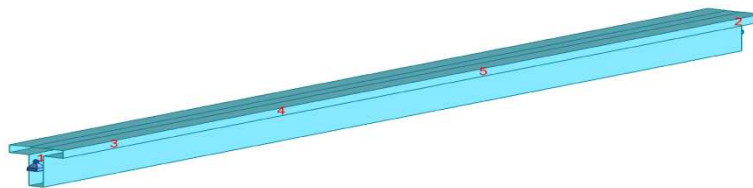
Sztwności-ugięcie

Ugięcie
 sprawdź
 Obciążenie: Msd,k [kNm] = 130.00
 Długość elementu: l_{eff} [cm] = 600.0
 Ugięcie dopuszczalne: a [1/...] = alim1
 Ugięcie alim, asprk, asprd:
 a_{lim} [cm] = Edalim
 a_{spr,k} [cm] = 0.00
 a_{spr,lk} [cm] = 0.00
 Oblicz

Wniosek: w sprawdzanej płycie występuje znaczne przekroczenie stanu granicznego nośności

Poz. 4.3. - Strop Akermana o rozpiętości 5,20m, schemat 1-przęsłowy

Widok

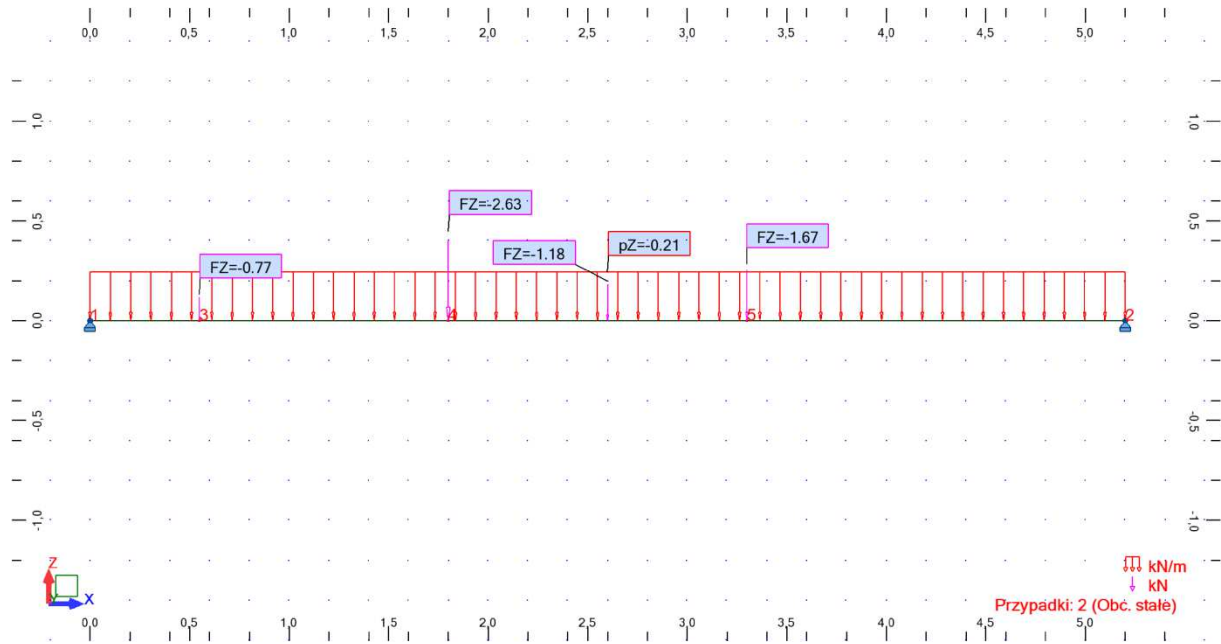


Obciążenia - Przypadki: 1do4 : Wartości: 1

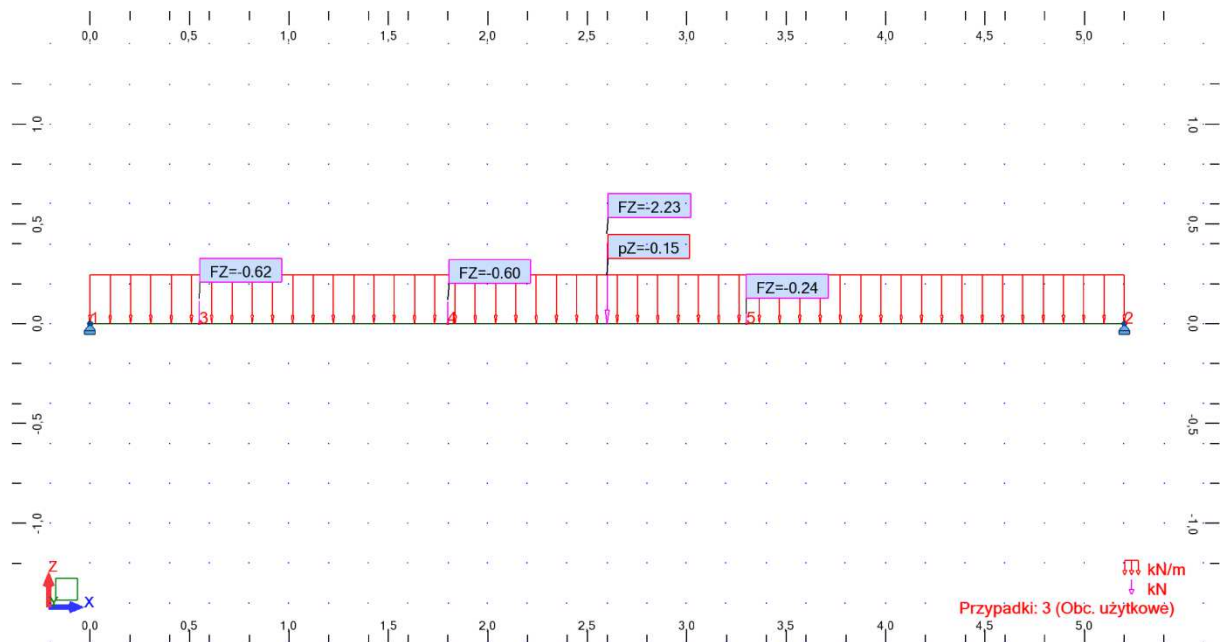
Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,21(kN/m)
2	siła węzłowa	3	FZ=-0,77(kN)
2	siła węzłowa	4	FZ=-2,63(kN)
2	siła węzłowa	5	FZ=-1,67(kN)

2	siła prętowa	1	FZ=-1,18(kN) X=0,50 względne
3	siła węzłowa	3	FZ=-0,62(kN)
3	siła węzłowa	4	FZ=-0,60(kN)
3	siła węzłowa	5	FZ=-0,24(kN)
3	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,15(kN/m)
3	siła prętowa	1	FZ=-2,23(kN) X=0,50 względne
4	siła węzłowa	5	FZ=-0,40(kN)

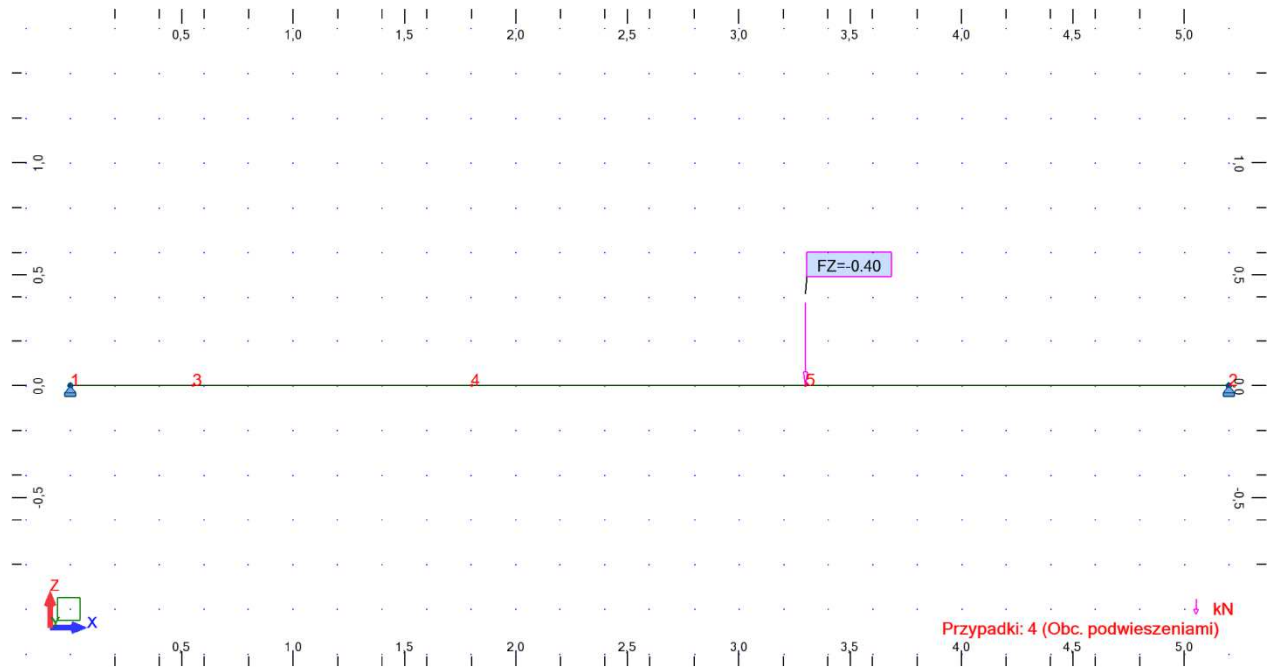
Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



Widok - Przypadki: 3 (Obc. użytkowe)



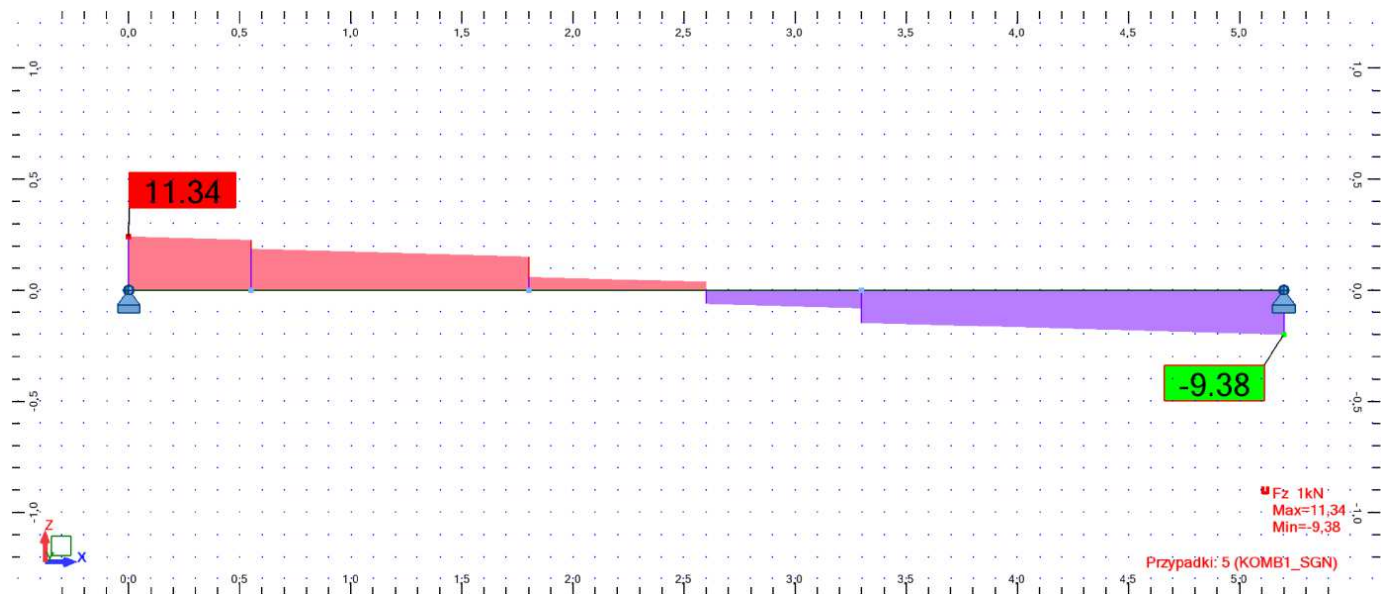
Widok - Przypadki: 4 (Obc. podwieszaniami)



