

Biuro Usług Budowlanych inż. Zdzisław Konecki

ul. Strzelecka 118b/4
63-400 Ostrów Wielkopolski

Telefon: 608351577
E-mail: zdzislaw.konecki@gmail.com

EKSPERTYZA TECHNICZNA



OBIEKT:

BUDYNEK PO BYŁYM PRZEDSZKOLU

ADRES:

ul. Wolności 8
63-400 Ostrów Wlkp.
dz. nr 16/2, obręb 0070

INWESTOR:

Gmina Miasto Ostrów Wielkopolski
al. Powstańców Wielkopolskich 18
63-400 Ostrów Wlkp.

TEMAT:

Ekspertyza stanu technicznego budynku po byłym przedszkolu przy al.
Wolności 8 w Ostrowie Wlkp. pod kątem dalszego użytkowania, jako budynek
biurowy

OPRACOWAŁ:

Ostrów Wlkp. 22.08.2019r.

SPIS TREŚCI

- 1.0. Podstawa opracowania
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Cel opracowania
 - 1.3. Podstawa prawna
- 2.0. Ogólna charakterystyka budynku
 - 2.0.1. Część budowlana
 - 2.0.2. Część instalacje sanitarne, c.o., wentylacja i wod-kan
 - 2.0.3. Część instalacje elektryczne
- 2.1. Opis aktualnego stanu technicznego
 - 2.1.1. Część budowlana
 - 2.1.2. Instalacje sanitarne
 - 2.1.3. Instalacje elektryczne
- 2.2. Obliczenia statyczne
- 2.3. Analiza stanu istniejącego
 - 2.3.1. Część budowlana
 - 2.3.2. Instalacje sanitarne
 - 2.3.3. Instalacje elektryczne
- 3.0. Dokumentacja fotograficzna
- 4.0. Zalecenia
- 5.0. Wnioski końcowe
- 6.0. Kosztorys uproszczony
- 7.0. Załączniki
 - 7.1. Mapa sytuacyjna
 - 7.2. Rzut piwnic
 - 7.3. Rzut parteru
 - 7.4. Rzut piętra
 - 7.5. Rzut poddasza
 - 7.6. Przekrój A-A
 - 7.7. Zaświadczenie o wpisie do W.O.I.I.B w Poznaniu
 - 7.8. Decyzja G.I.N.B w Warszawie o wpisie do Centralnego Rejestru Rzecznawców Budowlanych

1.0. **Podstawa opracowania**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- umowa z Gminą i Miastem Ostrów Wlkp. nr 21/2019 z dnia 22.08.2019r.
- Projekt budowlany – inwentaryzacja opracowany przez „DOMPROJEKT” z Ostrowa Wlkp. z 2001r.
- Wizja lokalna przeprowadzona w dniu 27,28,29.08.2019r., połączona z wykonaniem niezbędnych pomiarów i badań makroskopowych.
- Sporządzona w czasie wizji lokalnej dokumentacja fotograficzna.
- Obowiązujące polskie normy i przepisy w tym techniczno -budowlane.
- Literatura fachowa i zasady wiedzy technicznej.

1.1. **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest budynek byłego przedszkola aktualnie nieużytkowany. Jest to budynek dwukondygnacyjny z poddaszem oraz częściowym podpiwniczeniem, zlokalizowany przy ul. Wolności 8 w Ostrowie Wielkopolskim

1.2. **Cel opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest sprawdzenie aktualnego stanu technicznego całego budynku pod kątem nośności poszczególnych elementów konstrukcyjnych i użytkowych oraz możliwości adaptacji do nowych zmodernizowanych uwarunkowań eksploatacyjnych na przykład budynku biurowego. W mniejszym opracowaniu zostanie ustalona szacunkowa wartość robót koniecznych do poniesienia przy adaptacji budynku na cele biurowe.

1.3. **Podstawa prawna**

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. Z 2019r, poz.1186 ze zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 ze zmianami).

2.0. **Ogólna charakterystyka budynku**

2.01. Część budowlana.

Na podstawie informacji uzyskanych od użytkownika i przeprowadzonych oględzin i badań ustalono, co następuje:

Analizowany budynek został wzniesiony w roku 1930 w technologii tradycyjnej. Jest to budynek częściowo podpiwniczony z dwoma kondygnacjami poddaszem nieużytkowym.

W czasie 90-cio letniej eksploatacji był wielokrotnie modernizowany i rozbudowywany.

Aktualnie jest nieużytkowany. Obiekt posiada nieregularną formę zabudowy wynikającą ze zblokowania poszczególnych części budynku, wynikających z późniejszej rozbudowy.

Budynek posiada bardzo zróżnicowane rzędne poziomów posadzek na poszczególnych kondygnacjach. W budynku istnieją dwie klatki schodowe podstawowe międzykondygnacyjne, w tym jedna prowadząca na poddasze oraz dwa wyjścia główne od strony wschodniej i zachodniej.

Przedmiotowy budynek został posadowiony na ławach fundamentowych. Ściany zewnętrzne wykonane z cegły ceramicznej pełnej mają zróżnicowaną grubość, która wynosi 42 do 52 cm.

Ściany wewnętrzne są również wykonane z cegły ceramicznej pełnej a ich grubość wynosi 42 do 44 cm.

Kominy wykonane są również z cegły pełnej ceramicznej.

Ścianki działowe grubości 12 cm z cegły ceramicznej natomiast oddzielenie korytarzy od sal i na poddaszu konstrukcji drewnianej.

Mury piwnic grubości 42 do 52 cm z cegły ceramicznej pełnej.

Stropy nad piwnicą stropy stalowo ceramiczne typu Kleina wypełnione pustakami Ferstera o wymiarach 25 x 13 x 12 cm.

Stropy międzykondygnacyjne nad parterem i piętrem drewniane ze ślepym pułapem.

Stropy dobudówki, wiekowo najmłodszej części wykonano, jako żelbetowe prefabrykowane. Podparcie stropów na kierunkach zmiennych stanowią odpowiednio

mury zewnętrzne i wewnętrzne oraz podciągi stalowe i drewniane. W poziomie parteru podparte słupami żeliwnymi natomiast w poziomie piwnicy słup mурowany.

Dach stromy wielospadowy pokryty dachówką ceramiczną na zaprawie. Konstrukcja dachu drewniana o ustroju płatwiowo-kleszczowym oraz wieszarowym. Nad dobudówką stropodach płaski pokryty papą o małym spadku.

Schody wewnętrzne, schody żelbetowe trójbiegowe płytowe z balustradami metalowymi schody do piwnicy betonowe.

Stolarka okienna PCV i drewniana, drzwi zewnętrzne nowe metalowe pozostałe drzwi wewnętrzne drewniane płytowe.

Posadzki w piwnicy betonowe, w pomieszczeniach sanitarnych i gospodarczych płytki ceramiczne, w pomieszczeniach biurowych panele podłogowe oraz parkiet mozaikowy. W pomieszczeniach dydaktycznych wykładziny PCV na poddaszu deski.

Tynki wewnętrzne wapienno cementowe w pomieszczeniach łazienek kuchni zmywalne i WC, ściany licowane płytkami ceramicznymi.

Pomieszczenia w piwnicy tynki jednowarstwowe na ścianach i sufitach.

Tynki zewnętrzne na wysokości parteru tynku brak, na wyższych kondygnacjach tynk cementowo-wapienny.

Obróbki blacharskie rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej.

Instalacje. Obiekt wyposażony jest w następujące instalacje podłączone do odpowiednich sieci miejskich.

-Gazu ziemnego

-Wody zimnej

-Ciepłej wody użytkowej

-Centralnego ogrzewania

-Kanalizacji sanitarnej

-Kanalizacji deszczowej

-Elektryczny oświetleniowy i niskoprądowej

-Wentylacja grawitacyjna

Zasadnicze dane techniczne budynku

- powierzchnia zabudowy	580,5m ²
- powierzchnia użytkowa	1528,60m ²

W tym:

- powierzchnia użytkowa podstawowa	853,7m ²
- powierzchnia użytkowa pomocnicza	674,9m ²
- kubatura	6183,0m ³
- długość	40m
- szerokość	19,22m
- Wysokość od terenu do kalenicy	17,38m
- Wysokość piwnic	2,2m
- Wysokość parteru	2,76-3,80m
- Wysokość piętra	2,35-3,46
- Wysokość poddasza	7,9m

Rozkład funkcjonalny poszczególnych pomieszczeń na dzień sporządzania ekspertyzy zamieszczono w załącznikach 7.2. 7.3. 7.4. 7.5.

2.0.2. Część instalacje sanitarne: C.O., wentylacja, wod-kan.

2.0.2.1. Instalacja centralnego ogrzewania i węzeł cieplowniczy

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana jest rur miedzianych łączonych przez lutowanie. Zainstalowane są grzejniki płytowe, stalowe. Grzejniki wyposażone są w zawory termostatyczne. Pozioma część instalacji wykonana jest z rur stalowych. Instalacja zasilana jest z węzła cieplowniczego. Węzeł cieplowniczy zasilany jest ze źródła zewnętrznego. Węzeł cieplowniczy posiada pełną regulację C.O. i CWU. Wymiana ciepła następuje przez

wymienniki typu JAD. Układ ciepłowniczy działa jako zamknięty z naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa. Węzeł realizuje także przygotowanie CWU.

2.0.2.2. Instalacja wentylacyjna

Pomieszczenia budynku wyposażone są w wentylację wywiewną grawitacyjną realizowaną przez kanały murowane wyprowadzone ponad dach budynku.

2.0.2.3. Instalacja wod-kan

Instalacja wody ciepłej z cyrkulacją i zimnej wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych. Ciepła woda doprowadzona jest do większości przyborów czerpalnych. CWU przygotowywana jest w węźle ciepłowniczym poprzez wymiennik typu JAD. Instalacja wodna zasilana jest z przyłącza miejskiego. Instalacja kanalizacyjna wykonana jest z rur żeliwnych i częściowo z rur PCV. Instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzona jest do sieci miejskiej. Napowietrzenie pionów kanalizacyjnych wyprowadzone jest ponad dach budynku rurami z blachy stalowej.

2.03. Część elektryczna .

Obiekt wyposażony jest w instalacje elektryczne wewnętrzne typowe dla budynku z pomieszczeniami przedszkola. Obiekt posiada instalacje:

- oświetlenia ogólnego
- oświetlenia awaryjnego
- gniazd wtykowych 230 V
- gniazd wtykowych 380 V
- instalacje odgromową
- wyłącznik pożarowy prądu

W obiekcie znajduje się rozdzielnia główna niskiego napięcia wraz z licznikami energii elektrycznej. Moc przyłączeniowa na każdym układzie pomiarowym wynosi 21 kW.

Na budynku zabudowane jest złącze kablowe ZK-1 zasilające obiekt. Instalacja elektryczna wybudowana jest w systemie TN-C.

2.1. Opis aktualnego stanu technicznego

2.1.1. *Część budowlana*

Przeprowadzona w dniach 27 28 29 08 2019 wizja lokalna i połączone z nią badania i niezbędne pomiary inwentaryzacyjne pozwoliły ustalić, że układ konstrukcyjny ścian nośnych w budynku jest układem zmiennym. Jak wynika z projektu inwentaryzacji i jego poszczególnych kondygnacji zdrowy nad poszczególnymi kondygnacjami opierają się częściowo na ścianach podłużnych, a częściowo poprzecznych oraz na podciągach stalowych i drewnianych. Rozpiętość stropu w świetle pomieszczeń wynosi od 2,46 do 5,58m ogólny stan techniczny budynku oceniam następująco:

- Piwnica, stan techniczny elementów konstrukcyjnych, to jest murów stropów i podciągów jest dobry. W żadnym z wymienionych elementów nie występuje przekroczenie pierwszego stanu granicznego nośności i użytkowości. Nośność przekrojów wykorzystana jest w około 60-65% natomiast ugięcie około 40% (zdjęcie numer), natomiast w zakresie stanu wykończeniowego jest gorzej. Na wielu odcinkach brakuje tynków wewnętrznych na ścianach oraz na stropie. Na wszystkich elementach stalowych występuje powierzchniowa korozja stopek belek stalowych, która docelowo wymaga zabezpieczenia. W trakcie prowadzonych badań i pomiarów mury piwnicy i posadzka były suche Nie stwierdzono zawilgocenia na tych elementach budynku.

- Parter budynku, stan techniczny murów nośnych zewnętrznych i wewnętrznych słupów i podciągów jest dobry (zdjęcie numer), natomiast gorzej wygląda stan techniczny drewnianych stropów nad parterem. W chwili obecnej wyczuwalne jest ich uginanie się pod ciężarem skaczącego człowieka. Wykonane odkrywki stropów drewnianych nad parterem (zdjęcie numer) wykazały, że stropy są belkowe ze ślepym pułapem. Występuje w nich następujący układ elementów licząc od góry:

- wykładzina PCV
- wykładzina Lentex

- płyta paździerzowa grubości 1,6cm
- deska podłogowa grubości 3 cm
- warstwa gliny grubości 9 cm
- wsuwka grubości 2,5 cm
- podsufitka z desek grubości 2,5 cm
- tynk cementowo wapienny na trzcinie grubości 2 cm
- belki stropowe 17 x 22 cm, rozstaw osiowy belek 85 cm

Wykonano odkrywki i stwierdzono, że belki stropowe są w dobrym stanie i nie występuje próchnica i grzyby.

- Piętro budynku, stan techniczny murów nośnych zewnętrznych, wewnętrznych i podciągów stalowych jest dobry i nie zagraża bezpieczeństwu użytkowania, natomiast zastrzeżenia budzi stan techniczny i użytkowy konstrukcji stropu drewnianego i drewnianego podciągu na poddaszu. W chwili obecnej wyczuwalne jest ich znaczne wyginanie się pod ciężarem skaczącego człowieka. Wykonana odkrywka stropu nad piętrem (zdjęcie numer) wykazała, że stropy są belkowe ze ślepym pułapem. Występuje w nich następujący układ elementów licząc od góry

- deska podłogowa grubości 3 cm
- warstwa gliny grubości 9 cm
- wsuwka grubości 2,5 cm
- podsufitka grubości 2,5 cm
- tynk cementowo wapienny na trzcinie grubości 2 cm
- belki stropowe 17 x 22 cm, rozstaw osiowy belek stropowych wynosi 85 cm

W wykonanej odkrywce stwierdzono, że belki stropowe są w dobrym stanie technicznym i nie występuje próchnica i grzyby w drewnie. W złym stanie technicznym jest natomiast drewniany pociąg na poddaszu stanowiący element nośny dla stropów nad piętrem (zdjęcie numer).

W dolnej strefie podciągu stwierdzono znaczną próchnicę. Największa głębokość tych zniszczeń występuje szczególnie w środkowej części belki i wynosi od spodu 2 do 3,5 cm.

- Dach, przeprowadzone oględziny i badania poszczególnych elementów konstrukcji dachu wykazały, że stan techniczny drewna jest dobry. Nie stwierdzono występowania ognisk korozji biologicznej drewna.

- Pokrycie dachu pokrycie dachu stanowi dachówka ceramiczna karpiówka na zaprawie wapiennej (zdjęcie numer). Dachówka jest zniszczona, a w pokryciu widać liczne dziury, które stanowią ogniska przecieków wody opadowej. Obróbki blacharskie rynny i rury spustowe są w złym stanie technicznym, występują liczne ogniska korozji na wyżej wymienionych elementach (zdjęcie numer)

- Kominy, stan techniczny kominów na poddaszu i ponad dachem jest zły (zdjęcie numer). Kominy są spękane, cegła zmurszała, w wielu punktach brak jest zaprawy między cegłami. Na powierzchni kominów widać liczne plamy z wytrącania się siarki przy spalaniu węgla oraz liczne zacieki wody opadowej.

- Schody wewnętrzne żelbetowe są w dobrym stanie technicznym, jednak nie spełniają warunków dla schodów w budynkach użyteczności publicznej. Biegi są zbyt wąskie, a podesty za małe.

- Stolarka okienna jest w zadowalającym stanie technicznym, natomiast drzwiowa (zdjęcie numer) w złym stanie. Szczególnie w pomieszczeniach gospodarczych na przykład kuchnia, zmywalnia.

- Posadzki, w dobrym stanie technicznym są posadzki z paneli podłogowych w pomieszczeniach biurowych, w pozostałej części, tam gdzie są panele i płytki ceramiczne, są w złym stanie. Panele się wypaczyły, natomiast płytki w wielu miejscach są ruchome.

- Ścianki działowe i sufit podwieszany na poddaszu są w złym stanie technicznym (zdjęcie numer).

stalowej.

