

PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI

Przebudowy, nadbudowy i zmiany sposobu użytkowania dworca kolejowego w Czerwonaku z infrastrukturą zewnętrzną w ramach zadania inwestycyjnego „dokumentacja techniczna na rewitalizację dworców i terenów przydworcowych wzdłuż linii kolejowej nr 356 – gmina Czerwonak”

1. Podstawy opracowania

- 1.1. Projekt architektoniczny
- 1.2. Szkicowa inwentaryzacja dostarczona przez Zleceniodawcę
- 1.3. Wyniki wizji lokalnych i pomiarów uzupełniających
- 1.4. Opinia techniczna, dotycząca stanu elementów budynku, opracowana przez mgr inż. Szymona Czyżaka w kwietniu 2014 roku
- 1.5. Opinia geotechniczna opracowana przez mgr Zdzisława Zielonieckiego w grudniu 2014 roku
- 1.6. Obowiązujące normy, przepisy i instrukcje

2. Przedmiot i zakres opracowania konstrukcyjnego

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny przebudowy, nadbudowy i zmiany sposobu użytkowania dworca w Czerwonaku przy ulicy Gdyńskiej na działce nr 2/4 obręb Czerwonak.

Projekt zawiera wszystkie niezbędne informacje potrzebne do wykonania prac budowlanych i zrealizowania zamierzenia inwestycyjnego.

Wszelkie zmiany i uzupełnienia mogą być wprowadzane tylko po uzyskaniu pisemnej zgody autorów niniejszego opracowania.

3. Ogólna charakterystyka obiektu i stan techniczny

Budynek główny dworca w Czerwonaku wraz z sąsiednim, parterowym obiektem magazynowym powstały prawdopodobnie na przełomie XIX i XX wieku w jednolitym stylu budynków dworcowych. Budynek główny ma zwartą bryłę na planie zbliżonym do prostokąta. Budynek jest w pełni podpiwniczony (piwnica jest całkowicie zagłębiona w ziemi), ma dwie kondygnacje nadziemne oraz poddasze. Parter budynku głównego to pomieszczenia obsługi podróżnych, piętro przeznaczono na mieszkanie, piwnica i poddasze to pomieszczenia użytkowe.

Układ ścian nośnych jest regularny, zasadniczy kierunek rozpięcia stropów nad piwnicą i parterem to kierunek podłużny (nośne ściany poprzeczne), nad piętrem – kierunek prostopadły.

Całe elewacje licowane są cegłą klinkierową, cokół obejmujący wysokością piwnicę wysunięty jest przed lico każdej z elewacji. Dach budynku stromy, dwuspadowy z naczółkami i pulpitowymi lukarnami ma połaci nachylone pod kątem 40°, kryty jest dachówka ceramiczną – zakładkową.

Dach symetryczny, dwuspadowy, ma połaci nachylone pod kątem 40°, z naczółkami, z dwoma pulpitowymi lukarnami na każdej połaci. Ściany szczytowe i kołankowe murowane. Konstrukcja

dachu płatwiowo-kleszczowa, z ramą dwustolcową, przy ścianie kolankowej rama stolcowo kolankowa z płatwią kolankową, zastrzały między belkami wiązarowymi (belkami stropowymi) a krokwiami wiązara pełnego, powiązane razem półkleszczami. Wiązary pełne: 4 sztuki, między nimi po 2 wiązary puste.

Krokwie 12x16cm co 94cm, kleszcze 2x8x20cm, zastrzały 12x14cm. W kalenicy krokwie łączone są na styk, bez płatwi kalenicowej. Płatwie ramy stolcowej 16x16cm, trójprzęsłowe, podparte mieczami 12x16cm, ze wspornikami wystawionymi poza ściany szczytowe.

Słupy ramy stolcowej 16x16cm oparto na belkach wiązarowych (stropowych) opartych na podłużnych budynku.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne wykonano z cegły pełnej murowanej na zaprawie wapiennej. Grubość ścian wynosi od 25cm (1 cegła), poprzez 42cm (1,5 cegły - najczęściej) do 55cm (2 cegły - w piwnicy).