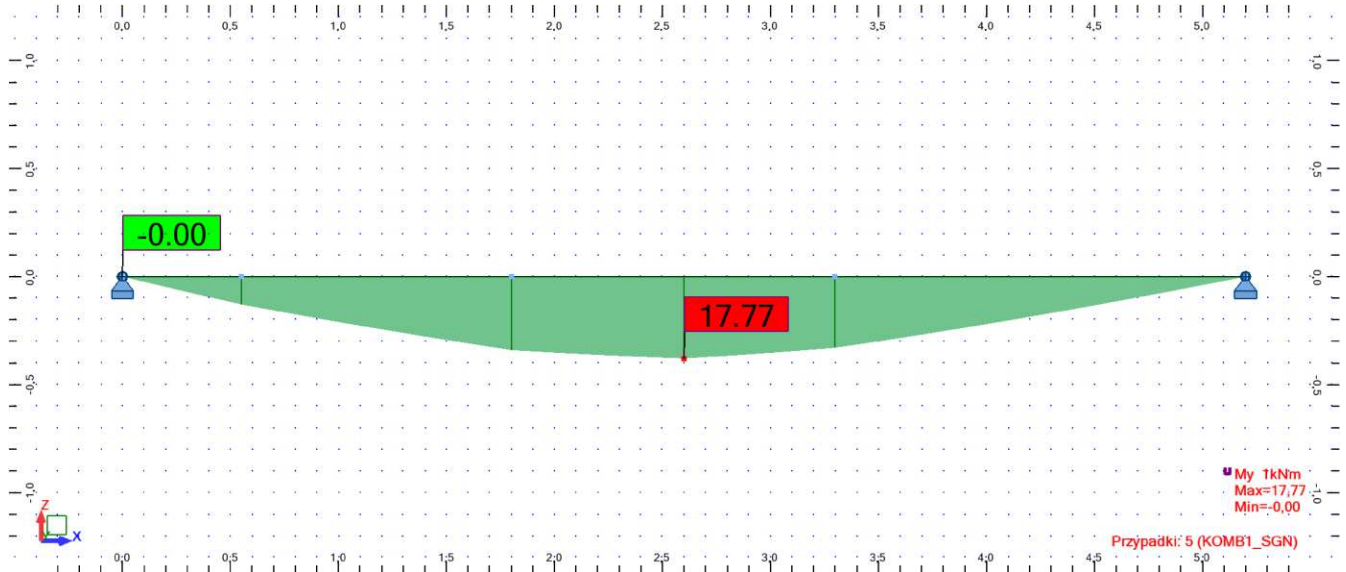
Kombinacje przypadków - Przypadek: 5 (KOMB1_SGN): Wartości: 1

Kobinacj a	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1*1.10+2*1.30+(3+4)*1.40$

Widok - Fz; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Widok - MY; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Materiał

Beton: B15
Stal: A-I

$\xi_{eff,lim} = 0.615$
 $\mu_{cs,lim} = 0.426$

Geometria przekroju

prostokątny
 teowy
 dwuteowy
 kołowy

b [cm] = 8
h [cm] = 25
a1 [cm] = 3.5
a2 [cm] = 3.5

b_{eff} [cm] = 30
h_f [cm] = 5

b_{eff}' [cm] = 80.00
h_f' [cm] = 10.00

d [cm] = 30.0

Dobór zbrojenia

As1; As2 średnica nr 1: 22 średnica nr 2: 16 średnica nr 3: 16

Zginanie

Element: belka płyta Obciążenie: M_{sd} [kNm] = 17.77 $\alpha_{cc} = 0.85$

Charakterystyka przekroju
As_{min} [cm²] = 0.30 $\mu_{cs,eff} = 0.180$ $\xi_{eff} = 0.200$ $x_{eff} = 4.31$
przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie belki

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]
As1	4.18	22	2					7.60
As2	0.00							

Zbrojenie płyty

	obl [cm ²]	nr 1/nr 2/nr 3	rozstaw [cm]	przyjęto [cm ²]
As1				
As2				

Zarysowanie

sprawdź M_{sd,lk} [kNm] = 120.00 $\beta_2 = 0.50$ w_k [mm] = 0.00

Sztynności-ugięcie

Ugięcie

sprawdź

Obciążenie: M_{sd,k} [kNm] = 130.00

Długość elementu: l_{eff} [cm] = 600.0

Ugięcie dopuszczalne: a [1/.....] = alim1

Ugięcie alim, asprk, asprd

a_{lim} [cm] = Edalim

a_{spr,k} [cm] = 0.00

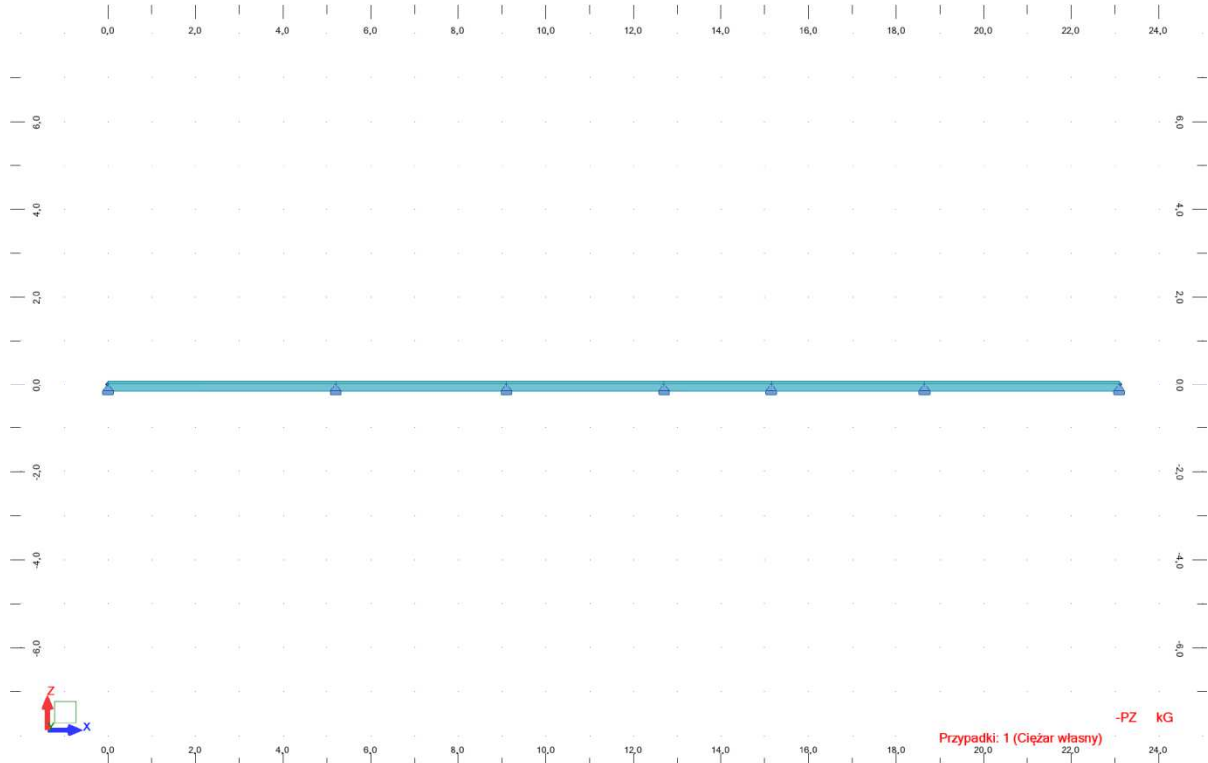
a_{spr,lk} [cm] = 0.00

Oblicz

Wniosek: w sprawdzanej płycie występuje przekroczenie stanu granicznego nośności.

Poz. 4 - ze względu na przekroczenie stanu granicznego nośności w poz. 4.2. i 4.3. przeprowadzimy sprawdzenie stropu Akermana jako płyty wieloprzęsłowej