2.1.2. Instalacje sanitarne

2.1.2.1 Instalacja centralnego ogrzewania i węzeł ciepłowniczy

Instalacja centralnego ogrzewania w części wykonanej z rur miedzianych jest w stanie dobrym. Wymaga jedynie poprawek pokazanych przykładowo na rysunku.

RYS.1



W części poziomej w piwnicy instalacja centralnego ogrzewania wymaga uzupełnienia izolacji termicznej. W węźle ciepłowniczym instalacja wymaga częściowego remontu, wymiana odcinków rur stalowych,

RYS.2



oraz armatury (zawory, połączenia kołnierzowe).



RYS.3



RYS.4



RYS.5

2.1.2.2. Instalacja wentylacyjna

Instalacja wentylacyjna prowadzona w kanałach murowanych jest sprawna. Wymaga inspekcji kominiarskiej oraz uszczelnień kanałów w części strychowej (wskazania w części budowlanej opracowania).

2.1.2.3. Instalacja wod-kan.

Instalacja wody ciepłej, zimnej i cyrkulacja w całości nie kwalifikuje się do dalszej eksploatacji.



RYS.6



RYS.7

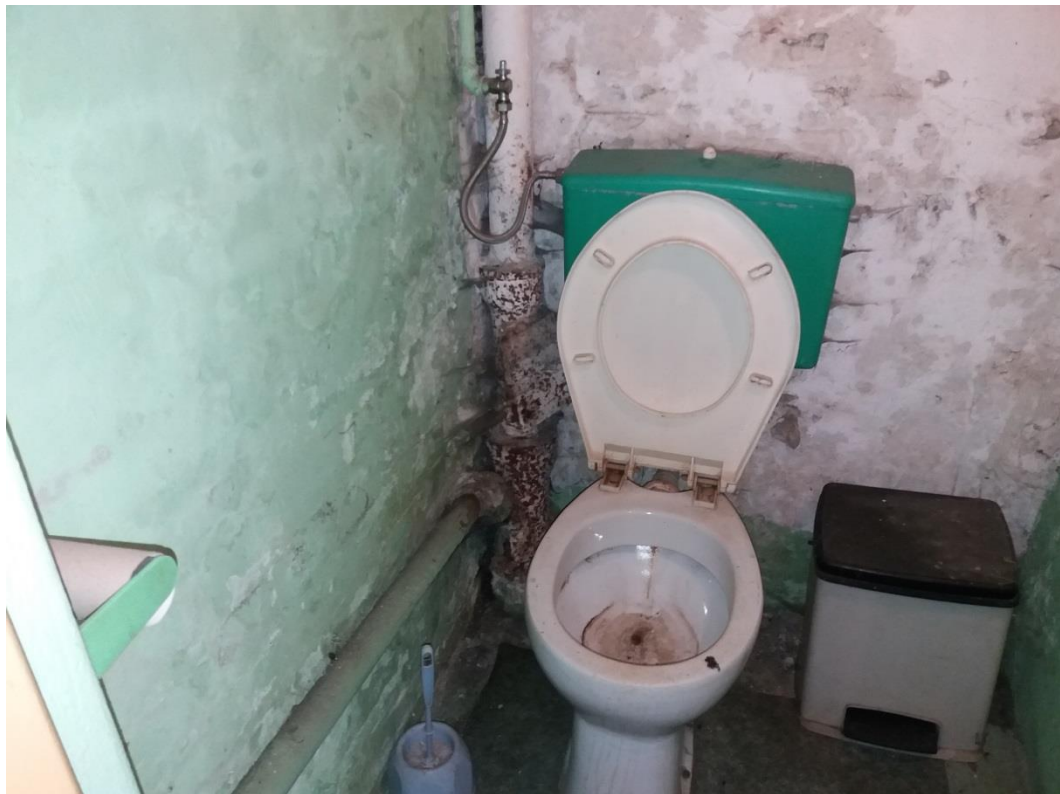
Instalacja kanalizacyjna w znacznej części nie nadaje się do eksploatacji.



RYS.8



RYS.9



RYS.10

Rury wywiewne są nieszczelne.



RYS.11



RYS.12

2.1.2. Instalacje elektryczne opis stanu technicznego .

Oświetlenie ogólne.

Oświetlenie ogólne zrealizowane jest oprawami wyposażonymi w źródła jarzeniowe , żarowe i LED . Oprawy są montowane nastropowo typu :

- rastrowe 2x36 W
- hermetyczne 2x36 W
- belka oświetleniowa 1x36 W
- oprawa z kloszem 2x36 W
- oprawa typu downlight Led

Sterowanie oświetleniem odbywa się łącznikami umieszczonymi w poszczególnych pomieszczeniach.

Oświetlenie awaryjne.

Obiekt wyposażony jest w oświetlenia awaryjne ze źródłem jarzeniowym z baterią wewnętrzną, z kloszem. Oprawy wyposażone w piktogramy kierunkowe informacyjne.

C-Instalacja gniazd wtykowych 230 V

W obiekcie zamontowane są gniazda wtykowe 230V z tworzywa sztucznego, o różnej odporności na wpływy zewnętrzne.

Instalacja gniazd wtykowych 380V

W obiekcie zamontowane są gniazda wtykowe 380V o odporności na wpływy zewnętrzne IP 44.

Instalacja odgromowa.

Obiekt wyposażony jest w instalację odgromową i uziemiającą. Na dachu instalacja wykonana jest drutem Fe/Zn Φ 6 mm. Instalacja odgromowa mocowana jest wspornikami dachowymi i ściennymi. Instalacja przewodów uziemiających wykonana jest bednarką Fe/Zn 25x4 mm. Złącza kontrolne montowane na zewnątrz elewacji.

Wyłącznik pożarowy prądu

Wyłącznik pożarowy prądu zlokalizowany jest w rozdzielni głównej. Wyłączenie pożarowe prądu wykonane jest wyłącznikiem warstwowym w miejscu montażu rozdzielni.

Zasilanie obiektu.

Obiekt zasilany jest wlv ze złącza kablowego umieszczonego na zewnątrz w ścianie budynku . Wewnętrzna linia zasilająca wykonana została kablem YAKY 4x 35mm² od złącza kablowego do rozdzielni głównej .

Rozdzielnia główna.

Rozdzielnia Główna zlokalizowana jest w holu wejściowym środkowej klatki schodowej. W rozdzielni znajdują się:

- układ pomiarowy energii elektrycznej
- wyłącznik pożarowy prądu
- zabezpieczenia nadmiarowo prądowe obwodów instalacji elektrycznej.

Rozdzielnia wykonana jest we wnęce. Obudowa metalowa z drzwiczkami zamykanymi na klucz „kwadrat”. Aparaty elektryczne mocowane są na płycie bakielitowej.

2.2. **Obliczenia sprawdzające**

Obliczenia statyczne przeprowadzono dla mniej korzystniejszych uwarunkowań gdyż o każdej katastrofie decyduje Najslabsze ogniwo konstrukcji.

Do obliczeń wykorzystano następujące normy:

- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-B-02010:1980/Az1:2006 Obciążenia śniegiem
- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-B-03200:1980 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

Zebranie obciążeń.

Obciążenie na stropie drewnianym

- wykładzina PCV+Lentex 0,7x0,85x2=	0,12kN/m x 1,2	=	0,14kN/m
- płyta paździerzowa 0,02x7,0x0,85=	0,12kN/m x 1,2	=	0,14kN/m
- deski podłogowe 0,03x5,5x0,85 =	0,14kN/m x 1,2	=	0,17kN/m
- tynk cem-wap 0,02x19x0,85=	0,32kN/m x 1,3	=	0,42kN/m
- wsuwka 0,25x5,5x(0,85-0,17)=	0,09kN/m x 1,2	=	0,10kN/m
- glina 0,09x13x(0,85-0,17)=	0,80kN/m x 1,2	=	0,10kN/m
- belki stropowe 0,17x0,22x5,5 =	0,21kN/m x 1,1	=	0,23kN/m
- obciążenie technologiczne	1,50kN/m x 0,85	=	1,77kN/m
	3,07kN/m	=	3,92kN/m

Zebranie obciążeń.

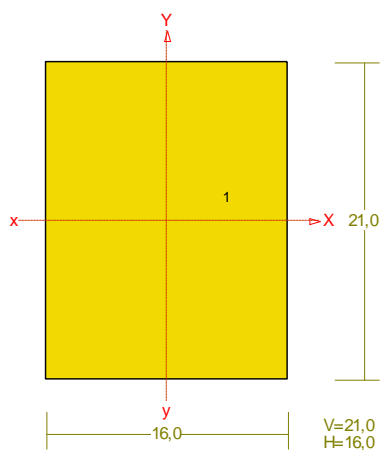
Obciążenie na stropie stalowo-ceramicznym

- wykładzina PCV+Lentex 0,7x1,4x2=	0,20kN/m x 1,2	=	0,24kN/m
- płyta paździerzowa 0,012x7,0x1,4=	0,12kN/m x 1,2	=	0,14kN/m
- deski podłogowe 0,03x5,5x1,4 =	0,23kN/m x 1,2	=	0,28kN/m
- tynk cem-wap 0,015x19x1,4=	0,40kN/m x 1,3	=	0,52kN/m
- strop 0,12x14,0x1,4 =	2,35kN/m x 1,1	=	2,82kN/m
- ciężar belki I200 =	0,26kN/m x 1,2	=	0,31kN/m
- ścianki działowe 1,25x1,4 =	1,75kN/m x 1,2	=	2,01kN/m
- obciążenie technologiczne	2,00kN/m x 1,4	=	3,92kN/m
	8,11kN/m	=	10,24kN/m

NAZWA:

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 21,0x16,0"



Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

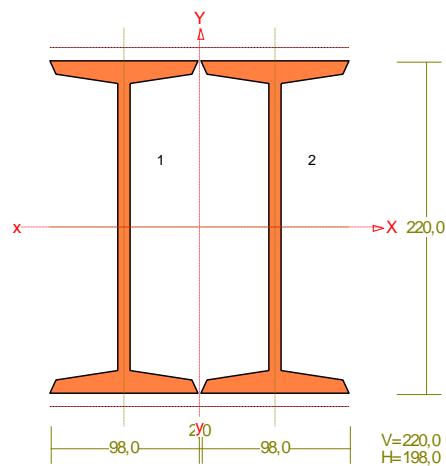
Materiał: 71 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 8,0	Yc= 10,5
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 12348,0	Jy= 7168,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 12348,0	Iy= 7168,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 6,1	iy= 4,6
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 1176,0	Wy= 896,0
	Wx= -1176,0	Wy= -896,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 336,0
Masa [kg/m]:		m= 14,1
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg= 12348,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 21,0x16,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	336,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "2 I 220"



Skala 1:5

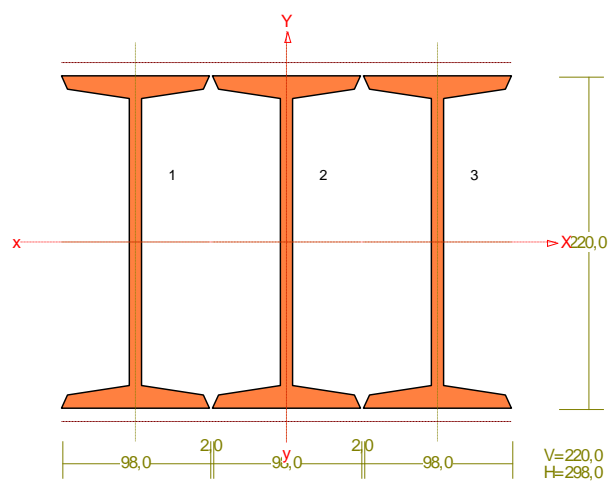
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 2 St3S (X,Y,V,W)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 9,9	Yc= 11,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 6120,0	Jy= 2304,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 6120,0	Iy= 2304,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,8	iy= 5,4
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 556,4	Wy= 232,7
	Wx= -556,4	Wy= -232,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 79,2
Masa [kg/m]:		m= 62,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszc.ukł. [cm ⁴]:	Jzg= 6120,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	I 220	0	-5,00	0,00	0,0	-198,0	39,6
2	I 220	0	5,00	0,00	0,0	198,0	39,6

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "3 I 220"



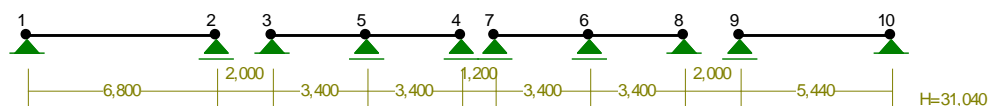
Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 2 St3S (X,Y,V,W)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 14,9	Yc= 11,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 9180,0	Jy= 8406,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 9180,0	Iy= 8406,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,8	iy= 8,4
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 834,5	Wy= 564,2
	Wx= -834,5	Wy= -564,2
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 118,8
Masa [kg/m]:		m= 93,3
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:	Jzg= 9180,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 220	0	-10,00	0,00	0,0	-396,0	39,6
2	I 220	0	0,00	0,00	0,0	0,0	39,6
3	I 220	0	10,00	0,00	0,0	396,0	39,6

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	6	20,200	0,000
2	6,800	0,000	7	16,800	0,000
3	8,800	0,000	8	23,600	0,000
4	15,600	0,000	9	25,600	0,000
5	12,200	0,000	10	31,040	0,000

PODPORY:

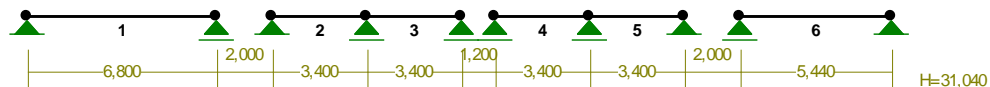
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
3	stała	-0,0	0,000E+00	0,000E+00	
4	przesuwna	-0,0	0,000E+00*		
5	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
6	przesuwna	-0,0	0,000E+00*		
7	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
8	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
9	przesuwna	-0,0	0,000E+00*		
10	stała	-0,0	0,000E+00	0,000E+00	

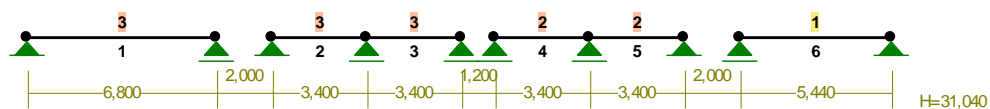
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	FIO[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	6,800	0,000	6,800	1,000	3 3 I 220
2	00	3	5	3,400	0,000	3,400	1,000	3 3 I 220
3	00	5	4	3,400	0,000	3,400	1,000	3 3 I 220
4	00	7	6	3,400	0,000	3,400	1,000	2 2 I 220
5	00	6	8	3,400	0,000	3,400	1,000	2 2 I 220
6	00	9	10	5,440	0,000	5,440	1,000	1 B 21,0x16,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	336,0	12348	7168	1176	1176	21,0	71 Drewno C24
2	79,2	6120	2304	556	556	22,0	2 St3S (X,Y,V,W)
3	118,8	9180	8406	835	835	22,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

IMPERFEKCJE:

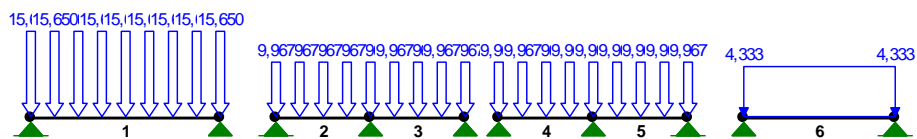
$$F_0/L = \psi S_{I0}$$

Pręt:	W ₀ /L:	F ₀ /L:	L/W ₀ :	L/F ₀ :	W ₀ [m]:	F ₀ [m]:
B r a k I m p e r f e k c j i						

ZESTAWIENIE MATERIAŁU:

Oznaczenie:	Material:	Długość[m]	Masa[t]
I 220	St3S (X,Y,V,	3x 6,80 +10x 3,40	= 54,40
B 21,0x16,0	Drewno C24	1x 5,44	= 5,44
			1,691
			0,077

MASA CAŁKOWITA USTROJU:

1,768**OBCIĄŻENIA:****OBCIĄŻENIA:**

([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	A	""	Zmienne		γf= 1,20	
1	Skupione	0,0	15,650		0,00	
1	Skupione	0,0	15,650		1,70	
1	Skupione	0,0	15,650		0,85	
1	Skupione	0,0	15,650		2,55	
1	Skupione	0,0	15,650		3,40	
1	Skupione	0,0	15,650		4,25	
1	Skupione	0,0	15,650		5,10	
1	Skupione	0,0	15,650		5,95	
1	Skupione	0,0	15,650		6,80	
2	Skupione	-0,0	9,967		3,40	
2	Skupione	-0,0	9,967		2,55	
2	Skupione	-0,0	9,967		1,70	
2	Skupione	-0,0	9,967		0,85	
2	Skupione	-0,0	9,967		0,00	
3	Skupione	-0,0	9,967		3,40	
3	Skupione	-0,0	9,967		1,70	
3	Skupione	-0,0	9,967		2,55	
3	Skupione	-0,0	9,967		0,85	
4	Skupione	0,0	9,967		0,00	
4	Skupione	0,0	9,967		1,70	
4	Skupione	0,0	9,967		0,85	