Ściany działowe wykonano jako murowane z cegły pełnej układanej na płasko, lub cegły dziurawki grub. 5.5cm (na poddaszu) murowanych na zaprawie wapiennej.

W ścianach wewnętrznych rozmieszczono przewody murowanych przewodów dymowych.

Zasadniczo w budynku dominują nadproża murowane, sklepione (łukowe). Lokalnie (na piętrze) stwierdzono występowanie w roli nadproży belek stalowych dwuteowych. Nadproża okienne z węgarkami o grubości 12cm.

Schody wewnętrzne z piwnicy na parter, schody z parteru na piętro i z piętra na poddasze to konstrukcja drewniana, od spodu tynkowana, stopnie i balustrady drewniane.

W piwnicach występuje posadzka ceglana.

Budynek magazynowy wykonano w technologii tradycyjnej jako obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, na planie prostokąta. Ściany wykonano jako murowane z cegły na zaprawie wapiennej. Drewniana konstrukcja dwuspadowego dachu ma połaci nachylone pod kątem 30°, opiera się na ścianach podłużnych, tworzy ją wiązara płatwiowo-kleszczowy. Sufit podwieszany zamocowano bezpośrednio do konstrukcji drewnianej stropu.

Stan techniczny poszczególnych elementów obiektu szczegółowo opisany w opracowaniu wymienionym w pkt 1.4).

4. Warunki gruntowo - wodne

Wg danych z opracowania wymienionego w pkt 1.5 wiadomo, że w podłożu zalegają utwory czwartorzędowe reprezentowane przez:

- holocenijskie utwory antropogeniczne – nasypy budowlane
- plejstocenijskie utwory akumulacji rzecznej – piaski

Bezpośrednio od powierzchni terenu zalega nasyp niebudowlany o miąższości około 120 – 150 cm.

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w jedną grupę geotechniczną, do której zaliczono grunty mineralne niespoiste o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

W zależności od uziarnienia wydzielono warstwy:

Warstwa a – piaski drobne, wilgotne barwy żółtej

Warstwa b – piaski średnie z domieszką żwiru, wilgotne barwy żółtej

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z gruntów przepuszczalnych. Wody gruntowej do głębokości 4,00 m ppt nie nawiercono.

Projektowane obiekty (zgodnie z klasyfikacją Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04 2012 roku) zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

5. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych w ramach przebudowy i nadbudowy obiektu

5.1 Budynek główny (osie 1-3)

Szczegółowy zakres robót rozbiórkowych pokazany został na rzutach i przekrojach architektonicznych.

W ramach przebudowy, nadbudowy i zmiany sposobu użytkowania projektuje się wykonanie następujących prac na poszczególnych kondygnacjach

Piwnica

Strop nad piwnicą zostanie odciążony (usunięta polepa) i wykonane zostaną nowe warstwy posadzkowe opisane szczegółowo w części architektonicznej opracowania.

Jedna ze stalowych belek stropowych wymaga jednak wzmocnienia. Jest to belka między osią 1-2 w pobliżu osi C (patrz rysunek nr K01).

Po odślonięciu i oczyszczeniu konstrukcji zostanie podjęta decyzja czy belka zostanie wzmocniona poprzez dospawanie do pasa dolnego płaskownika czy też stopień korozji uniemożliwi takie rozwiązanie i w tym przypadku konieczne będzie wykonanie dodatkowej podpory w postaci słupa stalowego – oba rozwiązania zostały pokazane na rysunku konstrukcyjnym.

W ramach przebudowy rozebrane zostaną istniejące schody drewniane i w ich miejscu wykonane będą schody zabiegowe o konstrukcji żelbetowej (beton C25/30, stal A-IIIN). Oparcie schodów na istniejących ścianach murowanych w bruździe – patrz rysunek.