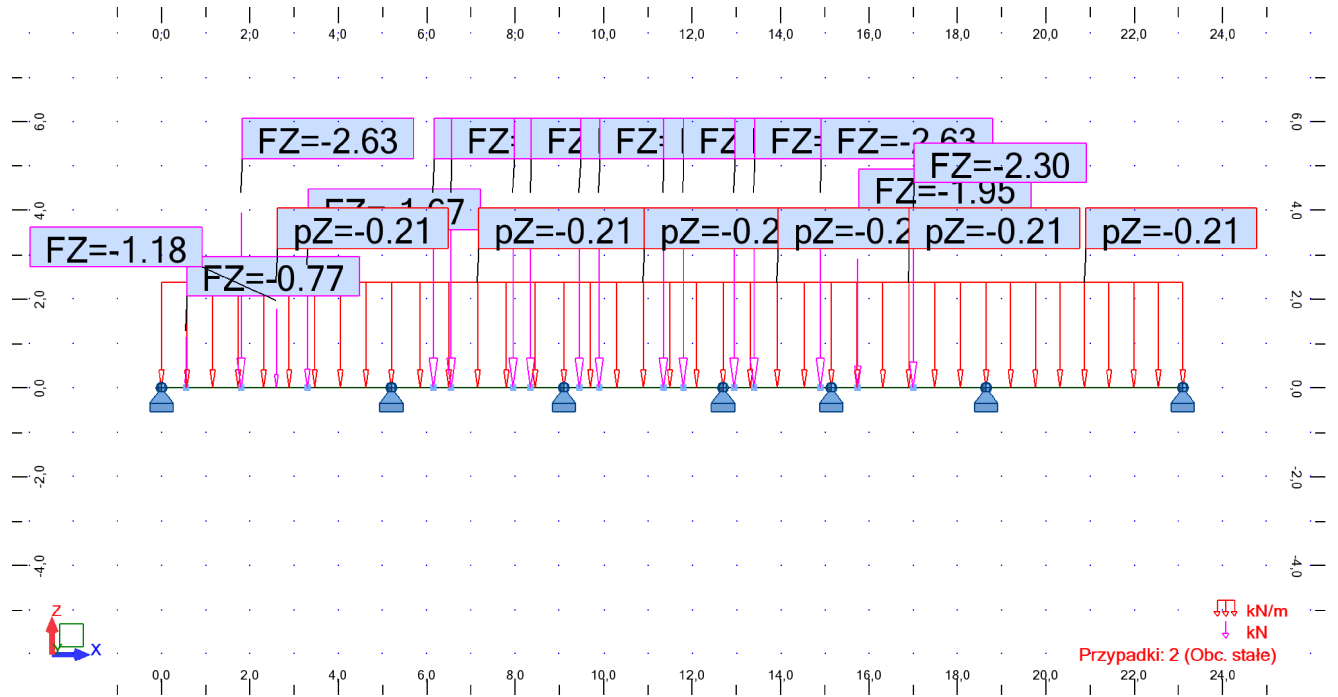
Widok



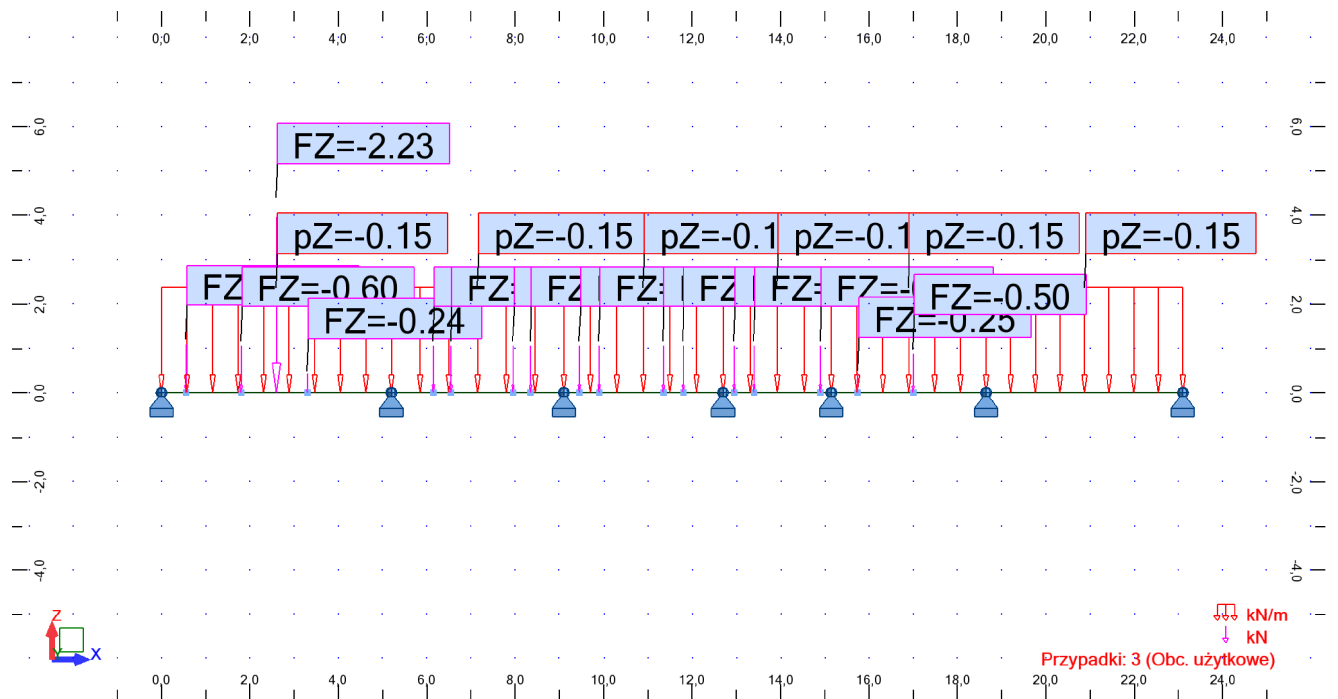
Obciążenia - Przypadki: 1 do 4 : Wartości: 1

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do6	PZ Minus Wsp=1,00
2	obciąż. jednorodne	1do6	PZ=-0,21(kN/m)
2	siła węzłowa	3	FZ=-0,77(kN)
2	siła węzłowa	4 11do2 1	FZ=-2,63(kN)
2	siła węzłowa	5	FZ=-1,67(kN)
2	siła węzłowa	22	FZ=-1,95(kN)
2	siła węzłowa	23	FZ=-2,30(kN)
2	siła prętowa	1	FZ=-1,18(kN) X=0,50 względne
3	siła węzłowa	3	FZ=-0,62(kN)
3	siła węzłowa	4 11do2 1	FZ=-0,60(kN)
3	siła węzłowa	5	FZ=-0,24(kN)
3	obciąż. jednorodne	1do6	PZ=-0,15(kN/m)
3	siła węzłowa	22	FZ=-0,25(kN)
3	siła węzłowa	23	FZ=-0,50(kN)
3	siła prętowa	1	FZ=-2,23(kN) X=0,50 względne
4	siła węzłowa	5	FZ=-0,40(kN)
4	siła węzłowa	23	FZ=-0,70(kN)

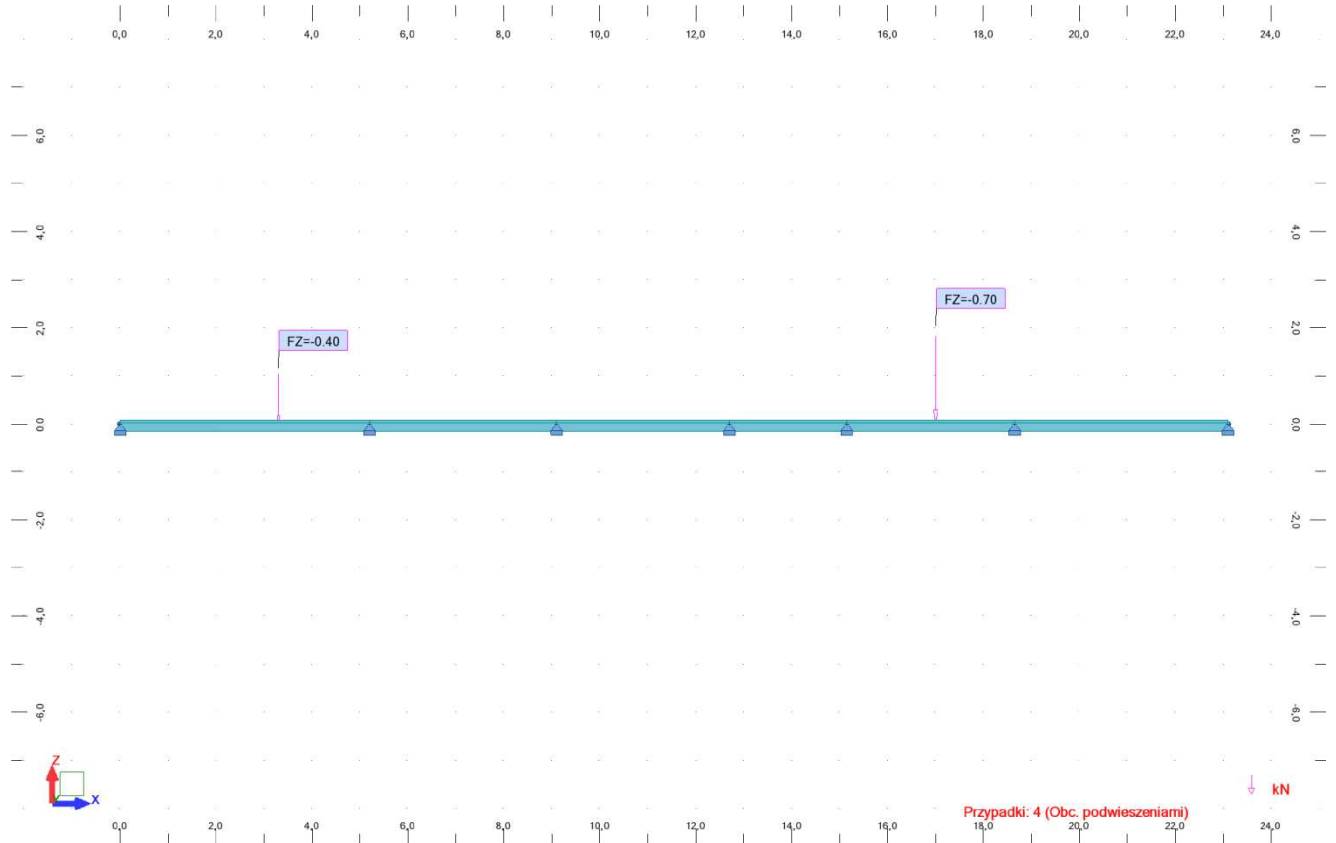
Widok - Przypadki: 2 (Obc. stałe)



Widok - Przypadki: 3 (Obc. użytkowe)



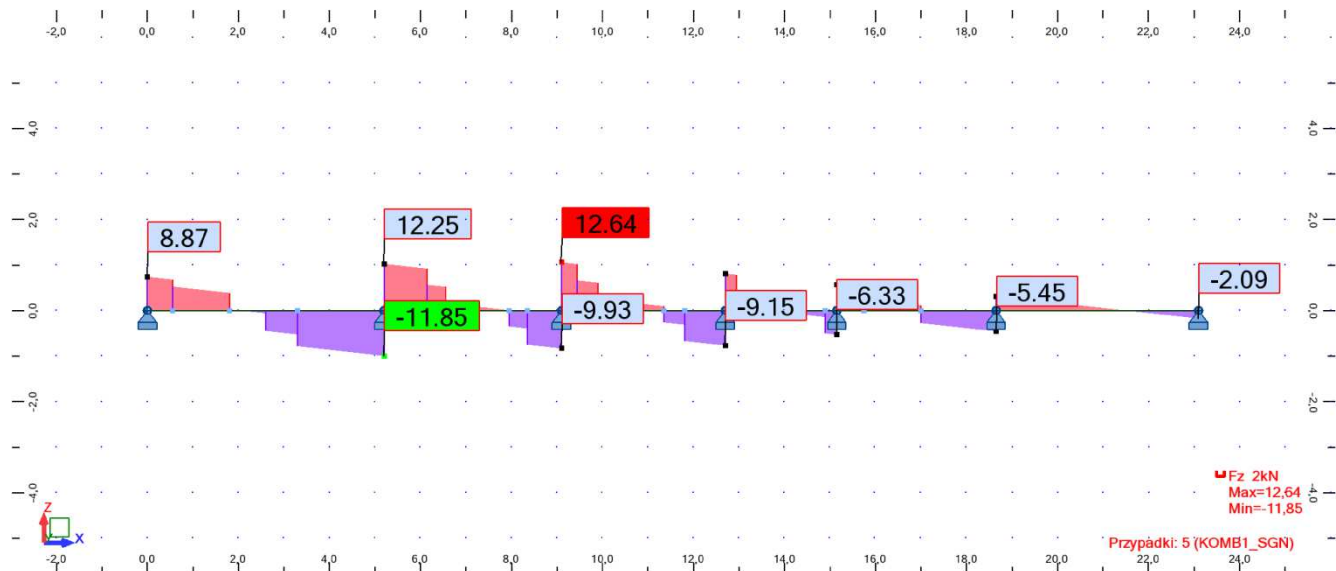
Widok - Przypadki: 4 (Obc. podwieszaniami)