4	Skupione	0,0	9,967		2,55	
5	Skupione	0,0	9,967		0,00	
5	Skupione	0,0	9,967		0,85	
5	Skupione	0,0	9,967		1,70	
5	Skupione	0,0	9,967		2,55	
5	Skupione	0,0	9,967		3,40	
6	Linowe	0,0	4,333	4,333	0,00	5,44

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1 1,00	1,20

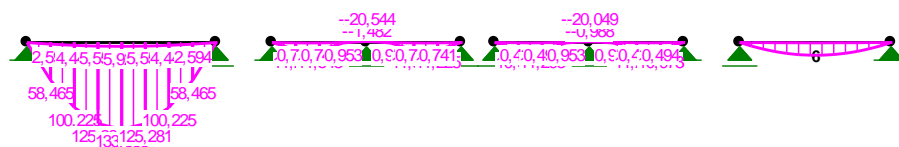
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	EWENTUALNIE

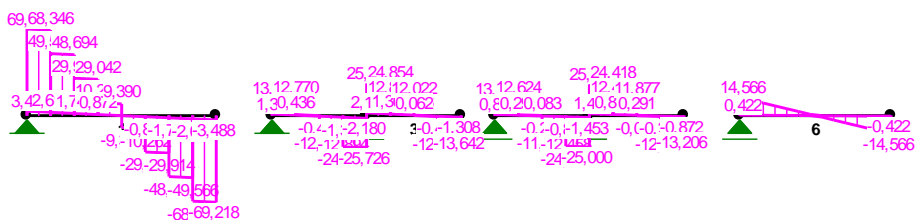
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



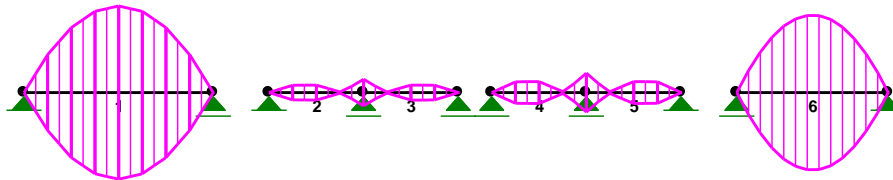
SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	3,400	133,633*	9,390	0,000 A
	0,000	0,000*	3,488	0,000 A
	0,000	0,000	69,218*	0,000 A
	0,000	0,000	69,218	0,000* A
	3,400	133,633	9,390	0,000* A
	0,000	0,000	69,218	0,000* A
	3,400	133,633	9,390	0,000* A
2	1,647	11,544*	-0,008	0,000 A
	3,400	-20,544*	-25,726	0,000 A
	3,400	-20,544	-25,726*	0,000 A
	3,400	-20,544	-25,726	0,000* A
	1,647	11,544	-0,008	0,000* A

	3,400	-20,544	-25,726	0,000*	A
	1,647	11,544	-0,008	0,000*	A
3	1,753	11,544*	0,008	0,000	A
	0,000	-20,544*	25,726	0,000	A
	0,000	-20,544	25,726*	0,000	A
	0,000	-20,544	25,726	0,000*	A
	1,753	11,544	0,008	0,000*	A
	0,000	-20,544	25,726	0,000*	A
	1,753	11,544	0,008	0,000*	A
4	1,700	11,295*	-11,877	0,000	A
	1,700	11,295*	0,083	0,000	A
	3,400	-20,049*	-25,000	0,000	A
	3,400	-20,049	-25,000*	0,000	A
	3,400	-20,049	-25,000	0,000*	A
	1,700	11,295	0,083	0,000*	A
	3,400	-20,049	-25,000	0,000*	A
	1,700	11,295	0,083	0,000*	A
5	1,700	11,295*	11,877	0,000	A
	0,000	-20,049*	25,000	0,000	A
	0,000	-20,049	25,000*	0,000	A
	0,000	-20,049	25,000	0,000*	A
	1,700	11,295	11,877	0,000*	A
	0,000	-20,049	25,000	0,000*	A
	1,700	11,295	11,877	0,000*	A
6	2,720	19,810*	0,000	0,000	A
	0,000	0,000*	0,422	0,000	A
	0,000	-0,000	14,566*	0,000	A
	0,000	-0,000	14,566	0,000*	A
	2,720	19,810	0,000	0,000*	A
	0,000	-0,000	14,566	0,000*	A
	2,720	19,810	0,000	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	6,800	0,000*		0,000	A
	3,400	-0,781*		-160,127	A
	3,400		0,781*	160,127	A

	6,800		-0,000*	-0,000	A
2	3,400	0,120*		24,616	A
	1,647	-0,067*		-13,833	A
	1,647		0,067*	13,833	A
	3,400		-0,120*	-24,616	A
3	0,000	0,120*		24,616	A
	1,753	-0,067*		-13,833	A
	1,753		0,067*	13,833	A
	0,000		-0,120*	-24,616	A
4	3,400	0,176*		36,037	A
	1,700	-0,099*		-20,302	A
	1,700		0,099*	20,302	A
	3,400		-0,176*	-36,037	A
5	0,000	0,176*		36,037	A
	1,700	-0,099*		-20,302	A
	1,700		0,099*	20,302	A
	0,000		-0,176*	-36,037	A
6	0,000	0,000*		0,000	A
	2,720	-0,702*		-16,845	A
	2,720		0,702*	16,845	A
	0,000		-0,000*	-0,000	A

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	87,998	87,998		A
	0,000*	3,488	3,488		
	0,000	87,998*	87,998		A
	0,000	3,488*	3,488		
	0,000	87,998	87,998*		A
2	0,000*	87,998	87,998		A
	0,000*	3,488	3,488		
	0,000	87,998*	87,998		A
	0,000	3,488*	3,488		
	0,000	87,998	87,998*		A
3	0,000*	25,602	25,602		A
	0,000*	1,308	1,308		
	0,000	25,602*	25,602		A
	0,000	1,308*	1,308		
	0,000	25,602	25,602*		A
4	0,000*	25,602	25,602		A
	0,000*	1,308	1,308		
	0,000	25,602*	25,602		A
	0,000	1,308*	1,308		
	0,000	25,602	25,602*		A
5	0,000*	63,412	63,412		A
	0,000*	4,360	4,360		
	0,000	63,412*	63,412		A
	0,000	4,360*	4,360		
	0,000	63,412	63,412*		A

6	0,000*	61,959	61,959	A
	0,000*	2,907	2,907	
	0,000	61,959*	61,959	A
	0,000	2,907*	2,907	
	0,000	61,959	61,959*	A
7	0,000*	25,166	25,166	A
	0,000*	0,872	0,872	
	0,000	25,166*	25,166	A
	0,000	0,872*	0,872	
	0,000	25,166	25,166*	A
8	0,000*	25,166	25,166	A
	0,000*	0,872	0,872	
	0,000	25,166*	25,166	A
	0,000	0,872*	0,872	
	0,000	25,166	25,166*	A
9	0,000*	14,566	14,566	A
	0,000*	0,422	0,422	
	0,000	14,566*	14,566	A
	0,000	0,422*	0,422	
	0,000	14,566	14,566*	A
10	0,000*	14,566	14,566	A
	0,000*	0,422	0,422	
	0,000	14,566*	14,566	A
	0,000	0,422*	0,422	
	0,000	14,566	14,566*	A

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

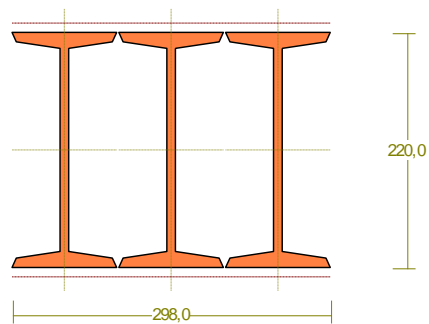
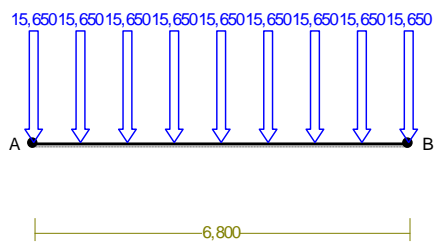
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
2	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
3	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
4	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
5	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
6	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A

7	0,00000	0,00000	0,00000	A
			0,00000	A
8	0,00000	0,00000	0,00000	A
			0,00000	A
9	0,00000	0,00000	0,00000	A
			0,00000	A
10	0,00000	0,00000	0,00000	A
			0,00000	A

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	201,2	A
2	6059,7	A
3	6059,7	A
4	4136,6	A
5	4136,6	A
6	121,0	A

PRĘT NR 1



DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 3	
Począt (A):1	Koniec (B):2	"3 I 220"	
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 2 St3S (X,Y,V,W)	
Długość: 6,800	Kąt: 0,00	Imperfekcje	
Rzuty		wo/L= 0,0000 fo/L= 0,0000	
H: 6,800	V: 0,000		

OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

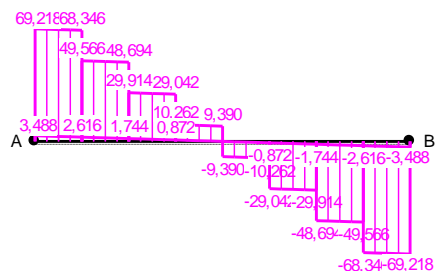
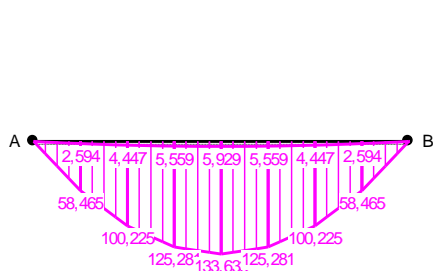
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
-------	---------	------	-----------	-----------	---------	---------

Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
--------	---	----	--	---------	-------------------	--

1	Skupione	0,0	15,650		0,00	
1	Skupione	0,0	15,650		1,70	
1	Skupione	0,0	15,650		0,85	
1	Skupione	0,0	15,650		2,55	
1	Skupione	0,0	15,650		3,40	
1	Skupione	0,0	15,650		4,25	
1	Skupione	0,0	15,650		5,10	
1	Skupione	0,0	15,650		5,95	
1	Skupione	0,0	15,650		6,80	

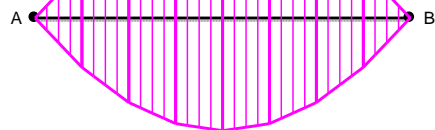
M

Q



N

Sigma

**SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 1:** T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	0,000*			
		0,000*	3,488	0,000	
		0,000	69,218*	0,000	A
		0,000	3,488*	0,000	
		0,000	69,218	0,000*	A
		0,000	69,218	0,000*	A
0,10	0,680	46,831*	68,520	0,000	A
		2,134*	2,790	0,000	
		46,831	68,520*	0,000	A
		2,134	2,790*	0,000	
		46,831	68,520	0,000*	A
		46,831	68,520	0,000*	A
0,13	0,850	58,465*	68,346	0,000	A
		2,594*	2,616	0,000	
		58,465	68,346*	0,000	A
		2,594	2,616*	0,000	
		58,465	68,346	0,000*	A
		58,465	68,346	0,000*	A
0,13	0,850	58,465*	49,566	0,000	A
		2,594*	2,616	0,000	
		58,465	49,566*	0,000	A
		2,594	2,616*	0,000	
		58,465	49,566	0,000*	A
		58,465	49,566	0,000*	A
0,20	1,360	83,609*	49,043	0,000	A
		3,794*	2,093	0,000	
		83,609	49,043*	0,000	A
		3,794	2,093*	0,000	
		83,609	49,043	0,000*	A
		83,609	49,043	0,000*	A
0,25	1,700	100,225*	48,694	0,000	A
		4,447*	1,744	0,000	
		100,225	48,694*	0,000	A
		4,447	1,744*	0,000	
		100,225	48,694	0,000*	A
		100,225	48,694	0,000*	A
0,25	1,700	100,225*	29,914	0,000	A
		4,447*	1,744	0,000	
		100,225	29,914*	0,000	A
		4,447	1,744*	0,000	
		100,225	29,914	0,000*	A
		100,225	29,914	0,000*	A
0,30	2,040	110,336*	29,565	0,000	A
		4,980*	1,395	0,000	
		110,336	29,565*	0,000	A
		4,980	1,395*	0,000	
		110,336	29,565	0,000*	A
		110,336	29,565	0,000*	A
0,38	2,550	125,281*	29,042	0,000	A
		5,559*	0,872	0,000	
		125,281	29,042*	0,000	A
		5,559	0,872*	0,000	
		125,281	29,042	0,000*	A

		125,281	29,042	0,000*	A
0,38	2,550	125,281*	10,262	0,000	A
		5,559*	0,872	0,000	
		125,281	10,262*	0,000	A
		5,559	0,872*	0,000	
		125,281	10,262	0,000*	A
		125,281	10,262	0,000*	A
0,40	2,720	127,011*	10,088	0,000	A
		5,692*	0,698	0,000	
		127,011	10,088*	0,000	A
		5,692	0,698*	0,000	
		127,011	10,088	0,000*	A
		127,011	10,088	0,000*	A
0,50	3,400	133,633*	9,390	0,000	A
		5,929*	-0,000	0,000	
		133,633	9,390*	0,000	A
		5,929	-0,000*	0,000	
		133,633	9,390	0,000*	A
		133,633	9,390	0,000*	A
0,50	3,400	133,633*	-9,390	0,000	A
		5,929*	-0,000	0,000	
		5,929	-0,000*	0,000	
		133,633	-9,390*	0,000	A
		133,633	-9,390	0,000*	A
		133,633	-9,390	0,000*	A
0,60	4,080	127,011*	-10,088	0,000	A
		5,692*	-0,698	0,000	
		5,692	-0,698*	0,000	
		127,011	-10,088*	0,000	A
		127,011	-10,088	0,000*	A
		127,011	-10,088	0,000*	A
0,63	4,250	125,281*	-10,262	0,000	A
		5,559*	-0,872	0,000	
		5,559	-0,872*	0,000	
		125,281	-10,262*	0,000	A
		125,281	-10,262	0,000*	A
		125,281	-10,262	0,000*	A
0,63	4,250	125,281*	-29,042	0,000	A
		5,559*	-0,872	0,000	
		5,559	-0,872*	0,000	
		125,281	-29,042*	0,000	A
		125,281	-29,042	0,000*	A
		125,281	-29,042	0,000*	A
0,70	4,760	110,336*	-29,565	0,000	A
		4,980*	-1,395	0,000	
		4,980	-1,395*	0,000	
		110,336	-29,565*	0,000	A
		110,336	-29,565	0,000*	A
		110,336	-29,565	0,000*	A
0,75	5,100	100,225*	-29,914	0,000	A
		4,447*	-1,744	0,000	
		4,447	-1,744*	0,000	
		100,225	-29,914*	0,000	A
		100,225	-29,914	0,000*	A
		100,225	-29,914	0,000*	A

0,75	5,100	100,225*	-48,694	0,000	A
		4,447*	-1,744	0,000	
		4,447	-1,744*	0,000	
		100,225	-48,694*	0,000	A
		100,225	-48,694	0,000*	A
		100,225	-48,694	0,000*	A
0,80	5,440	83,609*	-49,043	0,000	A
		3,794*	-2,093	0,000	
		3,794	-2,093*	0,000	
		83,609	-49,043*	0,000	A
		83,609	-49,043	0,000*	A
		83,609	-49,043	0,000*	A
0,88	5,950	58,465*	-49,566	0,000	A
		2,594*	-2,616	0,000	
		2,594	-2,616*	0,000	
		58,465	-49,566*	0,000	A
		58,465	-49,566	0,000*	A
		58,465	-49,566	0,000*	A
0,88	5,950	58,465*	-68,346	0,000	A
		2,594*	-2,616	0,000	
		2,594	-2,616*	0,000	
		58,465	-68,346*	0,000	A
		58,465	-68,346	0,000*	A
		58,465	-68,346	0,000*	A
0,90	6,120	46,831*	-68,520	0,000	A
		2,134*	-2,790	0,000	
		2,134	-2,790*	0,000	
		46,831	-68,520*	0,000	A
		46,831	-68,520	0,000*	A
		46,831	-68,520	0,000*	A
1,00	6,800	-0,000*	-3,488	0,000	
		-0,000*	-3,488	0,000	
		-0,000	-3,488*	0,000	
		-0,000	-69,218*	0,000	A
		-0,000	-69,218	0,000*	A
		-0,000	-69,218	0,000*	A