Z uwagi na zmianę funkcji pomieszczeń konieczne jest też wykonanie zamurowań oraz przejść. Zamurowania z cegły pełnej klasy 10 na zaprawie cementowej M3. Przejścia w ścianach istniejących można wykonać osadzając nadproża stalowe a potem wykuwając mur pod nadprożem – szczegóły na rysunku.

Kondygnacje nadziemne

Na parterze i piętrze budynku głównego nie przewiduje się poważnych robót konstrukcyjnych – stan techniczny stropów jest dobry i wymianie ulegną tylko warstwy wykończeniowe – konstrukcja bez zmian.

Wzmocnienia wymaga jedynie strop nad I piętrzem z uwagi na zmianę sposobu użytkowania pomieszczeń na poddaszu. Wzmocnienie stropu zostanie zrealizowane poprzez dołożenie dodatkowych belek nośnych pomiędzy istniejące belki stropu drewnianego – nowe elementy z drewna C24 – przekroje i rozstaw – wg rysunku nr K-04.

Przewidziano też odtworzenie okien na parterze w osi A (od strony torów kolejowych) i odtworzenie płyciny w oknie na piętrze od strony ulicy – patrz opisy na rysunkach i detale architektoniczne. Nadproża łukowe ceglane znajdują się w ścianie ale otwory są zamurowane – projektuje się odtworzenie okien i przywrócenie stanu pierwotnego.

Na kondygnacjach nadziemnych przewiduje się też rozebranie kilku ścian działowych oraz wykonanie nowych przejść w ścianach istniejących – przejścia można wykonać po osadzeniu w istniejących ścianach nadproży z profili stalowych.

Aby wykonać otwory należy podkuć ścianę najpierw z jednej strony i osadzić 1-szy profil, następnie z drugiej strony i osadzić drugi profil a dopiero potem rozebrać ścianę pod wykonanym nadprożem i wyprawić krawędzie otworu. Szczegóły na rysunkach.

Schody o konstrukcji drewnianej łączące poziomy od parteru do poddasza – istniejące do renowacji wg opisu w części architektonicznej.

Konstrukcja dachowa

Elementy konstrukcji dachu są w złym stanie z uwagi na korozję biologiczną.

W ramach przebudowy i modernizacji przewidziano zdemontowanie całej konstrukcji dachu, zinventaryzowanie elementów i odtworzenie konstrukcji więźby 1:1 (przekroje i detale połączeń oraz elementy architektoniczne) aby zachować charakter budynku. Profile elementów drewnianych i rozstaw elementów może zostać zachowany. Konstrukcja spełnia warunki stanu granicznego nośności i użyteczności wymagane przez Polskie Normy.

Nowa konstrukcja z drewna klasy C24, połączenia ciesielskie, śrubowe i gwoździowane (jak w konstrukcji obecnie istniejącej).

5.2 Budynek magazynowy - biblioteka (osie 3-7)

W ramach przebudowy konstrukcja tej części obiektu ulegnie znaczącym zmianom.

W miejscu obecnego budynku magazynowego znajdować będzie się biblioteka.

Aby zrealizować zamierzony program funkcjonalny projektuje się rozebranie większości ścian wewnętrznych – zakres rozbiórek pokazano w części architektonicznej projektu.

Zostaną też podwyższone istniejące ściany by możliwe było wykonanie antresoli.

W konstrukcji dachowej przewidziano wykonanie świetlika. Świetlik nie jest przedmiotem opracowania konstrukcyjnego – na konstrukcji dachowej istniejącej zostanie zamocowany świetlik systemowy, który nie generuje obciążeń większych od obciążeń pokrycia dachówką.

Wymienione zostanie pokrycie dachu. Budynek zostanie też docieplony (dach i ściany) – szczególnie w części architektonicznej opracowania

Ściany

Istniejące ściany budynku magazynowego są ścianami murowanymi z cegły ceramicznej. Aby zachować charakter obiektu ściany zostaną ocieplone od wewnątrz – szczególnie w architektonicznej części opracowania.