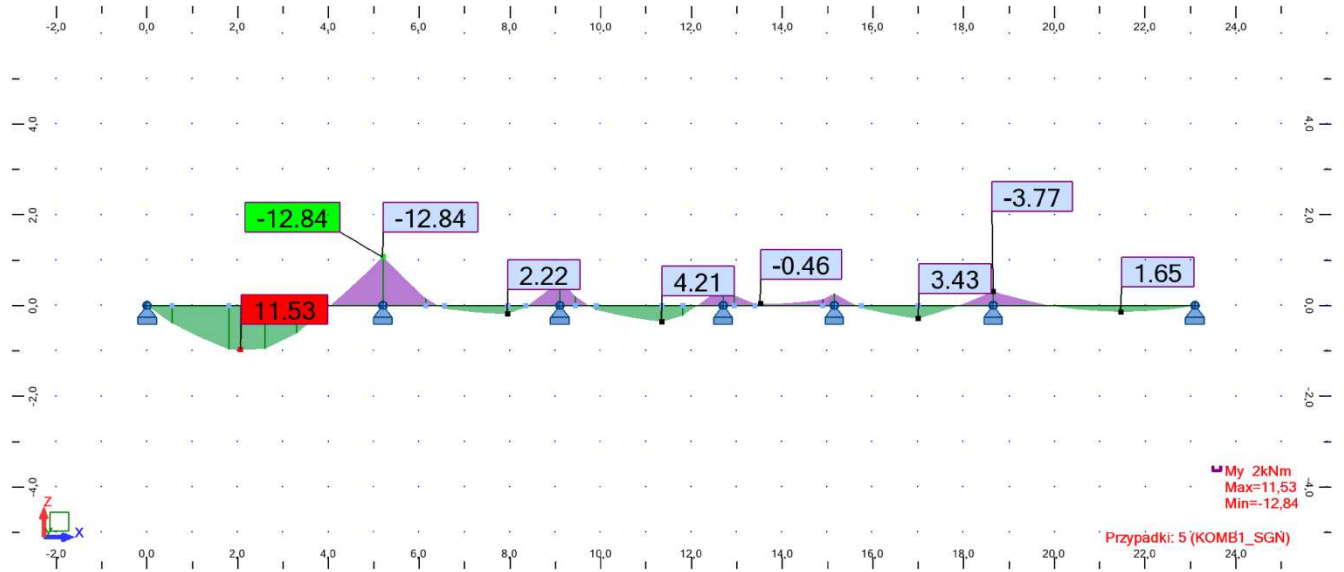
Kombinacje przypadków - Przypadek: 5 (KOMB1_SGN): Wartości: 1

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1_SGN	Kombinacja liniowa	SGN	$1*1.10+2*1.30+(3+4)*1.40$

Widok - Fz; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Widok - MY; Przypadki: 5 (KOMB1_SGN)



Wymiarowanie pręsto 3,6m

Materiał

Beton: B15

Stal: A-I

$\xi_{eff,lim} = 0.615$

$\mu_{cs,lim} = 0.426$

Geometria przekroju

prostokątny

teowy

dwuteowy

kołowy

b [cm] = 8

h [cm] = 25

a1 [cm] = 3.5

a2 [cm] = 3.5

b_{eff} [cm] = 30.0

h_f [cm] = 5.00

b_{eff}' [cm] = 80.00

h_f' [cm] = 10.00

d [cm] = 30.0

Dobór zbrojenia

As1: As2 średnica nr 1: 8 średnica nr 2: 16 średnica nr 3: 16

Zginanie

Element: belka płyta

Obciążenie: Msd [kNm] = 4.07 $\alpha_{cc} = 0.85$

Charakterystyka przekroju

As_{min} [cm²] = 0.31 $\mu_{cs,eff} = 0.041$ $\xi_{eff} = 0.041$ $x_{eff} = 0.91$

przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie belki

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]
As1	0.88	8	2					1.00
As2	0.00							

Zbrojenie płyty

	obl [cm ²]	nr 1/nr 2/nr 3	rozstaw [cm]	przyjęto [cm ²]
As1				
As2				

Zarysowanie

sprawdź Msd,lk [kNm] = 120.00 $\beta_2 = 0.50$ w_k [mm] = 0.00

Szytwności-ugięcie

Ugięcie

sprawdź

Obciążenie: Msd,k [kNm] = 130.00

Długość elementu: l_{eff} [cm] = 600.0

Ugięcie dopuszczalne: a [1/...] = alim1

Ugięcie alim, asprk, asprd

a_{lim} [cm] = Edalim

a_{spr,k} [cm] = 0.00

a_{spr,lk} [cm] = 0.00

Oblicz

Wniosek: w sprawdzanej płycie występuje zapas nośności.

Wymiarowanie przęsła 5,2m

Materiał

Beton: B15

Stal: A-I

$\xi_{eff,lim} = 0,615$

$\mu_{cs,lim} = 0,426$

Dobór zbrojenia

As1; As2 średnica nr 1: 22 średnica nr 2: 16 średnica nr 3: 16

Geometria przekroju

prostokątny

teowy

dwuteowy

kołowy

b [cm] = 8

h [cm] = 25

a1 [cm] = 3.5

a2 [cm] = 3.5

b_{eff} [cm] = 30

h_f [cm] = 5

b_{eff}' [cm] = 80.00

h_f' [cm] = 10.00

d [cm] = 30.0

Zginanie

Element: belka płyta

Obciążenie: M_{sd} [kNm] = 11.53

$\alpha_{cc} = 0.85$

Charakterystyka przekroju: A_{sm} [cm²] = 0.30 $\mu_{cs,eff} = 0.117$ $\xi_{eff} = 0.124$ $x_{eff} = 2.67$

przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie belki

	obl [cm ²]	nr 1	szt.	nr 2	szt.	nr 3	szt.	przyjęto [cm ²]
As1	2.60	22	1					3.80
As2	0.00							

Zbrojenie płyty

	obl [cm ²]	nr 1/nr 2/nr 3	rozstaw [cm]	przyjęto [cm ²]
As1				
As2				

Zarysowanie

sprawdź M_{sd,l} [kNm] = 120.00 $\beta_2 = 0.50$ w_k [mm] = 0.00

Sztywności-ugięcie

Ugięcie

sprawdź

Obciążenie: M_{sd,k} [kNm] = 130.00

Długość elementu: l_{eff} [cm] = 600.0

Ugięcie dopuszczalne: a [1/....] = alim1

Ugięcie alim, asprk, asprd:

a_{lim} [cm] = Edalim

a_{spr,k} [cm] = 0.00

a_{spr,l} [cm] = 0.00

Oblicz

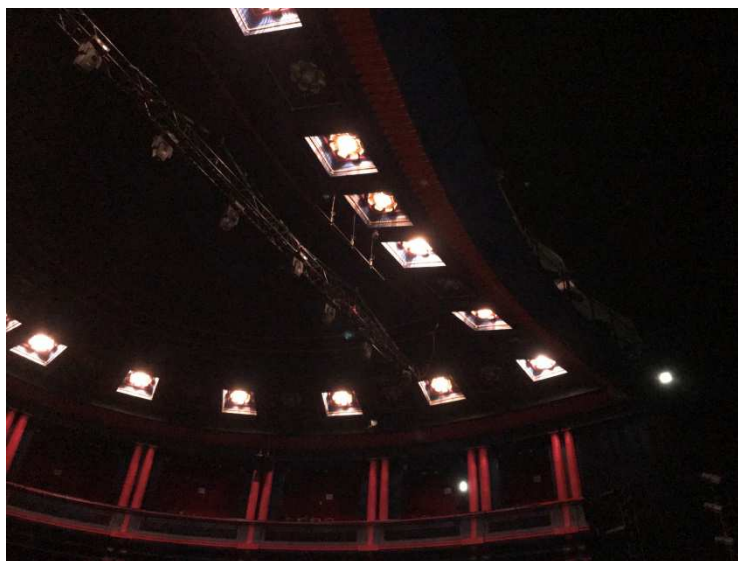
Wniosek: w sprawdzanej płycie występuje zapas nośności.

Opracował:

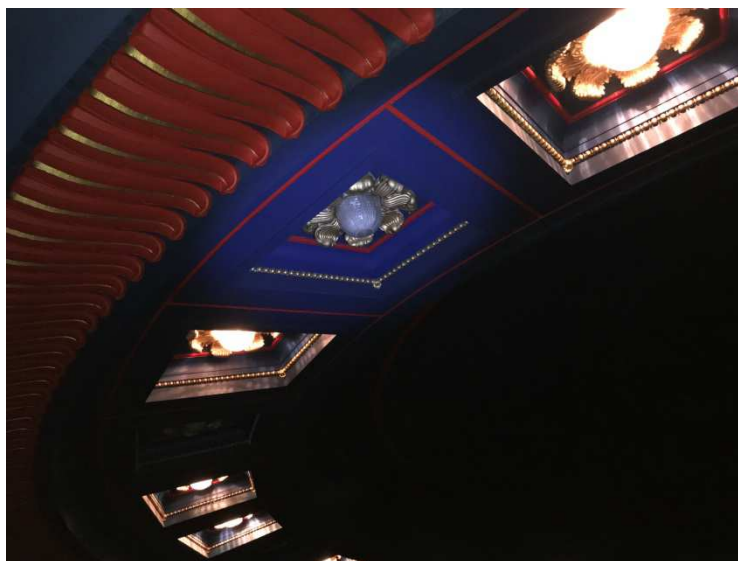
III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

IV SERWIS FOTOGRAFICZNY

//



Fot. 1 - Plafon – widok ogólny od strony sceny



Fot. 2 - Fragment plafonu



Fot. 3 – Konstrukcja plafonu – element narożny



Fot. 4 – Konstrukcja kasetonu od góry



Fot. 5 – Układ prętowy podwieszenia plafonu od strony sceny



Fot. 6 – J.w.



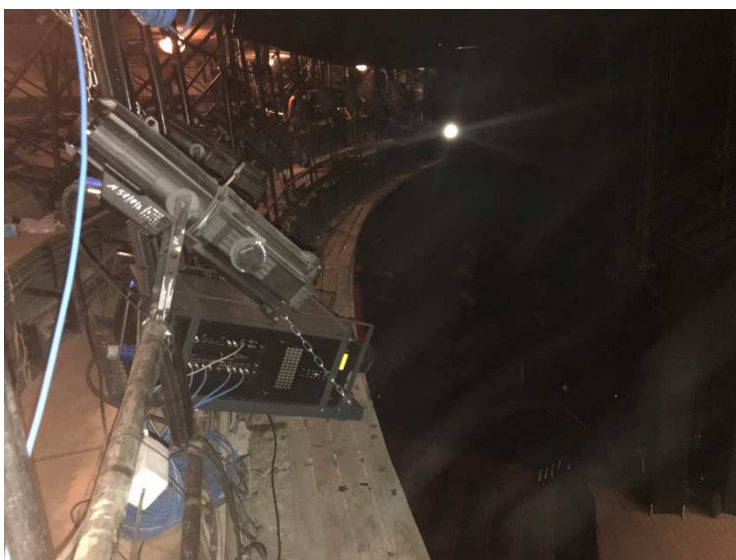
Fot. 7 - trakt boczny, widać wycięte zastrzały