0,50	3,400	133,633*	9,390	0,000	A
0,00	0,000	0,000*	3,488	0,000	
0,00	0,000	0,000	69,218*	0,000	A
0,00	0,000	0,000	69,218	0,000*	A
0,50	3,400	133,633	9,390	0,000*	A
0,00	0,000	0,000	69,218	0,000*	A
0,50	3,400	133,633	9,390	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 1: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

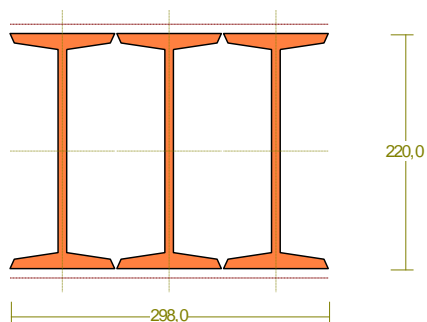
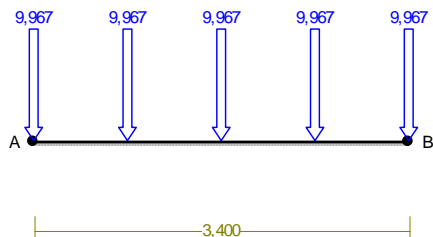
x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
0,00	0,000	-0,000*		-0,000	
		-0,000*		-0,000	A
			0,000*	0,000	A

			0,000*	0,000	
0,10	0,680	-0,012*		-2,557	
		-0,274*		-56,115	A
			0,274*	56,115	A
			0,012*	2,557	
0,13	0,850	-0,015*		-3,108	
		-0,342*		-70,056	A
			0,342*	70,056	A
			0,015*	3,108	
0,13	0,850	-0,015*		-3,108	
		-0,342*		-70,056	A
			0,342*	70,056	A
			0,015*	3,108	
0,20	1,360	-0,022*		-4,547	
		-0,489*		-100,186	A
			0,489*	100,186	A
			0,022*	4,547	
0,25	1,700	-0,026*		-5,329	
		-0,586*		-120,095	A
			0,586*	120,095	A
			0,026*	5,329	
0,25	1,700	-0,026*		-5,329	
		-0,586*		-120,095	A
			0,586*	120,095	A
			0,026*	5,329	
0,30	2,040	-0,029*		-5,968	
		-0,645*		-132,211	A
			0,645*	132,211	A
			0,029*	5,968	
0,38	2,550	-0,032*		-6,661	
		-0,732*		-150,119	A
			0,732*	150,119	A
			0,032*	6,661	
0,38	2,550	-0,032*		-6,661	
		-0,732*		-150,119	A
			0,732*	150,119	A
			0,032*	6,661	
0,40	2,720	-0,033*		-6,820	
		-0,742*		-152,192	A
			0,742*	152,192	A
			0,033*	6,820	
0,50	3,400	-0,035*		-7,105	
		-0,781*		-160,127	A
			0,781*	160,127	A
			0,035*	7,105	
0,50	3,400	-0,035*		-7,105	
		-0,781*		-160,127	A
			0,781*	160,127	A
			0,035*	7,105	
0,60	4,080	-0,033*		-6,820	
		-0,742*		-152,192	A

			0,742*	152,192	A
			0,033*	6,820	
0,63	4,250	-0,032*		-6,661	
		-0,732*		-150,119	A
			0,732*	150,119	A
			0,032*	6,661	
0,63	4,250	-0,032*		-6,661	
		-0,732*		-150,119	A
			0,732*	150,119	A
			0,032*	6,661	
0,70	4,760	-0,029*		-5,968	
		-0,645*		-132,211	A
			0,645*	132,211	A
			0,029*	5,968	
0,75	5,100	-0,026*		-5,329	
		-0,586*		-120,095	A
			0,586*	120,095	A
			0,026*	5,329	
0,75	5,100	-0,026*		-5,329	
		-0,586*		-120,095	A
			0,586*	120,095	A
			0,026*	5,329	
0,80	5,440	-0,022*		-4,547	
		-0,489*		-100,186	A
			0,489*	100,186	A
			0,022*	4,547	
0,88	5,950	-0,015*		-3,108	
		-0,342*		-70,056	A
			0,342*	70,056	A
			0,015*	3,108	
0,88	5,950	-0,015*		-3,108	
		-0,342*		-70,056	A
			0,342*	70,056	A
			0,015*	3,108	
0,90	6,120	-0,012*		-2,557	
		-0,274*		-56,115	A
			0,274*	56,115	A
			0,012*	2,557	
1,00	6,800	0,000*		0,000	A
		0,000*		0,000	
			-0,000*	-0,000	
			-0,000*	-0,000	A

1,00	6,800	0,000*		0,000	A
0,50	3,400	-0,781*		-160,127	A
0,50	3,400		0,781*	160,127	A
1,00	6,800		-0,000*	-0,000	A

* = Wartości ekstremalne



DANE PRĘTA: ([m], [cm2], [cm4], [cm3], [MPa], [1/K])

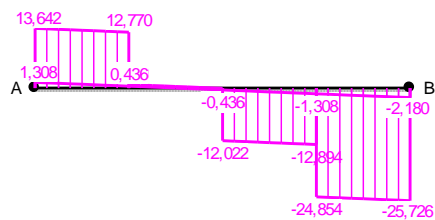
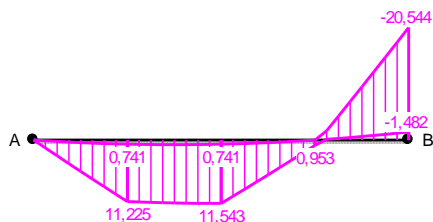
GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 3
Początek (A): 3	Koniec (B): 5	"3 I 220"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 2 St3S (X, Y, V, W)
Długość: 3,400	Kąt: 0,00	
Rzuty		Imperfekcje
H: 3,400	V: 0,000	wo/L= 0,0000 fo/L=-0,0000

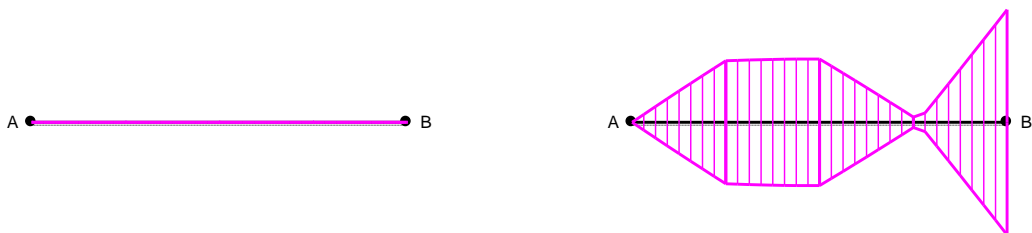
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
2	Skupione	-0,0	9,967		3,40	
2	Skupione	-0,0	9,967		2,55	
2	Skupione	-0,0	9,967		1,70	
2	Skupione	-0,0	9,967		0,85	
2	Skupione	-0,0	9,967		0,00	

M

Q





SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 2: T.I rzędu
 Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	0,000*			
		0,000*	1,308	0,000	
		0,000	13,642*	0,000	A
		0,000	1,308*	0,000	
		0,000	13,642	0,000*	A
		0,000	13,642	0,000*	A
0,10	0,340	4,579*	13,293	0,000	A
		0,385*	0,959	0,000	
		4,579	13,293*	0,000	A
		0,385	0,959*	0,000	
		4,579	13,293	0,000*	A
		4,579	13,293	0,000*	A
0,20	0,680	9,039*	12,944	0,000	A
		0,652*	0,610	0,000	
		9,039	12,944*	0,000	A
		0,652	0,610*	0,000	
		9,039	12,944	0,000*	A
		9,039	12,944	0,000*	A
0,25	0,850	11,225*	12,770	0,000	A
		0,741*	0,436	0,000	
		11,225	12,770*	0,000	A
		0,741	0,436*	0,000	
		11,225	12,770	0,000*	A
		11,225	12,770	0,000*	A
0,25	0,850	11,225*	0,810	0,000	A
		0,741*	0,436	0,000	
		11,225	0,810*	0,000	A
		0,741	0,436*	0,000	
		11,225	0,810	0,000*	A
		11,225	0,810	0,000*	A
0,30	1,020	11,347*	0,635	0,000	A

		0,800*	0,262	0,000	
		11,347	0,635*	0,000	A
		0,800	0,262*	0,000	
		11,347	0,635	0,000*	A
		11,347	0,635	0,000*	A
0,40	1,360	11,504*	0,287	0,000	A
		0,830*	-0,087	0,000	
		11,504	0,287*	0,000	A
		0,830	-0,087*	0,000	
		11,504	0,287	0,000*	A
		11,504	0,287	0,000*	A
0,50	1,700	11,543*	-0,062	0,000	A
		0,741*	-0,436	0,000	
		11,543	-0,062*	0,000	A
		0,741	-0,436*	0,000	
		11,543	-0,062	0,000*	A
		11,543	-0,062	0,000*	A
0,50	1,700	11,543*	-12,022	0,000	A
		0,741*	-0,436	0,000	
		0,741	-0,436*	0,000	
		11,543	-12,022*	0,000	A
		11,543	-12,022	0,000*	A
		11,543	-12,022	0,000*	A
0,60	2,040	7,395*	-12,371	0,000	A
		0,533*	-0,785	0,000	
		0,533	-0,785*	0,000	
		7,395	-12,371*	0,000	A
		7,395	-12,371	0,000*	A
		7,395	-12,371	0,000*	A
0,70	2,380	3,130*	-12,720	0,000	A
		0,207*	-1,134	0,000	
		0,207	-1,134*	0,000	
		3,130	-12,720*	0,000	A
		3,130	-12,720	0,000*	A
		3,130	-12,720	0,000*	A
0,75	2,550	0,953*	-12,894	0,000	A
		0,000*	-1,308	0,000	
		0,000	-1,308*	0,000	
		0,953	-12,894*	0,000	A
		0,953	-12,894	0,000*	A
		0,953	-12,894	0,000*	A
0,75	2,550	0,953*	-24,854	0,000	A
		0,000*	-1,308	0,000	
		0,000	-1,308*	0,000	
		0,953	-24,854*	0,000	A
		0,953	-24,854	0,000*	A
		0,953	-24,854	0,000*	A
0,80	2,720	-0,237*	-1,482	0,000	
		-3,287*	-25,029	0,000	A
		-0,237	-1,482*	0,000	
		-3,287	-25,029*	0,000	A
		-3,287	-25,029	0,000*	A
		-3,287	-25,029	0,000*	A
0,90	3,060	-0,801*	-1,831	0,000	
		-11,856*	-25,377	0,000	A

		-0,801	-1,831*	0,000	
		-11,856	-25,377*	0,000	A
		-11,856	-25,377	0,000*	A
		-11,856	-25,377	0,000*	A
1,00	3,400	-1,482*	-2,180	0,000	
		-20,544*	-25,726	0,000	A
		-1,482	-2,180*	0,000	
		-20,544	-25,726*	0,000	A
		-20,544	-25,726	0,000*	A
		-20,544	-25,726	0,000*	A
<hr/>					
0,48	1,647	11,544*	-0,008	0,000	A
1,00	3,400	-20,544*	-25,726	0,000	A
1,00	3,400	-20,544	-25,726*	0,000	A
1,00	3,400	-20,544	-25,726	0,000*	A
0,48	1,647	11,544	-0,008	0,000*	A
1,00	3,400	-20,544	-25,726	0,000*	A
0,48	1,647	11,544	-0,008	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 2: T.I rzędu

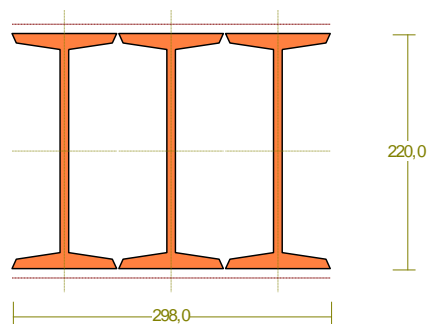
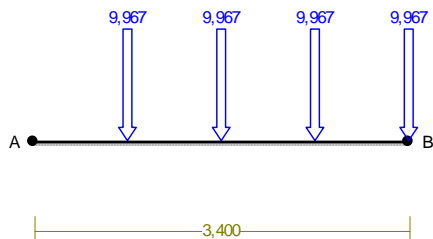
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----	-----	[MPa]	
			Ro		
<hr/>					
0,00	0,000	-0,000*		-0,000	
		-0,000*		-0,000	A
			0,000*	0,000	A
			0,000*	0,000	
0,10	0,340	-0,002*		-0,461	
		-0,027*		-5,486	A
			0,027*	5,486	A
			0,002*	0,461	
0,20	0,680	-0,004*		-0,781	
		-0,053*		-10,831	A
			0,053*	10,831	A
			0,004*	0,781	
0,25	0,850	-0,004*		-0,888	
		-0,066*		-13,450	A
			0,066*	13,450	A
			0,004*	0,888	
0,25	0,850	-0,004*		-0,888	
		-0,066*		-13,450	A
			0,066*	13,450	A
			0,004*	0,888	
0,30	1,020	-0,005*		-0,959	
		-0,066*		-13,597	A
			0,066*	13,597	A
			0,005*	0,959	
0,40	1,360	-0,005*		-0,994	
		-0,067*		-13,785	A
			0,067*	13,785	A
			0,005*	0,994	

0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,067*		-13,831	A
			0,067*	13,831	A
			0,004*	0,888	
0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,067*		-13,831	A
			0,067*	13,831	A
			0,004*	0,888	
0,60	2,040	-0,003*		-0,639	
		-0,043*		-8,862	A
			0,043*	8,862	A
			0,003*	0,639	
0,70	2,380	-0,001*		-0,248	
		-0,018*		-3,751	A
			0,018*	3,751	A
			0,001*	0,248	
0,75	2,550	-0,000*		-0,000	
		-0,006*		-1,142	A
			0,006*	1,142	A
			0,000*	0,000	
0,75	2,550	-0,000*		-0,000	
		-0,006*		-1,142	A
			0,006*	1,142	A
			0,000*	0,000	
0,80	2,720	0,019*		3,939	A
		0,001*		0,284	
			-0,001*	-0,284	
			-0,019*	-3,939	A
0,90	3,060	0,069*		14,207	A
		0,005*		0,960	
			-0,005*	-0,960	
			-0,069*	-14,207	A
1,00	3,400	0,120*		24,616	A
		0,009*		1,776	
			-0,009*	-1,776	
			-0,120*	-24,616	A
1,00	3,400	0,120*		24,616	A
0,48	1,647	-0,067*		-13,833	A
0,48	1,647		0,067*	13,833	A
1,00	3,400		-0,120*	-24,616	A

* = Wartości ekstremalne

PRET NR 3



DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 3
Począt (A): 5	Koniec (B): 4	"3 I 220"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 2 St3S (X, Y, V, W)
Długość: 3,400	Kąt: 0,00	
Rzuty		Imperfekcje
H: 3,400	V: 0,000	w ₀ /L= 0,0000 f ₀ /L=-0,0000

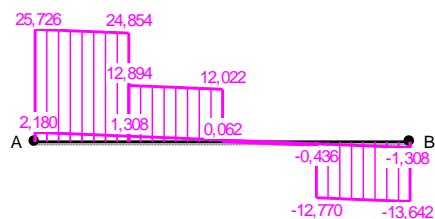
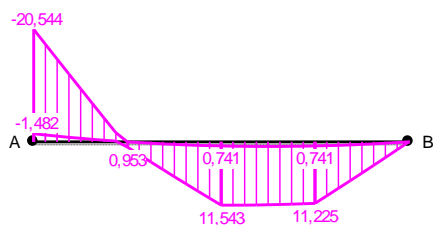
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa:	A	""		Zmienne	γ _f = 1,20
3	Skupione	-0,0	9,967		3,40
3	Skupione	-0,0	9,967		1,70
3	Skupione	-0,0	9,967		2,55
3	Skupione	-0,0	9,967		0,85