W rejonie osi 6 należy wykonać przemurowanie ściany łącząc dwie części obiektu. Zabieg ten jest konieczny by zachować stateczność ściany po likwidacji ściany poprzecznej.

Przemurowaniu podlegać będzie pasmo ściany na szerokości około 120 cm. Ideą przemurowania jest odtworzenie układu elementów murowych (wątku, wiązania) w ścianie, dlatego przed rozbiórką należy wykonać inwentaryzację lub dokumentację fotograficzną naprawianej strefy muru.

Fragment muru w osi A i C w rejonie osi 6 należy rozebrać w taki sposób, aby istniejącym murze powstały strzępia umożliwiające połączenie z nowym fragmentem ściany. Rozbiórkę muru prowadzić ręcznie lub przy użyciu ręcznego sprzętu mechanicznego. Podczas rozbiórki nie należy wprowadzać do ściany dodatkowych naprężeń czy wibracji. Po rozebraniu obszaru zarysowanego muru należy oczyścić powierzchnie z kurzu i pyłu, a przed rozpoczęciem przemurowywania obficie skropić wodą.

Istniejący budynek jest zbyt niski by możliwe było wykonanie planowanej antresoli – projektuje się więc podwyższenie ścian o 79 cm. Aby zrealizować to zadanie należy zdemontować istniejącą konstrukcję drewnianą dachu i zinventaryzować oraz właściwie zabezpieczyć jej elementy by możliwe było ich ponowne zamontowanie. Po likwidacji większości ścian poprzecznych obciążenia od parcia wiatru musi przenieść wieniec żelbetowy wykonany w poziomie oparcia dachu.

Wieniec pod konstrukcją dachu

Po zdemontowaniu dachu należy rozebrać ścianę szczytową w osi 7 do poziomu ścian podłużnych i wykonać żelbetowy wieniec o szerokości 25 i wysokości 79 cm. Ważne jest właściwe połączenia w narożach wieńca ścian podłużnych z wieńcem na ścianie szczytowej – szczególnie na rysunku.

Wieniec zaprojektowano z betonu C25/30 zbrojonego prętami podłużnymi i strzemionami ze stali A-IIIN. Warstwa licowa – cegła ceramiczna z rozbiórki ścian – chodzi o jednolity wygląd części starej i nadmurowanej.

Antresola stalowa

Projektuje się antresolę o konstrukcji stalowej ze stali S235. Słupy z rur kwadratowych 100/100/5mm, rygle główne z HEA 120, rygle pośrednie z rury kwadratowej 60/60/5mm.

Połączenia między elementami - śrubowe

Słupy posadzić na żelbetowych stopach fundamentowych z betonu C25/30 zbrojonego stalą A-IIIIN. Na konstrukcji stalowej płyta OSB grubości 30 mm + wykładzina obiektowa – wg projektu architektonicznego. Schemat konstrukcji i zestawienie elementów – rys. K-07

Antresola żelbetowa

Nad pomieszczeniami technicznymi zlokalizowanymi na parterze przy osi 3 projektuje się antresolę o konstrukcji żelbetowej z betonu C25/30 zbrojonego stalą A-IIIIN. Płyta antresoli oparta na nowej ścianie murowanej oraz na istniejących ścianach murowanych. Elementami antresoli są schody żelbetowe łączące antresolę stalową i żelbetową (antresola żelbetowa na poziomie wyższym dostosowanym do poziomu pietra budynku głównego- przejście w ścianie istniejącej w osi 3)

Schody na antresolę stalową

Z poziomu parteru na antresolę stalową prowadzą schody o konstrukcji stalowej – policzki z płaskownika – blacha grubości 16mm (stal S235), stopnie mocowane do policzków za pośrednictwem podpórek z kątownika zimnogiętego 70/40/4 mm.

Balustrady schodowe i balustrada obu antresol – konstrukcja stalowa z płaskowników – szczegóły w części architektonicznej opracowania.