Fot. 8 - Układ prętowy podwieszenia plafonu – trakt boczny



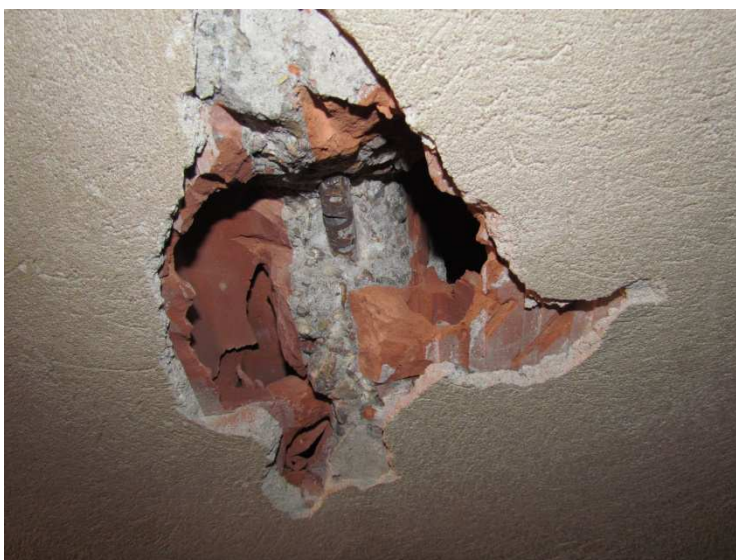
Fot. 9 – Konstrukcja plafonu – element narożny



Fot.10– Odkrywka stropu Akermana



Fot. 11 - Odkrywka stropu Akermana



Fot. 12 - Odkrywka zbrojenia stropu Akermana



Fot. 13 – Odkrywka zbrojenia w stropie Akermana



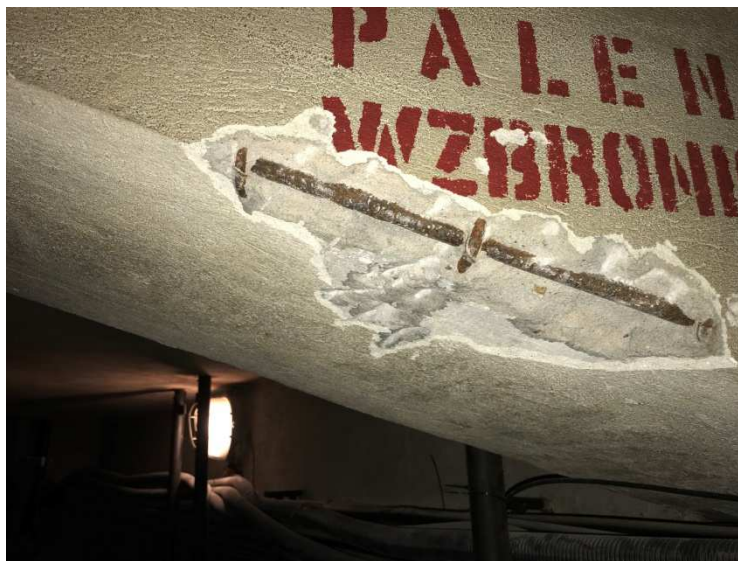
Fot. 14 - Odkrywka zbrojenia stropu Akermana



Fot. 15 – Odkrywka zbrojenia pasa dolnego dźwigara od dołu



Fot. 16 – Pomiar średnicy zbrojenia pasa dolnego dźwigara od dołu



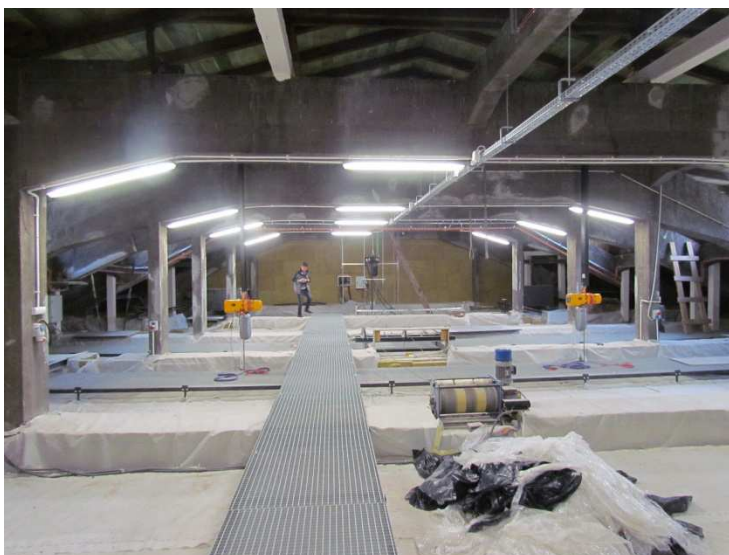
Fot. 17 – Odkrywka pasa dolnego dźwigara żelbetowego



Fot. 18 – Odkrywka pasa dolnego dźwigara żelbetowego



Fot. 19 – Zabezpieczenie p.poż. stropu Akermana przy dawnym otworze



Fot. 20– Widok ogólny poddasza nad widownią



Fot. 21 - Konstrukcja żelbetowa dachu



Fot. 22 - Węzeł typowego dźwigara



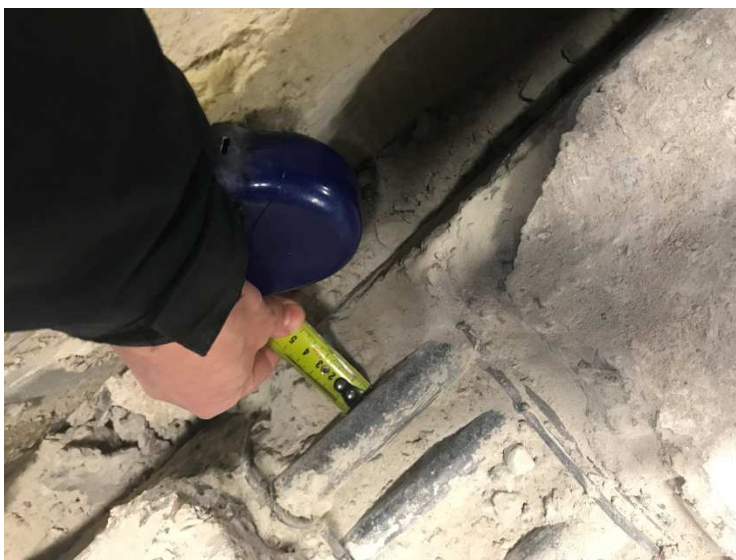
Fot. 23 – Stalowa konstrukcja wsporcza podtrzymująca strop Akermana



Fot. 24 – Mocowanie wieszaka z rury do konstrukcji stalowej od strony poddasza



Fot. 25 – Odkrywka zbrojenia pasa dolnego dźwigara od góry



Fot. 26 – Odkrywka zbrojenia oraz grubości otulenia w pasie dolnym dźwigara żelbetowego



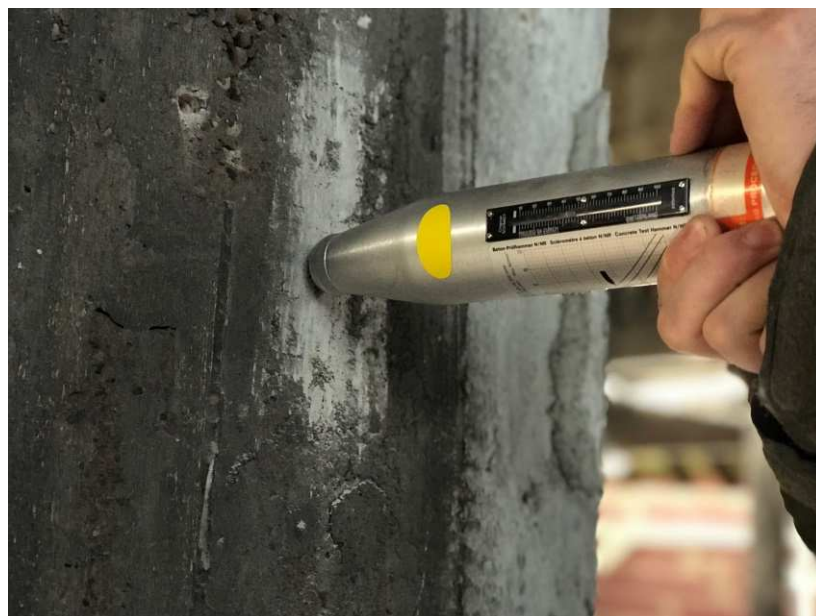
Fot. 27 – Odkrywka zbrojenia w wieszaku dźwigara żelbetowego



Fot. 28 - Odkrywka zbrojenia oraz grubości otulenia w wieszaku dźwigara żelbetowego



Fot. 29 – Odkrywka zbrojenia oraz grubości otulenia w wieszaku dźwigara żelbetowego



Fot. 30 – Badanie wytrzymałości betonu w wieszaku dźwigara



Fot. 31 – Badanie sklerometryczne górnego pasa dźwigara



Fot. 32– Pomosty serwisowe na poddaszu oraz tuleje z rur dla lin pod urządzenia niezabezpieczone pod względem p.poż.

V ZAŁĄCZNIKI

Dziennik pomiarów sklerometrycznych młotkiem Schmdta

Obiekt: BUDYNEK TEATRU MUZYCZNEGO "ROMA"
ul. Nowogrodzka 49, Warszawa
Data: 12.2017
Element: Pas dolny dźwigara żelbetowego, pomiar od góry
Typ młotka: N

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L_m	Odczyt średni sprawdzony L_{spr}	$L_i - L$	$(L_i - L)^2$
		1	2	3	4	5	6	7				
1	-90	43	44	45	45	44			44,2	46,9	2,87	8,22
2	-90	38	38	37	37	36			37,4	40,1	-3,93	15,47
3	-90	39	38	37	38	38			38,0	40,7	-3,33	11,11
4	-90	40	39	39	38	38			38,8	41,5	-2,53	6,42
5	-90	39	38	39	39	38			38,6	41,3	-2,73	7,47
6	-90	38	37	38	40	40			38,6	41,3	-2,73	7,47
7	-90	42	42	40	40	38			40,4	43,1	-0,93	0,87
8	-90	41	41	41	42	43			41,6	44,3	0,27	0,07
9	-90	44	45	44	46	43			44,4	47,1	3,07	9,40
10	-90	40	46	45	46	45			44,4	47,1	3,07	9,40
11	-90	42	44	43	45	45			43,8	46,5	2,47	6,08
12	-90	45	46	47	46	45			45,8	48,5	4,47	19,95
13	0	0							0,0	0,0	0,00	0,00
Wiek betonu:		10000 dni							Σ =	528,4	0,00	101,95

$$L = \Sigma L_i / n = 44,0$$

$$s_L = (1 / (n-1) \Sigma (L_i - L)^2)^{0,5} = 3,04$$

$$v_L = (s_L / L) \times 100\% = 7 \%$$

Współczynniki poprawkowe (wg instrukcji ITB Stosowania młotków Schmdta do nieniszczących kontroli jakości betonu w konstrukcji) w zależności od:

stanu wilgotności betonu: 1
wieku betonu: 0,6

Wskaźniki jakości betonu (na podstawie nomogramów z instrukcji ITB Stosowania młotków Schmdta do nieniszczących kontroli jakości betonu w konstrukcji)

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie - R_m = 41,55 MPa

minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie - R_{min} = 29,39 MPa

współczynnik zmienności - v_R = 17,7 %

współczynnik jednorodności betonu - k_R = 0,71

OSTATECZNIE:

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie - R_m = **24,93 MPa**

minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie - R_{min} = **17,634 MPa**