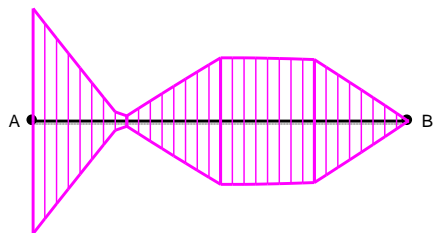
M

Q



N

Sigma



SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 3: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	-1,482*	2,180	0,000	
		-20,544*	25,726	0,000	A
		-20,544	25,726*	0,000	A
		-1,482	2,180*	0,000	
		-20,544	25,726	0,000*	A
		-20,544	25,726	0,000*	A
0,10	0,340	-0,801*	1,831	0,000	
		-11,856*	25,377	0,000	A
		-11,856	25,377*	0,000	A
		-0,801	1,831*	0,000	
		-11,856	25,377	0,000*	A
		-11,856	25,377	0,000*	A
0,20	0,680	-0,237*	1,482	0,000	
		-3,287*	25,029	0,000	A
		-3,287	25,029*	0,000	A
		-0,237	1,482*	0,000	
		-3,287	25,029	0,000*	A
		-3,287	25,029	0,000*	A
0,25	0,850	0,953*	24,854	0,000	A
		-0,000*	1,308	0,000	
		0,953	24,854*	0,000	A
		-0,000	1,308*	0,000	
		0,953	24,854	0,000*	A
		0,953	24,854	0,000*	A
0,25	0,850	0,953*	12,894	0,000	A
		-0,000*	1,308	0,000	
		0,953	12,894*	0,000	A
		-0,000	1,308*	0,000	
		0,953	12,894	0,000*	A
		0,953	12,894	0,000*	A
0,30	1,020	3,130*	12,720	0,000	A
		0,207*	1,134	0,000	

		3,130	12,720*	0,000	A
		0,207	1,134*	0,000	
		3,130	12,720	0,000*	A
		3,130	12,720	0,000*	A
0,40	1,360	7,395*	12,371	0,000	A
		0,533*	0,785	0,000	
		7,395	12,371*	0,000	A
		0,533	0,785*	0,000	
		7,395	12,371	0,000*	A
		7,395	12,371	0,000*	A
0,50	1,700	11,543*	12,022	0,000	A
		0,741*	0,436	0,000	
		11,543	12,022*	0,000	A
		0,741	0,436*	0,000	
		11,543	12,022	0,000*	A
		11,543	12,022	0,000*	A
0,50	1,700	11,543*	0,062	0,000	A
		0,741*	0,436	0,000	
		0,741	0,436*	0,000	
		11,543	0,062*	0,000	A
		11,543	0,062	0,000*	A
		11,543	0,062	0,000*	A
0,60	2,040	11,504*	-0,287	0,000	A
		0,830*	0,087	0,000	
		0,830	0,087*	0,000	
		11,504	-0,287*	0,000	A
		11,504	-0,287	0,000*	A
		11,504	-0,287	0,000*	A
0,70	2,380	11,347*	-0,635	0,000	A
		0,800*	-0,262	0,000	
		0,800	-0,262*	0,000	
		11,347	-0,635*	0,000	A
		11,347	-0,635	0,000*	A
		11,347	-0,635	0,000*	A
0,75	2,550	11,225*	-0,810	0,000	A
		0,741*	-0,436	0,000	
		0,741	-0,436*	0,000	
		11,225	-0,810*	0,000	A
		11,225	-0,810	0,000*	A
		11,225	-0,810	0,000*	A
0,75	2,550	11,225*	-12,770	0,000	A
		0,741*	-0,436	0,000	
		0,741	-0,436*	0,000	
		11,225	-12,770*	0,000	A
		11,225	-12,770	0,000*	A
		11,225	-12,770	0,000*	A
0,80	2,720	9,039*	-12,944	0,000	A
		0,652*	-0,610	0,000	
		0,652	-0,610*	0,000	
		9,039	-12,944*	0,000	A
		9,039	-12,944	0,000*	A
		9,039	-12,944	0,000*	A
0,90	3,060	4,579*	-13,293	0,000	A
		0,385*	-0,959	0,000	
		0,385	-0,959*	0,000	

		4,579	-13,293*	0,000	A
		4,579	-13,293	0,000*	A
		4,579	-13,293	0,000*	A
1,00	3,400	-0,000*	-1,308	0,000	
		-0,000*	-1,308	0,000	
		-0,000	-1,308*	0,000	
		-0,000	-13,642*	0,000	A
		-0,000	-13,642	0,000*	A
		-0,000	-13,642	0,000*	A

0,52	1,753	11,544*	0,008	0,000	A
0,00	0,000	-20,544*	25,726	0,000	A
0,00	0,000	-20,544	25,726*	0,000	A
0,00	0,000	-20,544	25,726	0,000*	A
0,52	1,753	11,544	0,008	0,000*	A
0,00	0,000	-20,544	25,726	0,000*	A
0,52	1,753	11,544	0,008	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 3: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
Ro					

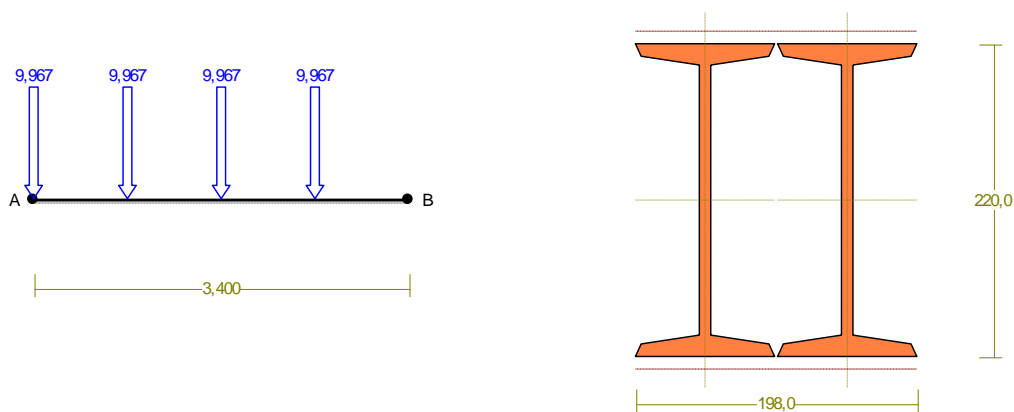
0,00	0,000	0,120*		24,616	A
		0,009*		1,776	
			-0,009*	-1,776	
			-0,120*	-24,616	A
0,10	0,340	0,069*		14,207	A
		0,005*		0,960	
			-0,005*	-0,960	
			-0,069*	-14,207	A
0,20	0,680	0,019*		3,939	A
		0,001*		0,284	
			-0,001*	-0,284	
			-0,019*	-3,939	A
0,25	0,850	0,000*		0,000	
		-0,006*		-1,142	A
			0,006*	1,142	A
			-0,000*	-0,000	
0,25	0,850	0,000*		0,000	
		-0,006*		-1,142	A
			0,006*	1,142	A
			-0,000*	-0,000	
0,30	1,020	-0,001*		-0,248	
		-0,018*		-3,751	A
			0,018*	3,751	A
			0,001*	0,248	
0,40	1,360	-0,003*		-0,639	
		-0,043*		-8,862	A
			0,043*	8,862	A
			0,003*	0,639	

0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,067*		-13,831	A
			0,067*	13,831	A
			0,004*	0,888	
0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,067*		-13,831	A
			0,067*	13,831	A
			0,004*	0,888	
0,60	2,040	-0,005*		-0,994	
		-0,067*		-13,785	A
			0,067*	13,785	A
			0,005*	0,994	
0,70	2,380	-0,005*		-0,959	
		-0,066*		-13,597	A
			0,066*	13,597	A
			0,005*	0,959	
0,75	2,550	-0,004*		-0,888	
		-0,066*		-13,450	A
			0,066*	13,450	A
			0,004*	0,888	
0,75	2,550	-0,004*		-0,888	
		-0,066*		-13,450	A
			0,066*	13,450	A
			0,004*	0,888	
0,80	2,720	-0,004*		-0,781	
		-0,053*		-10,831	A
			0,053*	10,831	A
			0,004*	0,781	
0,90	3,060	-0,002*		-0,461	
		-0,027*		-5,486	A
			0,027*	5,486	A
			0,002*	0,461	
1,00	3,400	0,000*		0,000	A
		0,000*		0,000	
			-0,000*	-0,000	
			-0,000*	-0,000	A

0,00	0,000	0,120*		24,616	A
0,52	1,753	-0,067*		-13,833	A
0,52	1,753		0,067*	13,833	A
0,00	0,000		-0,120*	-24,616	A

* = Wartości ekstremalne

PRET NR 4



DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

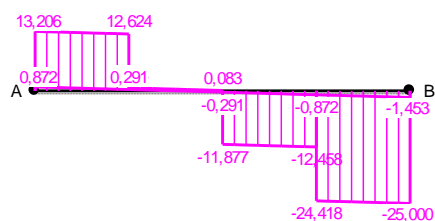
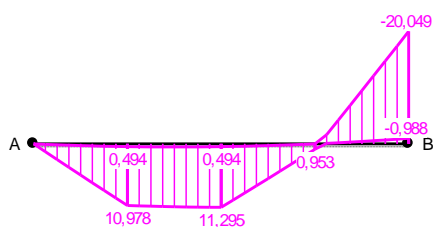
GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 2
Początek (A): 7	Koniec (B): 6	"2 I 220"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 2 St3S (X, Y, V, W)
Długość: 3,400	Kąt: 0,00	
Rzuty		Imperfekcje
H: 3,400	V: 0,000	w ₀ /L= 0,0000 f ₀ /L= 0,0000

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""					Zmienne	γ _f = 1,20
4	Skupione	0,0	9,967		0,00	
4	Skupione	0,0	9,967		1,70	
4	Skupione	0,0	9,967		0,85	
4	Skupione	0,0	9,967		2,55	

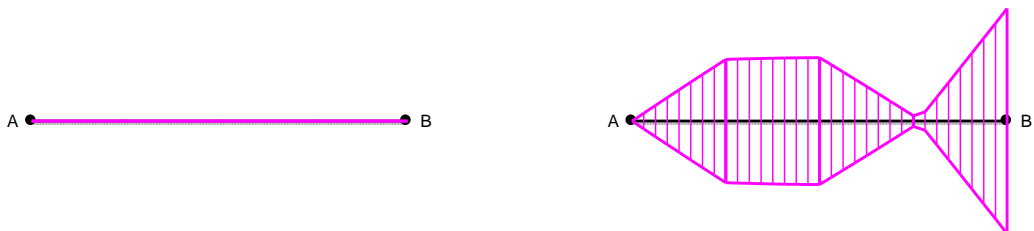
M

Q



N

Sigma



SIŁY PRZEKROJOWE W PRZĘCIE nr 4: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	0,000* 0,000* 0,000 0,000	0,872 13,206* 0,872*	0,000 0,000 0,000 0,000* 0,000*	A
0,10	0,340	4,450* 0,257* 4,450 0,257 4,450 4,450	12,973 0,639 12,973* 0,639* 12,973 12,973	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000* 0,000*	A A A A A
0,20	0,680	8,822* 0,435* 8,822 0,435 8,822 8,822	12,741 0,407 12,741* 0,407* 12,741 12,741	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000* 0,000*	A A A A A
0,25	0,850	10,978* 0,494* 10,978 0,494 10,978 10,978	12,624 0,291 12,624* 0,291* 12,624 12,624	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000* 0,000*	A A A A A
0,25	0,850	10,978* 0,494* 10,978 0,494 10,978 10,978	0,664 0,291 0,664* 0,291* 0,664 0,664	0,000 0,000 0,000 0,000 0,000* 0,000*	A A A A A
0,30	1,020	11,081* 0,533*	0,548 0,174	0,000 0,000	A

		11,081	0,548*	0,000	A
		0,533	0,174*	0,000	
		11,081	0,548	0,000*	A
		11,081	0,548	0,000*	A
0,40	1,360	11,227*	0,316	0,000	A
		0,553*	-0,058	0,000	
		11,227	0,316*	0,000	A
		0,553	-0,058*	0,000	
		11,227	0,316	0,000*	A
		11,227	0,316	0,000*	A
0,50	1,700	11,295*	0,083	0,000	A
		0,494*	-0,291	0,000	
		11,295	0,083*	0,000	A
		0,494	-0,291*	0,000	
		11,295	0,083	0,000*	A
		11,295	0,083	0,000*	A
0,50	1,700	11,295*	-11,877	0,000	A
		0,494*	-0,291	0,000	
		0,494	-0,291*	0,000	
		11,295	-11,877*	0,000	A
		11,295	-11,877	0,000*	A
		11,295	-11,877	0,000*	A
0,60	2,040	7,218*	-12,109	0,000	A
		0,356*	-0,523	0,000	
		0,356	-0,523*	0,000	
		7,218	-12,109*	0,000	A
		7,218	-12,109	0,000*	A
		7,218	-12,109	0,000*	A
0,70	2,380	3,061*	-12,342	0,000	A
		0,138*	-0,756	0,000	
		0,138	-0,756*	0,000	
		3,061	-12,342*	0,000	A
		3,061	-12,342	0,000*	A
		3,061	-12,342	0,000*	A
0,75	2,550	0,953*	-12,458	0,000	A
		-0,000*	-0,872	0,000	
		-0,000	-0,872*	0,000	
		0,953	-12,458*	0,000	A
		0,953	-12,458	0,000*	A
		0,953	-12,458	0,000*	A
0,75	2,550	0,953*	-24,418	0,000	A
		-0,000*	-0,872	0,000	
		-0,000	-0,872*	0,000	
		0,953	-24,418*	0,000	A
		0,953	-24,418	0,000*	A
		0,953	-24,418	0,000*	A
0,80	2,720	-0,158*	-0,988	0,000	
		-3,208*	-24,534	0,000	A
		-0,158	-0,988*	0,000	
		-3,208	-24,534*	0,000	A
		-3,208	-24,534	0,000*	A
		-3,208	-24,534	0,000*	A
0,90	3,060	-0,534*	-1,221	0,000	
		-11,589*	-24,767	0,000	A
		-0,534	-1,221*	0,000	

		-11,589	-24,767*	0,000	A
		-11,589	-24,767	0,000*	A
		-11,589	-24,767	0,000*	A
1,00	3,400	-0,988*	-1,453	0,000	
		-20,049*	-25,000	0,000	A
		-0,988	-1,453*	0,000	
		-20,049	-25,000*	0,000	A
		-20,049	-25,000	0,000*	A
		-20,049	-25,000	0,000*	A

0,50	1,700	11,295*	-11,877	0,000	A
0,50	1,700	11,295*	0,083	0,000	A
1,00	3,400	-20,049*	-25,000	0,000	A
1,00	3,400	-20,049	-25,000*	0,000	A
1,00	3,400	-20,049	-25,000	0,000*	A
0,50	1,700	11,295	0,083	0,000*	A
1,00	3,400	-20,049	-25,000	0,000*	A
0,50	1,700	11,295	0,083	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA W PRECIE nr 4: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

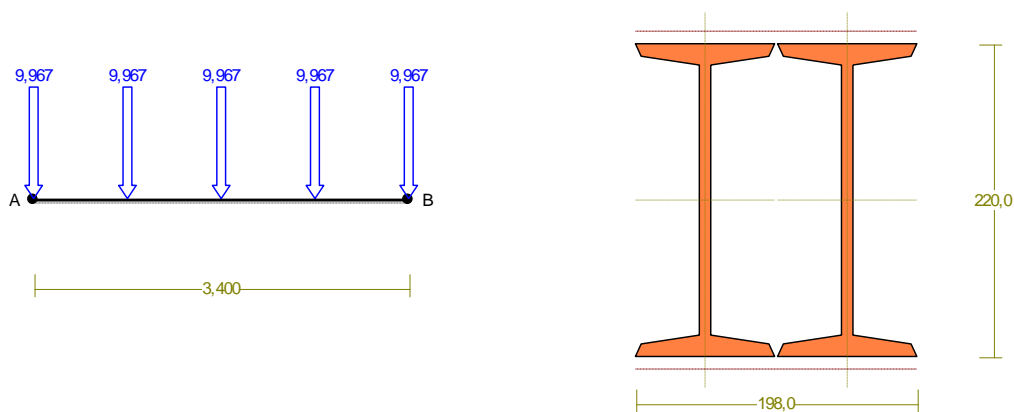
x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----	-----	[MPa]	
		Ro			

0,00	0,000	0,000*		0,000	
		0,000*		0,000	
			0,000*	0,000	
			0,000*	0,000	
0,10	0,340	-0,002*		-0,461	
		-0,039*		-7,999	A
			0,039*	7,999	A
			0,002*	0,461	
0,20	0,680	-0,004*		-0,781	
		-0,077*		-15,856	A
			0,077*	15,856	A
			0,004*	0,781	
0,25	0,850	-0,004*		-0,888	
		-0,096*		-19,731	A
			0,096*	19,731	A
			0,004*	0,888	
0,25	0,850	-0,004*		-0,888	
		-0,096*		-19,731	A
			0,096*	19,731	A
			0,004*	0,888	
0,30	1,020	-0,005*		-0,959	
		-0,097*		-19,916	A
			0,097*	19,916	A
			0,005*	0,959	
0,40	1,360	-0,005*		-0,994	
		-0,098*		-20,180	A
			0,098*	20,180	A
			0,005*	0,994	

0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,099*		-20,302	A
			0,099*	20,302	A
			0,004*	0,888	
0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,099*		-20,302	A
			0,099*	20,302	A
			0,004*	0,888	
0,60	2,040	-0,003*		-0,639	
		-0,063*		-12,973	A
			0,063*	12,973	A
			0,003*	0,639	
0,70	2,380	-0,001*		-0,248	
		-0,027*		-5,502	A
			0,027*	5,502	A
			0,001*	0,248	
0,75	2,550	0,000*		0,000	
		-0,008*		-1,713	A
			0,008*	1,713	A
			-0,000*	-0,000	
0,75	2,550	0,000*		0,000	
		-0,008*		-1,713	A
			0,008*	1,713	A
			-0,000*	-0,000	
0,80	2,720	0,028*		5,766	A
		0,001*		0,284	
			-0,001*	-0,284	
			-0,028*	-5,766	A
0,90	3,060	0,102*		20,831	A
		0,005*		0,960	
			-0,005*	-0,960	
			-0,102*	-20,831	A
1,00	3,400	0,176*		36,037	A
		0,009*		1,776	
			-0,009*	-1,776	
			-0,176*	-36,037	A
1,00	3,400	0,176*		36,037	A
0,50	1,700	-0,099*		-20,302	A
0,50	1,700		0,099*	20,302	A
1,00	3,400		-0,176*	-36,037	A

* = Wartości ekstremalne

PRET NR 5



DANE PRĘTA: ([m], [cm2], [cm4], [cm3], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 2
Początek (A): 6	Koniec (B): 8	"2 I 220"
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 2 St3S (X,Y,V,W)
Długość: 3,400	Kąt: 0,00	
Rzuty		Imperfekcje
H: 3,400	V: 0,000	w ₀ /L= 0,0000 f ₀ /L= 0,0000

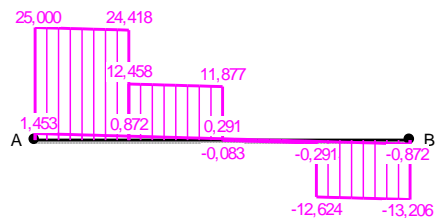
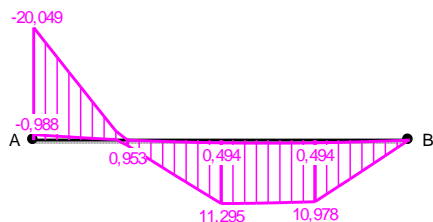
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

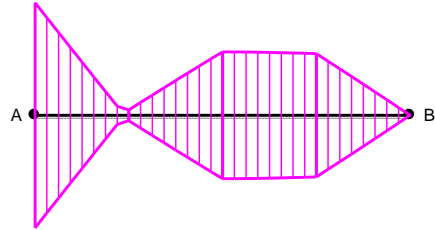
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:

Grupa: A	""			Zmienne	γ _f = 1,20	
5	Skupione	0,0	9,967		0,00	
5	Skupione	0,0	9,967		0,85	
5	Skupione	0,0	9,967		1,70	
5	Skupione	0,0	9,967		2,55	
5	Skupione	0,0	9,967		3,40	

M

Q




SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 5: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	-0,988*	1,453	0,000	
		-20,049*	25,000	0,000	A
		-20,049	25,000*	0,000	A
		-0,988	1,453*	0,000	
		-20,049	25,000	0,000*	A
		-20,049	25,000	0,000*	A
0,10	0,340	-0,534*	1,221	0,000	
		-11,589*	24,767	0,000	A
		-11,589	24,767*	0,000	A
		-0,534	1,221*	0,000	
		-11,589	24,767	0,000*	A
		-11,589	24,767	0,000*	A
0,20	0,680	-0,158*	0,988	0,000	
		-3,208*	24,534	0,000	A
		-3,208	24,534*	0,000	A
		-0,158	0,988*	0,000	
		-3,208	24,534	0,000*	A
		-3,208	24,534	0,000*	A
0,25	0,850	0,953*	24,418	0,000	A
		0,000*	0,872	0,000	
		0,953	24,418*	0,000	A
		0,000	0,872*	0,000	
		0,953	24,418	0,000*	A
		0,953	24,418	0,000*	A
0,25	0,850	0,953*	12,458	0,000	A
		0,000*	0,872	0,000	
		0,953	12,458*	0,000	A
		0,000	0,872*	0,000	
		0,953	12,458	0,000*	A
		0,953	12,458	0,000*	A
0,30	1,020	3,061*	12,342	0,000	A

		0,138*	0,756	0,000	
		3,061	12,342*	0,000	A
		0,138	0,756*	0,000	
		3,061	12,342	0,000*	A
		3,061	12,342	0,000*	A
0,40	1,360	7,218*	12,109	0,000	A
		0,356*	0,523	0,000	
		7,218	12,109*	0,000	A
		0,356	0,523*	0,000	
		7,218	12,109	0,000*	A
		7,218	12,109	0,000*	A
0,50	1,700	11,295*	11,877	0,000	A
		0,494*	0,291	0,000	
		11,295	11,877*	0,000	A
		0,494	0,291*	0,000	
		11,295	11,877	0,000*	A
		11,295	11,877	0,000*	A
0,50	1,700	11,295*	-0,083	0,000	A
		0,494*	0,291	0,000	
		0,494	0,291*	0,000	
		11,295	-0,083*	0,000	A
		11,295	-0,083	0,000*	A
		11,295	-0,083	0,000*	A
0,60	2,040	11,227*	-0,316	0,000	A
		0,553*	0,058	0,000	
		0,553	0,058*	0,000	
		11,227	-0,316*	0,000	A
		11,227	-0,316	0,000*	A
		11,227	-0,316	0,000*	A
0,70	2,380	11,081*	-0,548	0,000	A
		0,533*	-0,174	0,000	
		0,533	-0,174*	0,000	
		11,081	-0,548*	0,000	A
		11,081	-0,548	0,000*	A
		11,081	-0,548	0,000*	A
0,75	2,550	10,978*	-0,664	0,000	A
		0,494*	-0,291	0,000	
		0,494	-0,291*	0,000	
		10,978	-0,664*	0,000	A
		10,978	-0,664	0,000*	A
		10,978	-0,664	0,000*	A
0,75	2,550	10,978*	-12,624	0,000	A
		0,494*	-0,291	0,000	
		0,494	-0,291*	0,000	
		10,978	-12,624*	0,000	A
		10,978	-12,624	0,000*	A
		10,978	-12,624	0,000*	A
0,80	2,720	8,822*	-12,741	0,000	A
		0,435*	-0,407	0,000	
		0,435	-0,407*	0,000	
		8,822	-12,741*	0,000	A
		8,822	-12,741	0,000*	A
		8,822	-12,741	0,000*	A
0,90	3,060	4,450*	-12,973	0,000	A
		0,257*	-0,639	0,000	

		0,257	-0,639*	0,000	
		4,450	-12,973*	0,000	A
		4,450	-12,973	0,000*	A
		4,450	-12,973	0,000*	A
1,00	3,400	0,000*	-0,872	0,000	
		0,000*	-0,872	0,000	
		0,000	-0,872*	0,000	
		-0,000	-13,206*	0,000	A
		-0,000	-13,206	0,000*	A
		-0,000	-13,206	0,000*	A
<hr/>					
0,50	1,700	11,295*	11,877	0,000	A
0,00	0,000	-20,049*	25,000	0,000	A
0,00	0,000	-20,049	25,000*	0,000	A
0,00	0,000	-20,049	25,000	0,000*	A
0,50	1,700	11,295	11,877	0,000*	A
0,00	0,000	-20,049	25,000	0,000*	A
0,50	1,700	11,295	11,877	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 5: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

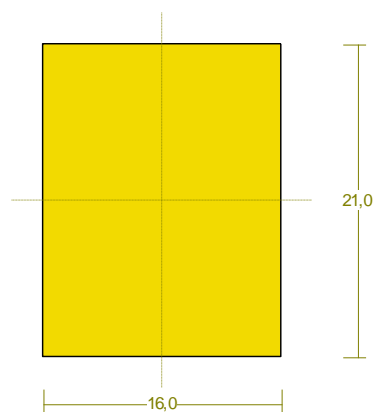
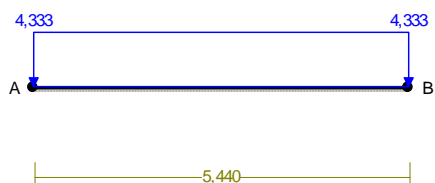
x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
Ro					

0,00	0,000	0,176*		36,037	A
		0,009*		1,776	
			-0,009*	-1,776	
			-0,176*	-36,037	A
0,10	0,340	0,102*		20,831	A
		0,005*		0,960	
			-0,005*	-0,960	
			-0,102*	-20,831	A
0,20	0,680	0,028*		5,766	A
		0,001*		0,284	
			-0,001*	-0,284	
			-0,028*	-5,766	A
0,25	0,850	-0,000*		-0,000	
		-0,008*		-1,713	A
			0,008*	1,713	A
			0,000*	0,000	
0,25	0,850	-0,000*		-0,000	
		-0,008*		-1,713	A
			0,008*	1,713	A
			0,000*	0,000	
0,30	1,020	-0,001*		-0,248	
		-0,027*		-5,502	A
			0,027*	5,502	A
			0,001*	0,248	
0,40	1,360	-0,003*		-0,639	
		-0,063*		-12,973	A
			0,063*	12,973	A
			0,003*	0,639	

0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,099*		-20,302	A
			0,099*	20,302	A
			0,004*	0,888	
0,50	1,700	-0,004*		-0,888	
		-0,099*		-20,302	A
			0,099*	20,302	A
			0,004*	0,888	
0,60	2,040	-0,005*		-0,994	
		-0,098*		-20,180	A
			0,098*	20,180	A
			0,005*	0,994	
0,70	2,380	-0,005*		-0,959	
		-0,097*		-19,916	A
			0,097*	19,916	A
			0,005*	0,959	
0,75	2,550	-0,004*		-0,888	
		-0,096*		-19,731	A
			0,096*	19,731	A
			0,004*	0,888	
0,75	2,550	-0,004*		-0,888	
		-0,096*		-19,731	A
			0,096*	19,731	A
			0,004*	0,888	
0,80	2,720	-0,004*		-0,781	
		-0,077*		-15,856	A
			0,077*	15,856	A
			0,004*	0,781	
0,90	3,060	-0,002*		-0,461	
		-0,039*		-7,999	A
			0,039*	7,999	A
			0,002*	0,461	
1,00	3,400	0,000*		0,000	A
		-0,000*		-0,000	
			0,000*	0,000	
			-0,000*	-0,000	A
0,00	0,000	0,176*		36,037	A
0,50	1,700	-0,099*		-20,302	A
0,50	1,700		0,099*	20,302	A
0,00	0,000		-0,176*	-36,037	A

* = Wartości ekstremalne

PRET NR 6



DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:		PRZEKRÓJ: 1	
Początek (A): 9	Koniec (B): 10	"B 21,0x16,0"	
Sztywne	Sztywne	MATERIAŁ: 71 Drewno C24	
Długość: 5,440	Kąt: 0,00		
Rzuty		Imperfekcje	
H: 5,440	V: 0,000	w ₀ /L= 0,0000	f ₀ /L=-0,0000

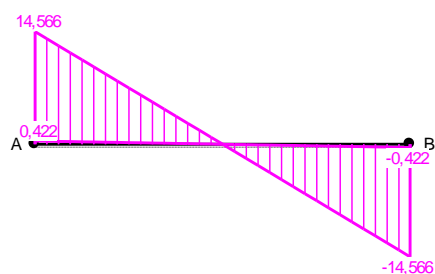
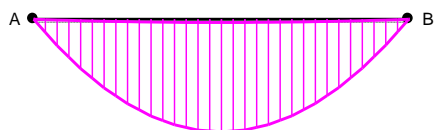
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	Linowe	0,0	4,333	4,333	0,00	5,44

Zmienne $\gamma_f = 1,20$

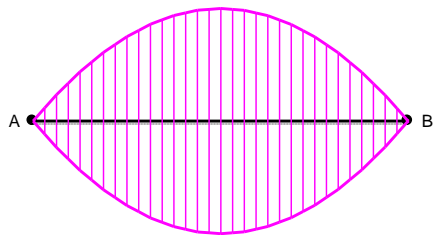
M

Q



N

Sigma



SIŁY PRZEKROJOWE W PRĘCIE nr 6: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
0,00	0,000	0,000*			
		0,000*	0,422	0,000	
		-0,000	14,566*	0,000	A
		0,000	0,422*	0,000	
		-0,000	14,566	0,000*	A
		-0,000	14,566	0,000*	A
0,10	0,544	7,057*	11,653	0,000	A
		0,205*	0,338	0,000	
		7,057	11,653*	0,000	A
		0,205	0,338*	0,000	
		7,057	11,653	0,000*	A
		7,057	11,653	0,000*	A
0,20	1,088	12,629*	8,740	0,000	A
		0,366*	0,253	0,000	
		12,629	8,740*	0,000	A
		0,366	0,253*	0,000	
		12,629	8,740	0,000*	A
		12,629	8,740	0,000*	A
0,30	1,632	16,591*	5,826	0,000	A
		0,481*	0,169	0,000	
		16,591	5,826*	0,000	A
		0,481	0,169*	0,000	
		16,591	5,826	0,000*	A
		16,591	5,826	0,000*	A
0,40	2,176	18,943*	2,913	0,000	A
		0,549*	0,084	0,000	
		18,943	2,913*	0,000	A
		0,549	0,084*	0,000	
		18,943	2,913	0,000*	A
		18,943	2,913	0,000*	A
0,50	2,720	19,810*	0,000	0,000	A
		0,574*	0,000	0,000	

		0,574	0,000* 0,000*	0,000	
		19,810	0,000	0,000*	A
		19,810	0,000	0,000*	A
0,60	3,264	18,943*	-2,913	0,000	A
		0,549*	-0,084	0,000	
		0,549	-0,084*	0,000	
		18,943	-2,913*	0,000	A
		18,943	-2,913	0,000*	A
		18,943	-2,913	0,000*	A
0,70	3,808	16,591*	-5,826	0,000	A
		0,481*	-0,169	0,000	
		0,481	-0,169*	0,000	
		16,591	-5,826*	0,000	A
		16,591	-5,826	0,000*	A
		16,591	-5,826	0,000*	A
0,80	4,352	12,629*	-8,740	0,000	A
		0,366*	-0,253	0,000	
		0,366	-0,253*	0,000	
		12,629	-8,740*	0,000	A
		12,629	-8,740	0,000*	A
		12,629	-8,740	0,000*	A
0,90	4,896	7,057*	-11,653	0,000	A
		0,205*	-0,338	0,000	
		0,205	-0,338*	0,000	
		7,057	-11,653*	0,000	A
		7,057	-11,653	0,000*	A
		7,057	-11,653	0,000*	A
1,00	5,440	0,000*	-0,422	0,000	
		0,000*	-0,422	0,000	
		0,000	-0,422*	0,000	
		0,000	-14,566*	0,000	A
		0,000	-14,566	0,000*	A
		0,000	-14,566	0,000*	A
0,50	2,720	19,810*	0,000	0,000	A
0,00	0,000	0,000*	0,422	0,000	
0,00	0,000	-0,000	14,566*	0,000	A
0,00	0,000	-0,000	14,566	0,000*	A
0,50	2,720	19,810	0,000	0,000*	A
0,00	0,000	-0,000	14,566	0,000*	A
0,50	2,720	19,810	0,000	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA W PRĘCIE nr 6: T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
0,00	0,000	0,000* 0,000*		0,000 0,000	A
			0,000* -0,000*	0,000 -0,000	A
0,10	0,544	-0,007*		-0,174	

		-0,250*		-6,001	A
			0,250*	6,001	A
			0,007*	0,174	
0,20	1,088	-0,013*		-0,311	
		-0,447*		-10,739	A
			0,447*	10,739	A
			0,013*	0,311	
0,30	1,632	-0,017*		-0,409	
		-0,588*		-14,108	A
			0,588*	14,108	A
			0,017*	0,409	
0,40	2,176	-0,019*		-0,467	
		-0,671*		-16,108	A
			0,671*	16,108	A
			0,019*	0,467	
0,50	2,720	-0,020*		-0,488	
		-0,702*		-16,845	A
			0,702*	16,845	A
			0,020*	0,488	
0,60	3,264	-0,019*		-0,467	
		-0,671*		-16,108	A
			0,671*	16,108	A
			0,019*	0,467	
0,70	3,808	-0,017*		-0,409	
		-0,588*		-14,108	A
			0,588*	14,108	A
			0,017*	0,409	
0,80	4,352	-0,013*		-0,311	
		-0,447*		-10,739	A
			0,447*	10,739	A
			0,013*	0,311	
0,90	4,896	-0,007*		-0,174	
		-0,250*		-6,001	A
			0,250*	6,001	A
			0,007*	0,174	
1,00	5,440	-0,000*		-0,000	
		-0,000*		-0,000	A
			0,000*	0,000	A
			0,000*	0,000	
0,00	0,000	0,000*		0,000	A
0,50	2,720	-0,702*		-16,845	A
0,50	2,720		0,702*	16,845	A
0,00	0,000		-0,000*	-0,000	A

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:Pręt: Warunek: Wykorzystanie: Kombinacja obc.