Dziennik pomiarów sklerometrycznych młotkiem Schmdta

Obiekt: BUDYNEK TEATRU MUZYCZNEGO
"ROMA"

ul. Nowogrodzka 49, Warszawa

Data: 12.2017

Element: Wieszak dźwigara żelbetowego, pomiar w poziomie

Typ młotka: N

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L_m	Odczyt średni sprawdzony y $L_{m,sp}$	$L_i - L$	$(L_i - L)^2$
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0	43	44	45	45	44			44,2	44,2	-0,75	0,56
2	0	49	48	49	49	47			48,4	48,4	3,45	11,90
3	0	49	48	50	50	47			48,8	48,8	3,85	14,82
4	0	46	46	44	43	46			45,0	45,0	0,05	0,00
5	0	48	48	49	49	47			48,2	48,2	3,25	10,56
6	0	40	41	41	40	40			40,4	40,4	-4,55	20,70
7	0	42	42	40	40	38			40,4	40,4	-4,55	20,70
8	0	50	51	51	52	50			50,8	50,8	5,85	34,22
9	0	44	45	44	46	43			44,4	44,4	-0,55	0,30
10	0	40	38	39	39	40			39,2	39,2	-5,75	33,06
11	0	42	44	43	45	45			43,8	43,8	-1,15	1,32
12	0	45	46	47	46	45			45,8	45,8	0,85	0,72
13	0	0							0,0	0,0	0,00	0,00
Wiek betonu:		10000 dni							Σ =	539,4	0,00	148,89

$$L = \Sigma L_i / n = 45,0$$

$$s_L = (1 / (n-1) \Sigma (L_i - L)^2)^{0,5} = 3,68$$

$$v_L = (s_L / L) \times 100\% = 8 \%$$

Współczynniki poprawkowe (wg instrukcji ITB Stosowania młotków Schmdta do nieniszczących kontroli jakości betonu w konstrukcji) w zależności od:

stanu wilgotności betonu: 1
wieku betonu: 0,6

Wskaźniki jakości betonu (na podstawie nomogramów z instrukcji ITB Stosowania młotków Schmdta do nieniszczących kontroli jakości betonu w konstrukcji)

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie - R_w 44,1 MPa

minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie - R_{min} 29,45 MPa

współczynnik zmienności - v_R 20,1 %

współczynnik jednorodności betonu - k_{gr} 0,67

OSTATECZNIE:

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie - R_w **26,46 MPa**

minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie - R_{min} **17,67 MPa**

Obiekt: BUDYNEK TEATRU MUZYCZNEGO
"ROMA"
ul. Nowogrodzka 49, Warszawa

Data: 12.2017

Element: Pas górny dźwigara żelbetowego, pomiar w poziomie

Typ młotka: N

Miejsce	Kąt α	Odczyty L							Odczyt średni L_n	Odczyt średni sprawdzony L_{spr}	$L_i - L$	$(L_i - L)^2$
		1	2	3	4	5	6	7				
1	0	44	44	43	43	44			43,6	43,6	1,60	2,56
2	0	45	43	43	44	43			43,6	43,6	1,60	2,56
3	0	43	43	45	44	45			44,0	44,0	2,00	4,00
4	0	44	43	44	43	44			43,6	43,6	1,60	2,56
5	0	38	38	39	39	39			38,6	38,6	-3,40	11,56
6	0	40	41	41	40	40			40,4	40,4	-1,60	2,56
7	0	42	42	40	40	38			40,4	40,4	-1,60	2,56
8	0	44	44	46	46	45			45,0	45,0	3,00	9,00
9	0	40	40	39	39	39			39,4	39,4	-2,60	6,76
10	0	40	38	39	39	40			39,2	39,2	-2,80	7,84
11	0	42	44	43	43	43			43,0	43,0	1,00	1,00
12	0	44	43	44	43	42			43,2	43,2	1,20	1,44
13	0	0							0,0	0,0	0,00	0,00
Wiek betonu:		10000 dni							$\Sigma =$	504,0	0,00	54,40

$$L = \Sigma L_i / n = 42,0$$

$$s_L = (1 / (n-1) \Sigma (L_i - L)^2)^{0,5} = 2,22$$

$$v_L = (s_L / L) \times 100\% = 5 \%$$

Współczynniki poprawkowe (wg instrukcji ITB Stosowania młotków Schmidta do nieniszczących kontroli jakości betonu w konstrukcji) w zależności od:

stanu wilgotności betonu: 1
wieku betonu: 0,6

Wskaźniki jakości betonu (na podstawie nomogramów z instrukcji ITB Stosowania młotków Schmidta do nieniszczących kontroli jakości betonu w konstrukcji)

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie - $R = 36,74$ MPa

minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie - $R_{min} = 28,96$ MPa

współczynnik zmienności - $v_R = 12,8 \%$

współczynnik jednorodności betonu - $k_R = 0,79$

OSTATECZNIE:

średnia wytrzymałość betonu na ściskanie - $R = 22,044$ MPa

minimalna wytrzymałość betonu na ściskanie - $R_{min} = 17,376$ MPa

PRODUCT DATA SHEET

10 grudnia 2015 (Rewizja wydania z 9 grudnia 2015)

AMERLOCK® 400 / SIGMACOVER™ 400

SIGMACOVER 640

OPIS

Farba epoksydowa dwuskładnikowa, grubopowłokowa

CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWA

- Uniwersalny podkład epoksydowy o wysokiej wydajności i rozlewności
- O wysokiej zawartości części stałych, niskiej zawartości lotnych związków organicznych VOC
- Farba tolerująca gorsze przygotowanie powierzchni, odporna na ścieranie
- Nadaje się do aplikacji na wilgotne powierzchnie
- Dobra adhezja do większości starych (istniejących) powłok
- Dostępna w kolorach MIO i standardowych
- Dobra odporność na zachłapanie chemikaliami
- Spełnia wymagania standardu NSF Stanadard 61 dla zbiorników (produkowanych tylko w US)

KOLOR I POŁYSK

- Standardowe kolory dla gruntów i kolory na zamówienie
- Półpołysk

Uwaga: Powłoki epoksydowe blakną i kredują w ekspozycji na promienie słoneczne. Jasne kolory mają tendencję do żółknięcia. Produktu barwione na życzenie i w kolorach niestandardowych nie są rekomendowane do ekspozycji w zanurzeniu. Dla zanurzenia używać tylko produktów fabrycznie umieszanych

DANE PODSTAWOWE W 20°C (68°F)

Dane dla wymieszanych komponentów	
Ilość składników	DWA
Gęstość	1,4 kg/l (11,7 lb/US gal)
Zawartość substancji stałych	86 ± 2%
VOC (dostarczane)	max. 114,0 g/kg (Dyrektywa 1999/13/EC, SED) max. 163,0 g/l (approx. 1,4 lb/gal) EPA Method 24: 160,0 g/ltr (1,6 lb/USgal)
Odporność temperaturowa (Ciągła)	do 120°C (250°F)
Temperature resistance (Intermittent)	do 175°C (350°F)
Zalecana grubość powłoki suchej	100 - 200 µm (4,0 - 8,0 mils)
Wydajność teoretyczna	8,5 m ² /l dla 100 µm (341 ft ² /US gal dla 4,0 mils)
Suchość dorytkowa	6 godz.
Przerwy między nakładaniem kolejnych powłok	Minimum: 18 godz. patrz tabela przerw między nakładaniem kolejnych powłok

AMERLOCK® 400 / SIGMACOVER™ 400 SIGMACOVER 640

Dane dla wymieszanych komponentów	
Okres przechowywania (chłodne i suche miejsce)	Baza: co najmniej 36 mies. przechowywana w suchych i chłodnych warunkach Utwardzacz: co najmniej 36 mies. gdy przechowywany w suchych i chłodnych warunkach

Notatki:

- Patrz DANE DODATKOWE - wydajność teoretyczna a grubość powłoki
- Patrz DANE DODATKOWE - czas przemałowania
- Patrz DANE DODATKOWE - czas utwardzania
- W przypadku zgodności z regulacjami które wymagają produktu o zawartości VOC mniej niż 100g/l, zamiennie może być wyspecyfikowany AMERLOCK 400 VOC.
- AMERLOCK 400VOC jest dostępny tylko w USA i Kanadzie
- Okresowa odporność temperaturowa powinna być mniej niż 5% czasu i maksymalnie 20 godzin
- Odporność temperaturowa dotyczy warunków atmosferycznych. Dla eksploatacji w warunkach zanurzenia należy skontaktować z przedstawicielem PPG

ZALECANE PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI I WARUNKI APLIKACJI

- Jakość systemu malarskiego jest proporcjonalna do przygotowania powierzchni. Usunąć luźną farbę, zendrę, rdzę. Powierzchnia do malowania musi być wymiarowo stabilna, sucha, czysta i wolna od smarów, olejów i innych obcych materiałów. Gdy właściwe przygotowanie powierzchni przez obróbkę strumieniowo-ścierną jest niepraktyczne, powierzchnia powinna być oczyszczona młotkami lub szczotkami do gołego czystego metalu.

Stal węglowa

- Dla pracy w zanurzeniu: stal; czyszczenie do SO-Sa2½ (SSPC SP-10)
- Dla warunków atmosferycznych, czyszczyć do ISO-Sa2½ lub minimum SSPC SP-6, lub czyścić narzędziami mechanicznymi do ISO-St3 (SSPC SP-3) lub to ISO-St2 (SSPC SP-2) lub czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem do stopnia SSPC SP WJ-2(L) / NACE WJ-2(L)

Beton/cegła

- Usunąć smary, oleje i inne zanieczyszczenia penetrujące zgodnie ASTM D4258
- Szlifować powierzchnię zgodnie z ASTM D 4259 aby usunąć wapno, połyskującą powierzchnię lub mleczko wapienne. Osiągnąć profil powierzchni - ICRI CSP 3 do 5
- Wypełnić miejsca puste za pomocą epoksydowej szpachli AMERCOAT 114A
- Maksymalna szybkość przesiąkania wody wynosi 3 lbs/1000ft²/24 godz. wg testu na przesiąkanie wody (ASTM FM 1869, test na chlerek wapnia lub wg testu ASTM D4263 - test foliowego przykrycia)
- Alternatywnie może być użyta metoda ASTM D4944 (metoda gazu węgla wapnia) , zawartość wilgoci nie powinna przekraczać 4%

AMERLOCK® 400 / SIGMACOVER™ 400 SIGMACOVER 640

Stal ocynkowana

- Usunąć oleje i film mydlany za pomocą detergentu lub czyszczenia emulsyjnego
- Lekkie czyszczenie strumieniowo-słone drobnym ściemwem zgodnie z wytycznymi SSPC-16 aby osiągnąć profil chropowatości 40 - 100 µm (1.5 - 4.0 mils). Gdy omlazanie nie jest możliwe, powierzchnia cynku może być potraktowana odpowiednim środkiem chemicznym zawierającym fosforan cynku
- Powierzchnia cynku sezonowana ponad 12 miesięcy w warunkach atmosferycznych może być malowana po umyciu zanieczyszczeń i białej rdzy za pomocą wody pod wysokim ciśnieniem

Metale nieżelazne i stal nierdzewna

- Usunąć z powierzchni rdzę, brud, wilgoć, smary i inne zanieczyszczenia.
- Lekkie czyszczenie strumieniowo-słone drobnym ściemwem zgodnie z wytycznymi SSPC-16 aby osiągnąć profil chropowatości 40 - 100 µm (1.5 - 4.0 mils)

Stare powłoki i naprawa

- Zestawale, odpowiednie powłoki muszą być suche i wolne od zanieczyszczeń
- Dla jednoskładnikowych farb; konieczne są dodatkowe środki ostrożności

Temperatura podłoża

- Temperatura podłoża podczas aplikacji i utwardzania powinna być pomiędzy 5°C (41°F) a 50°C (122°F)
- Temperatura podłoża powinna być co najmniej o 3°C (5°F) wyższa od temperatury punktu rosy

NIEKTÓRE SPECYFIKACJE SYSTEMOWE

- Grunty: bezpośrednio na stal: z serii DIMETCOTE, z serii AMERCOAT 68, AMERLOCK 2/400, z serii SIGMAZINC, z serii epoksydów AMERCOAT i SIGMA
- Farby nawierzchniowe: z serii AMERCOAT 450, SIGMADUR, epoksydy SIGMACOVER, epoksydy AMERCOAT, AMERSHIELD i PSX 700

INSTRUKCJA DLA UŻYTKOWNIKA

Proporcja mieszania objętościowo: baza do utwardzacza 50:50 (1:1)

- Farbę mieszać przed użyciem, zalecane stosowanie mieszadła mechanicznego, do osiągnięcia jednorodności
- Dodawać utwardzacz do bazy kontynuując mieszanie aż do osiągnięcia jednorodności

Czas wstępnej reakcji

brak

Przydatność mieszaniny do stosowania

2 godz. w 20°C (68°F)

Uwaga: Patrz DANE DODATKOWE- czas przydatności do stosowania

AMERLOCK® 400 / SIGMACOVER™ 400 SIGMACOVER 640

NATRYSK PNEUMATYCZNY

Zalecany rozcieńczalnik

THINNER 91-92 globalnie, THINNER 21-06 (AMERCOAT 65) dla NSF/ANSI 61, THINNER 21-25 (AMERCOAT 101) dla NON NSF/ANSI 61 and > 90°F (32°C)

Objętość rozcieńczalnika

0 - 10%, w zależności od wymaganej grubości powłoki i warunków aplikacji

NATRYSK BEZPOWIETRZNY

Zalecany rozcieńczalnik

THINNER 91-92 globalnie, THINNER 21-06 (AMERCOAT 65) dla NSF/ANSI 61, THINNER 21-25 (AMERCOAT 101) dla NON NSF/ANSI 61 and > 90°F (32°C)

Objętość rozcieńczalnika

0 - 5%, w zależności od wymaganej grubości i warunków aplikacji

Średnica dyszy

Ok. 0,48 mm (0,019 in)

Ciśnienie na dyszy

15,0 - 18,0 MPa (ok. 150 - 180 bar; 2178 - 2611 p.s.f.)

MAŁOWANIE PĘDZLEM / WAŁKIEM

- Pędzel - aplikować równomiernie czystym, dobrze zwilżonym pędzlem
- Aplikacja pędzlem lub wałkiem zapewni około 80 mikrometrów GPS w jednej warstwie.

ROZPU SZCZALNIK DO MYCIA

THINNER 90-53, THINNER 90-58 (AMERCOAT 12) lub THINNER 21-06 (AMERCOAT 65)

DANE DODATKOWE

Wydajność teoretyczna a grubość DFT	
DFT	Wydajność teoretyczna
100 µm (4,0 mil)	8,5 m ² /l (841 ft ² /US gal)
125 µm (5,0 mil)	6,8 m ² /l (273 ft ² /US gal)
200 µm (8,0 mil)	4,3 m ² /l (170 ft ² /US gal)

AMERLOCK® 400 / SIGMACOVER™ 400 SIGMACOVER 640

Tabela przerw między nakładaniem kolejnych warstw na powłokę o grubości DFT do 125 µm (5.0 mil)					
Przemaalowanie farbą...	Przerwa	10°C (50°F)	20°C (68°F)	30°C (86°F)	40°C (104°F)
tą samą farbą i różnymi farbami epoksydowymi dwuskładnikowymi	minimum maksimum	36 godz. 3 mies.	18 godz. 3 mies.	6 godz. 2 mies.	4 godz. 1 mies.
Z urotanami, PSX	minimum maksimum	36 godz. 1 mies.	18 godz. 1 mies.	6 godz. 14 dni	4 godz. 7 dni

Notatki:

- Akcelerator PPG 861 (AMERCOAT 861) w ilości (1 pinta na 5 galonów) redukuje minimalnie i maksymalnie czasy przemaalowania o połowę (dostawa tylko US)
- Powierzchnia powinna być sucha i wolna od wszelkich zanieczyszczeń
- Przed aplikacją farby nawierzchniewą na powłokę SIGMACOVER 240/AMERCOAT 240 starszą niż 30 dni wymagane jest mycie powierzchni z dodatkiem PREP 88, SIGMARITE 88 lub równoważnego środka
- Jeżeli maksymalny czas przemaalowania jest przekroczony należy powierzchnię zaszorstkować
- Farby alidowe i wodorociekliczne akrylowe należy aplikować po osiągnięciu pyłosuchości lecz w czasie nie dłuższym niż trzykrotny czas pyłosuchości (suchość transportowa warsztatowa)
- Maksymalny czas do nakłosa kolejnej warstwy jest zależny od rzeczywistej temperatury powierzchni - a nie tylko temperatury powietrza. Nasionczenie lub ogrzewanie w inny sposób powierzchni skróci maksymalny czas nakłosa kolejnej warstwy.

Czas utwardzania powłoki o grubości DFT do 125 µm (5.0 mil)			
Temperatura podłoża	Sucha na dotyk	Wstępne utwardzenie	Pełne utwardzenie
10°C (50°F)	24 godz.	48 godz.	21 dni
20°C (68°F)	6 godz.	20 godz.	7 dni
30°C (86°F)	3 godz.	12 godz.	4 dni
40°C (104°F)	1 godz.	8 godz.	3 dni

Notatki:

- Podczas aplikacji i utwardzania należy zapewnić właściwą wentylację (patrz ARKUSZE INFORMACYJNE NR 1433 i 1434)
- Akcelerator PPG 861 (AMERCOAT 861) w ilości (1 pinta na 5 galonów) redukuje czas utwardzania o połowę (dostawy tylko USA)

Czas utycia mieszaniny (przy lepkości aplikacyjnej)	
Temperatura mieszaniny	Przydatność mieszaniny do stosowania
10°C (50°F)	3 godz.
21°C (70°F)	2 godz.
32°C (90°F)	1 godz.
40°C (104°F)	30 min.

Uwaga: Akcelerator PPG 861 (AMERCOAT 861) w ilości (1 pinta na 5 galonów) redukuje czas utwardzania o połowę (dostawy tylko USA)

STEELGUARD™ 651

OPIS

Jednoskładnikowa, cienkopowłokowa, wodorozcieńczalna, pęczniejąca farba ogniochronna do konstrukcji stalowych

CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWA

- Do 120 minut ochrony przed oddziaływaniem pożaru celulozowego
- Aplikacja na budowie
- Osiągana grubość suchej powłoki do 700 µm (28,0 mils) w jednej warstwie
- Do zastosowań od C1 do C2 wewnętrznych (ISO 12944); w suchych warunkach wewnętrznych (C1) nie jest wymagana powłoka nawierzchniowa
- Testowana i oceniana wg EN 13381-8 i BS 476-20/21
- Produkt oznaczony znakiem CE, ETA 15/0524
- Oceniony wg ETAG 018-2 dla klasy trwałości Z1, Z2 i Y

KOLOR I POŁYSK

- Biały
- Mat

DANE PODSTAWOWE W 20°C (68°F)

Dane produktu	
Ilość składników	Jeden
Gęstość	1,41 kg/l (11,77 lb/US gal)
Zawartość substancji stałych	70 ± 3%
VOC (dostarczane)	max: 0,2 g/kg (Dyrektywa 1999/13/EC, SED)
Zalecana grubość powłoki suchej	200 - 700 µm (8,0 - 28,0 mils) w jednej warstwie
Wydajność teoretyczna	1,00 m ² /l dla 700 µm (40 ft ² /US gal dla 28,0 mils)
Suchość dotykowa	2 godz.
Przerwy między nakładaniem kolejnych powłok	Minimum: 16 godz. Maksimum: nielimitowany
Okres przechowywania (chłodne i suche miejsce)	Co najmniej 12 mies. przechowywane w chłodnych i suchych warunkach

Notatki:

- Patrz DANE DODATKOWE - wydajność teoretyczna a grubość powłoki
- Patrz DANE DODATKOWE - czas przemaalowania
- Patrz DANE DODATKOWE - czas utwardzania
- Wymagana grubość DFT musi być zgodna z zatwierdzonymi certyfikatami

STEELGUARD™ 651

ZALECANE PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI I WARUNKI APLIKACJI

- Zaaprobowany grunt musi być w dobrej kondycji, suchy i wolny od wszelkich zanieczyszczeń

Temperatura podłoża i warunki aplikacji

- Temperatura podłoża podczas aplikacji i utwardzania powinna być pomiędzy 10°C (50°F) a 40°C (104°F)
- Temperatura podłoża powinna być co najmniej o 3°C (5°F) wyższa od temperatury punktu rosy
- Temperatura otoczenia podczas aplikacji i utwardzania powinna być między 10°C (50°F) a 40°C (104°F)
- Maksymalna wilgotność względna podczas aplikacji i utwardzania nie powinna przekraczać 80%

Uwaga: Aplikacja zbyt dużych grubości wydłuża czasy schnięcia/utwardzania. Należy zwracać uwagę na przejścia półka/środnik, gdzie z powodu zbyt dużych grubości mogą powstać włoskowate pęknięcia. Takie pęknięcia nie wpływają na zabezpieczenie ogniochronne materiału.

INSTRUKCJA DLA UŻYTKOWNIKA

- Dokładnie wymieszać do jednolitej konsystencji, bez grudek
- Dodanie zbyt dużej ilości wody skutkuje mniejszą odpornością na tworzenie zacieków oraz wydłużonym czasem utwardzania
- Musi być zabezpieczona przed zamarzaniem w czasie magazynowania i transportu

NATRYSK BEZPOWIETRZNY

Zalecany rozcieńczalnik

Woda kranowa (w normalnych warunkach rozcieńczalnik nie jest wymagany)

Objętość rozcieńczalnika

0 - 5%

Kąt dyszy

20° - 50°, w zależności od kształtu elementów stalowych

Średnica dyszy

Ok. 0.43 - 0.53 mm (0.017 - 0.021 in)

Ciśnienie na dyszy

20.0 MPa (ok 200 bar; 2901 p.s.i.)

Notatki:

- Usunąć filtry na ssaniu i z pistoletu
- Zaleca się zewnętrzny filtr na ssaniu farby

STEELGUARD™ 651

MAŁOWANIE PĘDZLEM / WAŁKIEM

- Tylko małe obszary (zaprawki i naprawy)

Zalecany rozcieńczalnik

Nie należy dodawać rozcieńczalnika

ROZPUSZCZALNIK DO MYCIA

Czysta woda

DANE DODATKOWE

Wydajność teoretyczna a grubość DFT	
DFT	Wydajność teoretyczna
200 µm (8,0 mils)	3,50 m ² /l (140 ft ² /US gal)
400 µm (16,0 mils)	1,75 m ² /l (70 ft ² /US gal)
500 µm (20,0 mils)	1,40 m ² /l (56 ft ² /US gal)
700 µm (28,0 mils)	1,00 m ² /l (40 ft ² /US gal)

Uwaga: Maksymalna grubość powłoki DFT przy malowaniu pędzlem: 300 µm (12,0 mils)

Tabela przerw między nakładaniem kolejnych warstw na powłokę o grubości DFT do 700 µm (28,0 mils)					
Przemalowanie farbą...	Przerwa	10°C (50°F)	15°C (59°F)	20°C (68°F)	30°C (86°F)
tą samą farbą	minimum	24 godz.	20 godz.	16 godz.	12 godz.
	maksimum	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany
Dla przemalowywania przy użyciu innych zatwierdzonych farb nawierzchniowych	minimum	24 godz.	20 godz.	16 godz.	14 godz.
	maksimum	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany

Uwaga: Powyższe dane są zależne od właściwej wentylacji i przepływu powietrza

Tabela schnięcia powłoki o grubości do 700 µm (28,0 mils)	
Temperatura podłoża	Sucha na dotyk
10°C (50°F)	4 godz.
15°C (59°F)	3 godz.
20°C (68°F)	2 godz.
30°C (86°F)	1 godz.