1	6	Zły przek.	0,0%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	4	Łączniki	101,0%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

A

3	5	Łączniki	101,0%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A
	1	SGU	104,0%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A
	2	Łączniki	101,0%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A
	3	Łączniki	101,0%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A

STATECZNOŚĆ MIEJSCOWA:

T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Kl:	Stan:	yo:	yx:	yy:	DMx:	DMy:
1	4	krytyczny	0,937	1,000	0,937		
2	4	krytyczny	0,937	1,000	0,937		
3	4	krytyczny	0,937	1,000	0,937		
4	4	krytyczny	0,937	1,000	0,937		
5	4	krytyczny	0,937	1,000	0,937		

NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE (54):

T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	jL:	Mx:	Mrx:	My:	Mry:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,500	1,000	-1E+02	179,427	0,000	113,653	0,000	0,745	A
2	1,000	1,000	20,544	179,427	0,000	113,653	0,000	0,114	A
3	0,000	1,000	20,544	179,427	0,000	113,653	0,000	0,114	A
4	1,000	1,000	20,049	119,618	0,000	46,884	0,000	0,168	A
5	0,000	1,000	20,049	119,618	0,000	46,884	0,000	0,168	A

ZGINANIE ZE ŚCINANIEM (55):

T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Mx:	Mrvx:	My:	Mrvy:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,500	-133,633	179,427	0,000	113,653	0,000	0,745	A
2	1,000	20,544	179,427	0,000	113,653	0,000	0,114	A
3	0,000	20,544	179,427	0,000	113,653	0,000	0,114	A
4	1,000	20,049	119,618	0,000	46,884	0,000	0,168	A
5	0,000	20,049	119,618	0,000	46,884	0,000	0,168	A

NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE:

T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Vy:	Vry:	jvy:	Vx:	Vrx:	jvx:	SW:	Kombinacja obc.
1	1,000	-69,218	666,646	1,000	0,000	893,031	1,000	0,104	A
2	1,000	-25,726	666,646	1,000	0,000	893,031	1,000	0,039	A
3	0,000	25,726	666,646	1,000	0,000	893,031	1,000	0,039	A
4	1,000	-25,000	444,431	1,000	0,000	595,354	1,000	0,056	A
5	0,000	25,000	444,431	1,000	0,000	595,354	1,000	0,056	A

ŚCINANIE Z SIŁĄ OSIOWĄ (56):

T.I rzędu

Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Vy:	Vyr,n:	Vx:	Vxr,n:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
-------	------	-----	--------	-----	--------	-------	-----	-----------------

1	1,000	-69,218	666,646	0,000	893,031	0,000	0,104	A
2	1,000	-25,726	666,646	0,000	893,031	0,000	0,039	A
3	0,000	25,726	666,646	0,000	893,031	0,000	0,039	A
4	1,000	-25,000	444,431	0,000	595,354	0,000	0,056	A
5	0,000	25,000	444,431	0,000	595,354	0,000	0,056	A

NOŚNOŚĆ NA ROZCIĄGANIE (32): T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: A[cm2]: Ay: N: Nrt: SW: Kombinacja obc.

NOŚNOŚĆ NA ŚCISKANIE (39): T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: lwx:lwy: l: j: y: N: Nrc: SW: Kombinacja obc.

l - miarodajna smukłość względna (l/lp)

ŚCISKANIE ZE ZGINANIEM (58): T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: nx: ny: jL: mx: my: Dx:Dy: SW: Kombinacja obc.

nx, ny, mx, my - składniki warunku (58)

OSŁABIENIA OTWORAMI: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: Ao: yo:yvy:yvx:se: ty: tx: sr: SW: Kombinacja obc.

1	0,00	1,000	1,000	1,000	0,745	0,014	0,000	0,745	0,745	A
2	0,00	1,000	1,000	1,000	0,114	0,039	0,000	0,114	0,114	A
3	0,00	1,000	1,000	1,000	0,114	0,039	0,000	0,114	0,114	A
4	0,00	1,000	1,000	1,000	0,168	0,056	0,000	0,168	0,168	A
5	0,00	1,000	1,000	1,000	0,168	0,056	0,000	0,168	0,168	A

Ao -powierzchnia otworów; se,ty,tx,sr -naprężenia względne

NOŚNOŚĆ ŚRODNIKA: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L: c[mm]: al: P: Pr: SW: Kombinacja obc.

1	0,000	żebra	100,0	1360,0	0,000	350,732	0,000
2	0,000	żebra	100,0	680,0	0,000	350,732	0,000
3	0,000	żebra	100,0	680,0	0,000	350,732	0,000
4	0,000	żebra	100,0	680,0	0,000	350,732	0,000
5	0,000	żebra	100,0	680,0	0,000	350,732	0,000

ZŁOŻONY STAN ŚRODNIKA: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	jp:	N/Nr:M/Mr:P/Pr:V/Vr:	SW:	Kombinacja obc.			
1	0,500	1,000	0,000	0,607	0,000	0,014	0,369	A
2	1,000	1,000	0,000	0,093	0,000	0,039	0,010	A
3	0,000	1,000	0,000	0,093	0,000	0,039	0,010	A
4	1,000	1,000	0,000	0,137	0,000	0,056	0,022	A
5	0,000	1,000	0,000	0,137	0,000	0,056	0,022	A

N,Nr,M,Mr -wielkości odniesione do środka

NOŚNOŚĆ PRZEWIAZEK: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Q:	Mq:	Mr:	Vq:	Vr:	SW:	Kombinacja obc.	
1	30,650	4,342	4,300	130,264	134,676		1,010	A
2	30,650	4,342	4,300	130,264	134,676		1,010	A
3	30,650	4,342	4,300	130,264	134,676		1,010	A
4	20,434	4,342	4,300	86,843	134,676		1,010	A
5	20,434	4,342	4,300	86,843	134,676		1,010	A

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: T.I rzędu
Obciążenia char. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Rodzaj:	Ogr.:	L(H*):	agr:	a:	SW:	Kombinacja obc.	
1	Ugięcie Y		L/250	6800,0	27,2	28,3	1,040	A
2	Ugięcie Y		L/250	3400,0	13,6	0,5	0,035	A
3	Ugięcie Y		L/250	3400,0	13,6	0,5	0,035	A
4	Ugięcie Y		L/250	3400,0	13,6	0,7	0,051	A
5	Ugięcie Y		L/250	3400,0	13,6	0,7	0,051	A

*) H - wysokość poziomu węzła

DŁUGOŚCI WYBOCZENIOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl. dłg.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	mx:	my:	mw:	Lox:	Loy:	Low:	lx:	ly:
1	1,000	1,000	1,000	6,800	6,800	6,800	77,36	80,84
2	0,790	1,000	1,000	2,686	3,400	3,400	30,56	40,42
3	0,790	1,000	1,000	2,686	3,400	3,400	30,56	40,42
4	0,790	1,000	1,000	2,686	3,400	3,400	30,56	63,04
5	0,790	1,000	1,000	2,686	3,400	3,400	30,56	63,04

2.3. Analiza stanu istniejącego

2.3.1. Część budowlana

Przeprowadzone oględziny badania i obliczenia statyczne wykazały, że przegrody pionowe (mury i podciąg) są w dobrym stanie technicznym, natomiast stropy drewniane

stanowiące poziome przegrody międzykondygnacyjne z wyjątkiem stropów stalowo ceramicznych nad piwnicami, są w złym stanie technicznym i nie spełniają kryteriów pierwszego stanu granicznego nośności i użytkowego. W chwili obecnej są w stanie pełnego obciążenia. Przekroczenie pierwszego stanu granicznego występuje w stropach drewnianych i drewnianym podciągu i wynosi od 8% w pozycji 2 do 80% w pozycji 5. Powyższy stan można poprawić poprzez przejściowe odciążenie dachu i stropów, to jest zamianę pokrycia dachu z dachówki na blachodachówkę, usunięcie warstwy tłumiącej z gliny i ścianek działowych na poddaszu.

- Usunięcie wsuwki

- Usunięcie płyt paździerzowych.

O utracie nośności przez belki stropu drewnianego decyduje przede wszystkim ich długoletnia eksploatacja pod pełnym obciążeniem oraz w wielu punktach woda z przeciekającego dachu. Proces utraty nośności analizowanych elementów nośnych stropów narastał w czasie, czego dowodem jest wysunięcie się czopu słupa z gniazda podciągu na poddaszu i próba podtrzymania podciągu za pomocą jarzma w kształcie litery U (zdjęcie numer).

Przeprowadzone pomiary ugięcia stropu nad piętrem i podciągu na poddaszu wykazały, że podciąg ugięty jest 7,2cm a strop 11 i 5 cm, co jest bardzo dużym przekroczeniem I stanu granicznego użytkowego. W tej sytuacji proponuje się wzmocnienie stropów oraz ich naprawę szczególnie nad pierwszym piętrem po ich częściowym odciążeniu wspomnianym wyżej. Klatki schodowe nie spełniają wymogów przepisów techniczno-budowlanych. Biegi i podesty są zbyt wąskie.

Stwierdzam również że obecny współczynnik przenikania ciepła dla murów zewnętrznych wynoszący $U = 1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ nie spełnia wymogów normy cieplnej PN-EN-ISO-1388: 2003P Ochrona cieplna budynków wynoszący $U_{\text{max}} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($U = 1,35 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{\text{dop}} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$).

W związku z sugestią inwestora o zmianie sposobu użytkowania budynku z byłego przedszkola na budynek biurowy należy opracować projekt budowlany uwzględniając nowe potrzeby. Przy opracowaniu projektu pod nowe potrzeby należy ponownie przeliczyć nośność stropów.

2.3.2. Instalacje sanitarne.

2.3.2.1. Instalacja centralnego ogrzewania i węzeł ciepłowniczy

W instalacji centralnego ogrzewania należy uzupełnić izolację termiczną. Sprawdzić działanie głowic termostatycznych i wadliwe wymienić na nowe. Skorygować gałązki grzejnikowe. W węźle ciepłowniczym po stronie CO wymienić uszczelnienia kołnierzowe, wadliwe zawory oraz złączki.

2.3.2.2. Instalacja wentylacyjna

Wentylację grawitacyjną należy poddać przeglądowi kominiarskiemu, polegającemu na wyczyszczeniu kanałów i wyczystek oraz sprawdzeniu szczelności. Sprawdzeniu poddać wyciąg kuchenny oraz oczyścić z osadów tłuszczowych.

2.3.2.3. Instalacja wod-kan

Instalacja wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją jest w całości do wymiany. W węźle ciepłowniczym po stronie CWU wymienić wadliwe zawory oraz złączki.

Instalacja kanalizacyjna żeliwna i w części PCV jest do wymiany. Wymienić należy rury kanalizacyjne napowietrzające. Brak instalacji hydrantowej p.poż.

2.3.2. Analiza stanu istniejącego instalacji elektrycznej.

Oświetlenie ogólne.

Oświetlenie ogólne w przeważającej większości pomieszczeń nie spełnia wymagań normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie dla funkcji pomieszczeń biurowych. Zamontowane oprawy są w stanie technicznym wskazującym na duże zużycie techniczne. Klosze opraw i odbłyśniki są zabrudzone. Część opraw nie posiada kloszy stwarzając możliwość

wystąpienia przykrego olśnienia. Instalacja elektryczna oświetlenia ogólnego wykonana jest w systemie TN-C i nie spełnia wymagań przepisów ochrony od porażeń.

Ze względu na brak programu funkcjonalno użytkowego przyjęto średni wskaźnik 10 W/m^2 powierzchni podstawowej użytkowej dla uzyskania natężenia oświetlenia średniego 300 lux oraz moc wypustu oświetleniowego 25 W . Dla piwnic i poddasz nieużytkowego przyjęto średni wskaźnik mocy $6,5 \text{ W/m}^2$ powierzchni użytkowej dla uzyskania średniego natężenia 150 Lux oraz moc wypustu oświetleniowego 20 W . Przewiduje się zastosowanie opraw LED.

p.u. podstawowa Piętro i Parter – $853,7 \text{ m}^2$.

Moc opraw oświetleniowych – $853,7 \times 10 = 8537 \text{ W}$

Ilość opraw oświetleniowych – $8537/37 = 231 \text{ szt.}$

p.u. piwnic i poddasza nieużytkowego – 624 m^2 .

Moc opraw oświetleniowych – $624 \times 6,5 = 4056 \text{ W}$

Ilość opraw oświetleniowych – $4056/37 = 110 \text{ szt.}$

Oświetlenie awaryjne.

Oprawy oświetleniowe awaryjne z baterią wewnętrzną charakteryzują się dużym stopniem zużycia baterii. Oprawy jarzeniowe są mniej wydajne od opraw ze źródłem LED. Klosze opraw są w dużym stopniu zabrudzone. Instalacja elektryczna oświetlenia awaryjnego wykonana jest w systemie TN-C i nie spełnia wymagań przepisów ochrony od porażeń.

Dla oświetlenia awaryjnego dróg ewakuacyjnych istniejących przyjęto 45 szt. opraw awaryjnych LED.

C-Instalacja gniazd wtykowych 230 V

Gniazda wtykowe w dużym stopniu zużyte. Rozmieszczenie gniazd nie spełnia oczekiwań co do ilości oraz miejsc montażu dla pomieszczeń biurowych. Instalacja elektryczna gniazd 230 V wykonana jest w systemie TN-C i nie spełnia wymagań ochrony od porażeń.

Do obliczenia ilości gniazd przyjęto wskaźnik 1 gniazdo na 3m².

Ilość gniazd dla powierzchni użytkowej wynosi:

$$853,7/3 = 285 \text{ szt.}$$

Instalacja gniazd wtykowych 380 V

Instalacja elektryczna gniazd wykonana jest w systemie TN-C i nie spełnia wymagań ochrony od porażeń.

Ilość gniazd wtykowych 380 V przyjęto 10 szt.

Instalacja odgromowa.

Instalacja odgromowa nie spełnia wymagań norm serii PN-EN 62305. Drut Fe/Zn Φ 6 mm nie jest dopuszczony do stosowania w/w normach. Drut mocno zardzewiały. W części obiektu instalacja wykonana jest linką stalową skorodowaną. Instalacja uziomu wykonana bednarką Fe/Zn 25x4 mm w dużej części skorodowaną. Złącza kontrolne mocowane na bednarce są również skorodowane. Dla obiektu wykonany był w 2000 roku projekt instalacji odgromowej przedszkola. Wymiana instalacji odgromowej nie została wykonana w całości wg opracowanego projektu. Instalacja odgromowa budynku wraz z instalacją uziemiającą i uziomami wymaga przebudowy zgodnie z obowiązującymi obecnie przepisami.

Wyłącznik pożarowy prądu

Wyłącznik pożarowy prądu zlokalizowany jest w rozdzielni głównej. Wyłączenie pożarowe prądu wykonane jest wyłącznikiem warstwowym w miejscu montażu rozdzielni w holu klatki schodowej środkowej. Wyłącznik pożarowy prądu winien znajdować się w pobliżu wejścia głównego do budynku lub złącza kablowego zewnętrznego. Wyłącznik należy dostosować do wymogów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z 12.04.2002 r. § 183.2-4.

Zasilanie obiektu.

Obiekt zasilany jest wlv ze złącza kablowego w systemie TN-C. Wewnętrzną linię zasilającą należy zaprojektować w systemie TN-S w/g wymogów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z 12.04.2002 r. § 183.1.1. Układ pomiarowy należy przenieść do nowej rozdzielni licznikowej dostosowanej do potrzeb dla nowego przeznaczenia obiektu. Obiekt obecnie ma umowę na dostawę energii elektrycznej 2x 21 kW. W przypadku zastosowania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych konieczne będzie wystąpienie o wzrost mocy do Zakładu Energetycznego Energa Operator S.A.

Rozdzielnia główna.

Rozdzielnię Główną należy wymienić wraz z obudową i wyposażeniem dostosowanym do obowiązujących norm i przepisów. Rozdzielnia wykonana powinna zostać w systemie TN-S. Wyposażenie winno zawierać wyłączniki nadmiarowo prądowe, wyłączniki różnicowo prądowe, ochronniki przepięciowe , lampki sygnalizacyjne , wyłącznik główny i inne .