Uwaga: Czasy schnięcia mogą różnić się znacznie w zależności od warunków zewnętrznych, wartości AVV m-1 (Hp/A) współczynnika masowności oraz nałożonej grubości warstw



GDĄSKI UNIERSYTET MEDYCZNY

WYDZIAŁ NAUK O ZDROWIU z Oddziałem Patjologii i Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej

ZAKŁAD TOKSYKOLOGII ŚRODOWISKA

ul. Dębowa 23

80-204 GDĄSK

tel/fax 58 349 10 37

e-mail: zts@pumed.edu.pl

322/456/126/2016

Gdańsk, dn. 04-03-2016

ATEST HIGIENICZNY Nr 116/322/126/2016

- | | |
|---|---|
| 1. Wyrób (material) | SIGMADUR 550
STEELGUARD 2458 |
| 2. Przeznaczenie | farby nawierzchniowe do malowania konstrukcji stalowych w branży spożywczej takich jak konstrukcje hal magazynów spożywczych i użytku publicznego jak np.: obiekty handlowe, magazynowe, lotniska, hale gimnastyczne, zakłady produkcyjne. Nie stosuje się do bezpośredniego kontaktu z żywnością |
| 3. Instytucja zgłaszająca wyrób do oceny | PPG COATINGS POLAND Sp. z o.o.
ul. Gołębia 11
81-185 Gdynia |
| 4. Producent | PPG COATINGS EUROPE BV
OCEANENWEG 2, 1047 BB
AMSTERDAM, Holandia |
| 5. Wyroby oceniono pozytywnie pod względem higienicznym.
Wymagania według Kart Charakterystyki.
Etykiety powinny być oznakowane zgodnie z obowiązującym prawodawstwem.
Pomieszczenia, w których zastosowano ww. wyroby należy wietrzyć do zaniku zapachu. | |
| 6. Podstawa merytoryczna wydania atestu: pismo PPG COATINGS POLAND Sp. z o.o. z dn. 29-02-2016 z dokumentacją. | |
| 7. Atest może być zmieniony lub unieważniony po przedstawieniu stosownych dowodów przez którąkolwiek ze stron. Niniejszy atest traci ważność po 5 latach od daty wystawienia lub w przypadku zmian w recepturze albo technologii wytwarzania wyrobu. | |

SIGMADUR™ 550

OPIS

Dwuskładnikowa, alifatyczna, akrylowo-poliuretanowa farba nawierzchniowa

CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWA

- Nieograniczony czas przemieszania
- Doskonała odporność na działanie czynników atmosferycznych
- Doskonała trwałość koloru i połysku
- Nie kreduje, nie żółknie
- Utwardza się w temperaturach do -5°C (23°F)
- Odporna na zachłapanie olejami mineralnymi i roślinnymi, parafinami, alifatycznymi produktami naftowym i średnio agresywnymi chemikaliami
- Kolejne powłoki można nanosić nawet po długim okresie narażenia na działanie czynników atmosferycznych
- Dobre własności aplikacyjne

KOLOR I POŁYSK

- Biała oraz rozmaite inne kolory (patrz SigmaCare Shade of PPG Protective & Marine Coatings)
- Połysk

DANE PODSTAWOWE W 20°C (68°F)

Dane dla wymieszanych komponentów	
Ilość składników	dwa
Gęstość	1,3 kg/l (10,8 lb/US gal)
Zawartość substancji stałych	55 ± 2%
VOC (dostarczane)	max. 334,0 g/kg (Directive 1999/13/EC, SED) max. 430,0 g/l (approx. 3,0 lb/gal)
Zalecana grubość powłoki suchej	50 - 80 µm (2,0 - 2,4 mils) w zależności od systemu
Wydajność teoretyczna	11,0 m ² /l dla 50 µm (441 ft ² /US gal dla 2,0 mils)
Suchość dotykowa	1 godz.
Przerwy między nakładaniem kolejnych powłok	Minimum: 6 godz. Maksimum: nielimitowany
Pełne utwardzenie	4 dni
Okres przechowywania (chłodne i suche miejsce)	Baza: co najmniej 36 mies. przechowywana w suchych i chłodnych warunkach Utwardzacz: co najmniej 24 mies. gdy przechowywany w suchych i chłodnych warunkach

Notatki:

- Patrz DANE DODATKOWE - wydajność teoretyczna a grubość powłoki
- Patrz DANE DODATKOWE - czas przemieszania
- Patrz DANE DODATKOWE - czas utwardzania



PPG Protective &
Marine Coatings

Bringing Innovation to the Surface.™

SIGMADUR™ 550

ZALECANE PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI I WARUNKI APLIKACJI

Warunki przygotowania powierzchni

- Poprzednia powłoka (epoksydowa lub poliuretanowa) musi być sucha i wolna od wszelkich zanieczyszczeń
- Poprzednia powłoka: w razie konieczności odpowiednio zszorstkować

Temperatura podłoża i warunki aplikacji

- Podczas aplikacji jest dopuszczalna temperatura powierzchni -5°C (23°F) pod warunkiem, że powierzchnia jest wolna od lodu i zanieczyszczeń
- Temperatura podłoża powinna być co najmniej o 3°C (5°F) wyższa od temperatury punktu rosy
- Maksymalna wilgotność względna podczas aplikacji i utwardzania nie powinna przekraczać 85%
- Przedwczesna kondensacja wody w trakcie lub krótko po aplikacji może spowodować zmianę koloru i połysku

INSTRUKCJA DLA UŻYTKOWNIKA

Stosunek mieszania objęściowo: baza do utwardzacza - 88 : 12

- Temperatura mieszanych bazy i utwardzacza powinna być powyżej 10°C (50°F), w przeciwnym razie może zaistnieć potrzeba dodatkowej ilości rozcieńczalnika dla uzyskania odpowiedniej lepkości
- Rozcieńczalnik powinien być dodawany dopiero po wymieszaniu składników
- Dodanie zbyt dużej ilości rozcieńczalnika zmniejszy odporność na powstawanie zacieków

Czas wstępnej reakcji

brak

Przydatność mieszanki do stosowania

6 godz. w 20°C (68°F)

Uwaga: Patrz DANE DODATKOWE- czas przydatności do stosowania

NATRYSK PNEUMATYCZNY

Zalecany rozcieńczalnik

THINNER 21-08

Objętość rozcieńczalnika

3 - 5%, w zależności od wymaganej grubości powłoki i warunków aplikacji

Średnica dyszy

1.0 - 1.5 mm (ok. 0.040 - 0.060 in)

Ciśnienie na dyszy

0,3 - 0,4 MPa (ok. 3 - 4 bar; 44 - 58 p.s.i.)

SIGMADUR™ 550

NATRYSK BEZPOWIETRZNY

Zalecany rozcieńczalnik

THINNER 21-06

Objętość rozcieńczalnika

3 - 5%, w zależności od wymaganej grubości i warunków aplikacji

Średnica dyszy

ok. 0.43 - 0.49 mm (0.017 - 0.019 in)

Ciśnienie na dyszy

20,0 MPa (ok 200 bar; 2901 p.s.i.)

MALOWANIE PĘDZIEM / WAŁKIEM

Zalecany rozcieńczalnik

THINNER 21-06

Objętość rozcieńczalnika

0 - 5%

ROZPU SZCZALNIK DO MYCIA

THINNER 90-53

DANE DODATKOWE

Wydajność teoretyczna a grubość DFT	
DFT	Wydajność teoretyczna
50 µm (2,0 mil)	11,0 m ² /l (441 ft ² /US gal)
60 µm (2,4 mil)	9,2 m ² /l (358 ft ² /US gal)

Tabela przerw między nakładaniem kolejnych powłok o grubości DFT do 50 µm (2,0 mil)							
Przemałowania farbą...	Przerwa	-5°C (23°F)	0°C (32°F)	10°C (50°F)	20°C (68°F)	30°C (86°F)	40°C (104°F)
tą samą farbą	minimum	24 godz.	16 godz.	8 godz.	6 godz.	5 godz.	3 godz.
	maksimum	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany	nielimitowany

Uwaga: Powierzchnia powinna być sucha i wolna od wszelkich zanieczyszczeń

SIGMADUR™ 550

Czas utwardzania warstwy o grubości DFT do 50 µm (2,4 mil)		
Temperatura podłoża	Wstępne utwardzenie	Pełne utwardzenie
-5°C (23°F)	24 godz.	15 dni
0°C (32°F)	16 godz.	11 dni
10°C (50°F)	8 godz.	6 dni
20°C (68°F)	6 godz.	4 dni
30°C (86°F)	5 godz.	3 dni
40°C (104°F)	3 godz.	48 godz.

Notatki:

- podczas aplikacji i utwardzania należy zapewnić właściwą wentylację (patrz ARKUSZE INFORMACYJNE NR 1433 i 1434)
- Przedwczesna kondensacja i deszcz mogą spowodować zmianę koloru i połysku

Czas użycia mieszanki (przy lepkości aplikacyjnej)	
Temperatura mieszanki	Przydatność mieszanki do stosowania
10°C (50°F)	7 godz.
20°C (68°F)	5 godz.
30°C (86°F)	3 godz.
40°C (104°F)	2 godz.

BHP

- Patrz ARKUSZE INFORMACYJNE NR 1430, 1431 oraz odpowiednie karty charakterystyki niebezpiecznego preparatu chemicznego
- Wyrób zawiera rozpuszczalniki, w związku z czym należy zachować ostrożność i unikać wdychania oparów i mgły natryskowej oraz kontaktu farby z oczami i skórą
- Zawiera toksyczny utwardzacz polizocyjanianowy
- Należy przez cały czas unikać wdychania mgły natryskowej

DOSTĘPNOŚĆ NA ŚWIECIE

Przedsiębiorstwo PPG Protective and Marine Coatings niezmiennie dąży do dostarczenia odbiorcom identyczny wyrób niezależnie od ich umiejscowienia geograficznego. Jednakże konieczne jest czasem wprowadzanie drobnych modyfikacji do wyrobu, aby spełniał on wymagania zawane w lokalnych lub krajowych przepisach bądź wynikające z konkretnych okoliczności. W tego typu przypadkach należy korzystać z alternatywnych kanałów technicznych.