Instalacja teletechniczna.

Obiekt wymaga wykonania nowej instalacji teletechnicznej dostosowanej do planowanego przeznaczenia, oraz przepisów. Do wykonania jest instalacja sieci strukturalnej wraz z doprowadzeniem mediów do obiektu.

3.0. Dokumentacja fotograficzna



1. Widok budynku od strony podwórza



2. Szczyt budynku



3. Widok o strony północnej



4. Zniszczony tynk i gzyms od strony południowej



5. Wejście do piwnicy



6. Schody do piwnicy



7. Pomieszczenia piwniczne



8. Pomieszczenia piwniczne



9. Pomieszczenia piwniczne



10. Pomieszczenia piwniczne



11. Pomieszczenia piwniczne



12. Wejście do piwnicy od strony zaplecza



13. Mury piwniczne pod zapleczem



14. Podciągi stalowe w piwnicy



15. Słup i podciągi w piwnicy



16. Strop nad piwnicą



17. Schody wejściowe od strony kuchni na parter



18. Wejście główne i schody



19. Słup na parterze od strony północnej



20. Głowica słupa



21. Słup stalowy i podciąg po stronie południowej (na parterze)



22. Głowica słupa



23. Schody na piętro



24. Zacieki na suficie na parterze



25. Uszkodzona ościeżnica drzwiowa na parterze



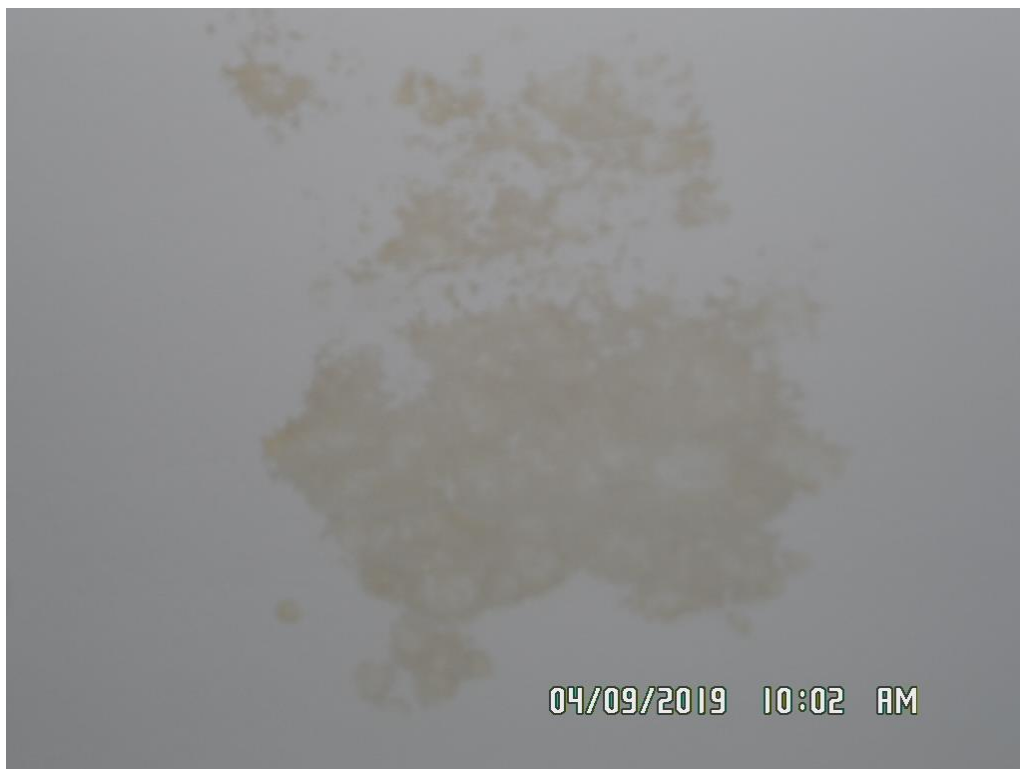
26. Pomieszczenie na parterze po stronie północnej (miejsce wykonania odkrywki)



27. Odkrywka stropu nad parterem po stronie północnej



28. Odkrywka podciągu stalowego po stronie południowej



29. Zacieki na suficie na parterze



30. Zacieki na suficie w kolejnym pomieszczeniu



31. Odkrywka stropu drewnianego nad parterem



32. Przejście rury przez strop nad piwnicą



33. Odpadający tynk na suficie w piwnicy



34. Konstrukcja dachu



35. Konstrukcja dachu



36. Odkrywka stropu nad piętrem



37. Odkrywka stropu nad piętrem



38. Dziury w pokryciu dachowym



39. Zniszczony – zmurszały podciąg na poddaszu



40. Zniszczony – zmurszały podciąg na poddaszu



41. Wysunięty czop słupa z gniazda podciągu



42. Ugięta belka podwalinowa



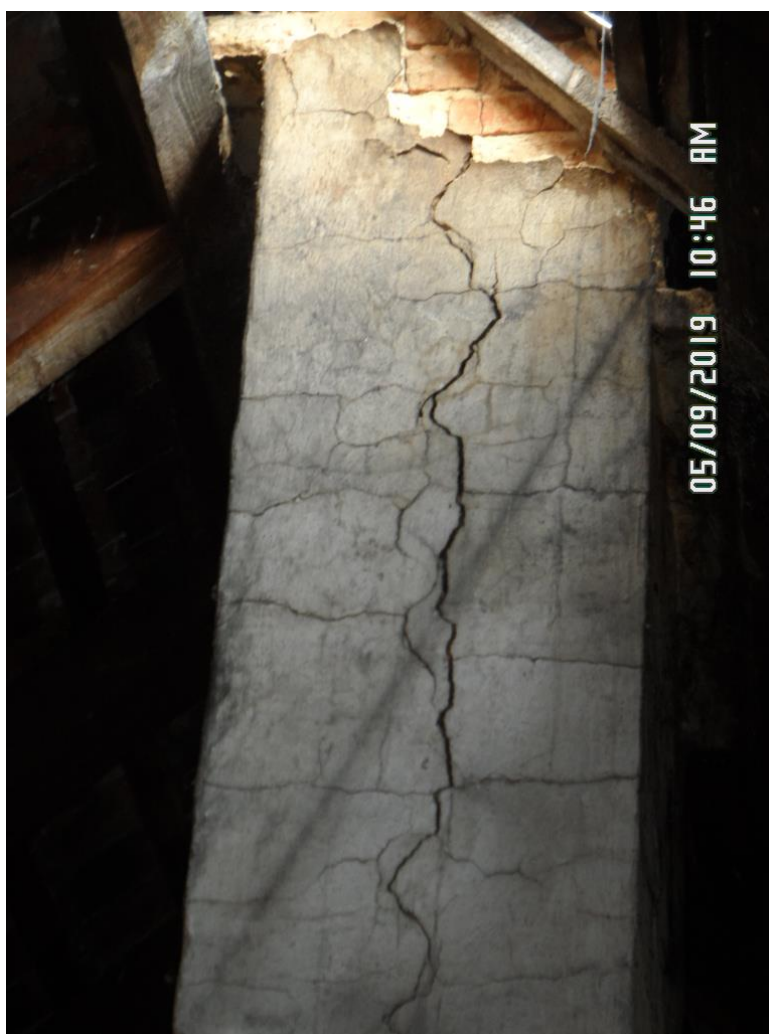
43. Ugięta belka podwalinowa



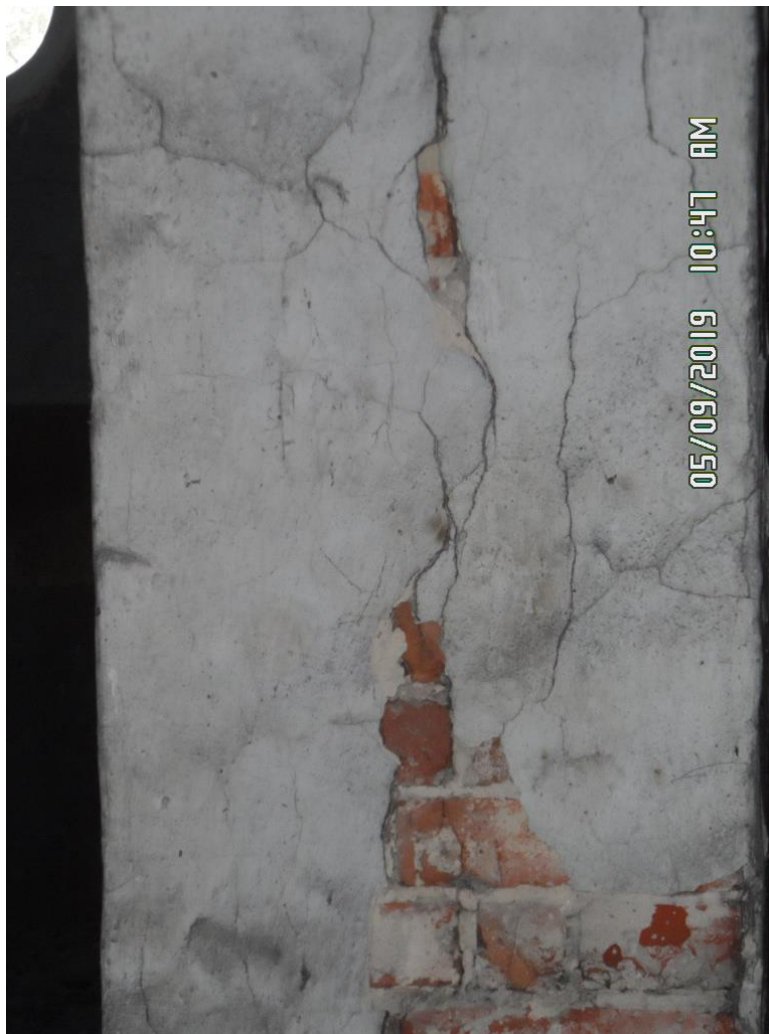
44. Dziury w pokryciu dachu



45. Dziury w pokryciu dachu



46. Zniszczone kominy na poddaszu



47. Zniszczone kominy na poddaszu



48. Dziury w dachu



49. Zacieki na kominie



50. Zacieki na kominie



51. Rozwarstwienie ścianek działowych na poddaszu



52. Pęknięty sufit powieszany po stronie południowej



53. Pęknięty sufit powieszany po stronie południowej



54. Uszkodzony tynk i ściana po stronie południowej



55. Kominy ponad dachem



56. Kominy ponad dachem



57. Kominy ponad dachem

4. **Zalecenia**

Przywrócenie budynkowi pełnej sprawności technicznej i użytkowej pod nowe uwarunkowania eksploatacyjne, czyli pod dostosowanie do funkcji budynku biurowego jest możliwe poprzez:

Roboty budowlane

- a) Wykonanie nowych tynków na ścianach i stropach w piwnicach
- b) rozebranie istniejących warstw podłogowych
- c) wykonanie nowych podłóg na parterze
- d) wykonanie sufitu podwieszanego pod stropami na parterze
- e) rozebranie istniejących podłóg, częściowe odciążenie stropów i wykonanie nowych podłóg na piętrze, naprawa belek stropowych.
- f) Wykonanie sufitu podwieszanego pod stropem na piętrze
- g) rozebranie istniejącej podłogi, częściowe odciążenie stropów, naprawa elementów stropu i podciągu na poddaszu
- h) rozebranie ścianek działowych na poddaszu
- i) wymiana istniejącej stolarki drzwiowej na nową
- j) wymiana istniejącego pokrycia dachu z dachówki ceramicznej na nową blachodachówki wraz obróbkami blacharskimi, rynnami i rurami spustowymi.
- k) przebudowa istniejących kominów na poddaszu i ponad dachem lub ich całkowita rozbiórka w przypadku zaprojektowania wymuszonej wentylacji mechanicznej lub klimatyzacji
- l) wykonanie docieplenia zewnętrznych murów całego budynku
- m) rozebranie i wykonanie nowego ogrodzenia od frontu

Na powyższą zmianę sposobu użytkowania i roboty naprawcze należy opracować projekt budowlany

Roboty sanitarne

W związku z brakiem określenia przyszłych funkcji pomieszczeń, należy przewidzieć budowę i przebudowę wszystkich instalacji sanitarnych. W szczególności należy uwzględnić na parterze budynku budowę instalacji grzewczo-wentylacyjnej mechanicznej. Należy wykonać instalację p.poż.

5. **Wnioski końcowe**

Przeprowadzone badania i pomiary w nieużytkowanym budynku po byłym przedszkolu przy ul Wolności 8 w Ostrowie Wielkopolskim pozwalają na przyjęcie następujących stwierdzeń:

- a) Prace budowlane związane ze zmianą sposobu użytkowania mogą być realizowane na podstawie projektu budowlanego, co jest zgodne z przepisami prawa budowlanego
- b) Aktualny stan techniczny budynku oceniam, jako zadowalający z wyjątkiem stropów drewnianych, a szczególnie stropu nad pierwszym piętrzem i drewnianego podciągu na poddaszu.
- c) W złym stanie jest również pokrycie dachu z dachówki ceramicznej oraz kominy.
- d) Przyczyny powstania stwierdzonych zniszczeń należy upatrywać w wieku budynku ponad 90 lat długoletniej jego eksploatacji i braku remontów
- e) Zmiana sposobu użytkowania byłego przedszkola na przykład budynek biurowy jest możliwa po uprzednim opracowaniu projektu i wykonaniu robót naprawczych i modernizacyjnych
- f) Z uwagi na brak programu pod nowe użytkowanie wycena uproszczona sporządzona została w oparciu o wskaźniki cen robót z drugiego kwartału 2019 roku
- g) Propozycje na przystosowanie istniejącego budynku pod nowe uwarunkowania i wykonanie robót naprawczych zamieszczono w punkcie 4.0. niniejszego opracowania.

5. **Kosztorys uproszczony**

Z uwagi na brak programu użytkowego na zmianę sposobu użytkowania budynku oraz brak projektu przebudowy przewidywano wartość robót ustalono metodą wskaźnikową techniką porównawczą według biuletynu cen obiektów budowlanych Sekocenbud II kwartał 2019.

Dokładny koszt robót będzie można ustalić po opracowaniu projektu budowlanego pod nowe potrzeby i opracowaniu szczegółowego kosztorysu

Roboty budowlane

Rozbiórka istniejących ścianek działowych i budowa nowych	70.000zł
Całkowita wymiana pokrycia dachu	180.000zł
Rozbiórka i budowa nowych kominów	51.000zł
Wymiana istniejących warstw w stropach na wełnę mineralną i naprawa stropu	110.000zł
Wykonanie nowego sufitu podwieszanego	105.000zł
Stolarka drzewiowa	45.000zł
Rozebranie istniejących podłóg i wykonanie nowych	210.000zł
Tynki i okładziny wewnętrzne	62.000zł
Elewacje skucie istniejących tynków wykonanie docieplenia i nowy tynk oraz obróbki blacharskie rynny i rury	395.000zł
Roboty malarskie	41.000zł
<u>Rozebranie i budowa nowego ogrodzenia</u>	<u>24.000zł</u>
RAZEM	1.293.000zł +vat

Instalacje sanitarne

Instalacja CO

Remont -	21.000 PLN
Instalacja wentylacyjna –	145.000 PLN
Instalacja wod-kan –	31.000 PLN

Instalacja p.poż. -	20.000 PLN
Instalacja kanalizacyjna –	61.000 PLN
<u>Biały montaż -</u>	<u>25.000 PLN</u>
Razem	303.000 PLN + vat

Instalacje elektryczne

Kalkulację kosztów instalacji elektrycznej dokonano metodą uproszczoną wskaźnikową na podstawie BIULETYNU CEN OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH 2/2019 .

Oświetlenie ogólne i awaryjne	119.800zł
Instalacja gniazd wtykowych 230 V	36.300zł
Instalacja gniazd wtykowych 380 V	7400zł
Instalacja odgromowa	6.800zł
Rozdzielnie	31.500zł
Instalacja wlv i wyłącznika pożarowego prądu.	
Wycena na podstawie analizy kosztowej własnej	21.000zł
Instalacje teletechniczne	153.500zł
Demontaże	
<u>Kalkulacja własna</u>	<u>7.500zł</u>

Szacunkowy koszt budowy instalacji elektrycznej wynosi netto: 383.800zł

Koszt ten jest orientacyjną kwotą która może ulec zmianie po opracowaniu projektu przebudowy budynku i wykonaniu na tej podstawie kosztorysu . Koszt ten jest kwotą netto.

KOSZT CAŁKOWITY WYNIESIE 1.979.800zł + vat

Dodatek za roboty nieprzewidziane wyniesie 10% czyli 197.980zł + vat