Dach

Konstrukcja istniejąca dachu pomiędzy osiami 3-6 w dobrym stanie technicznym nadaje się do ponownego wykorzystania. Elementy dachu należy zdemontować i zabezpieczyć na czas prowadzenia robót murowych i wykonania wieńca żelbetowego. Po oczyszczeniu i zabezpieczeniu drewna (patrz część architektoniczna projektu) konstrukcje zamontować w poziomie nowego wieńca. Istniejące połączenia śrubowe wieszaka z kleszczami należy wzmocnić – detale pokazano na rysunku konstrukcyjnym nr K-06.

Fragment dachu między osiami 6-7 to konstrukcja nowa z drewna klasy C24 – więźby jak między osiami 3-6.

6. Uwagi końcowe i zalecenia wykonawcze

Prace budowlane przy przebudowie i nadbudowie obiektu muszą być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i pod uprawnionym nadzorem oraz zgodnie z przepisami BHP. Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

W razie jakichkolwiek wątpliwości i pytań dotyczących przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych należy kontaktować się z jednostką projektową będącą autorem niniejszego opracowania

7. OBLICZENIA

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

Przyjęto następujące założenia:

1. obciążenia stałe – wg opisów warstw z przekrojów architektonicznych
2. obciążenia użytkowe – zgodnie z normą PN-82/B-02003:
 - klatki schodowe 3,0 kN/m² $\gamma_f = 1,3$
 - mieszkania 1,5 kN/m² $\gamma_f = 1,4$
 - pomieszczenia biurowe 2,0 kN/m² $\gamma_f = 1,4$
 - biblioteka 5,0 kN/m² $\gamma_f = 1,3$
3. obciążenie śniegiem dla strefy II – zgodnie z normą PN-80/B-02010 wraz z dodatkiem Az1 z października 2006 roku
4. obciążenie wiatrem dla strefy I – zgodnie z PN-B-0211:1977/Az1
5. wymiarowanie elementów żelbetowych (nadproże, wieniec) wg PN-B-03264:2002
6. wymiarowanie stali wg PN-90/B-03200
7. wymiarowanie drewna wg PN-B-03150

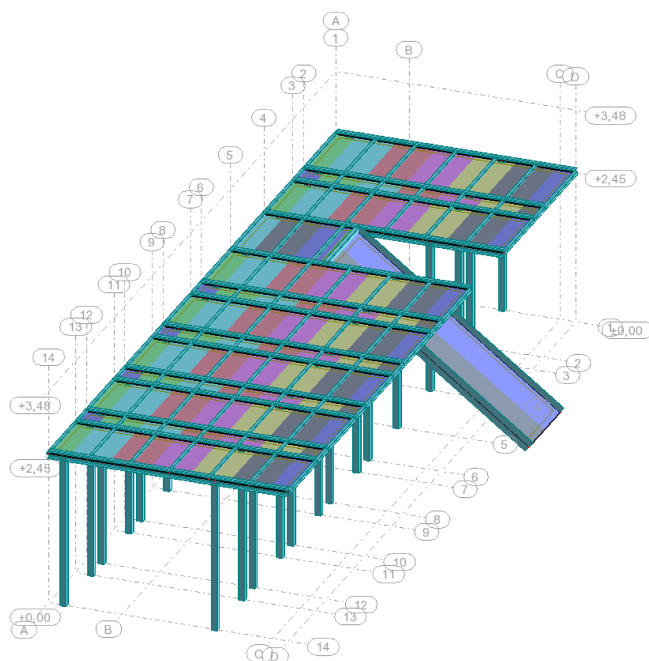
W projektowaniu korzystano z programów komputerowych:

1. Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014
2. RM-WIN wersja 10.35

W opracowaniu zamieszczono obliczenia statyczno – wytrzymałościowe podstawowych elementów konstrukcyjnych po ich optymalizacji.

ANTRESOLA STALOWA

Widok - Przypadki: 1 (cw)



Przypadki: 1 (cw)

Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gammapa (Deg)	Typ
2	3	4	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Słup
3	5	6	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel główny
43	5	11	RK 60x60x5	S 235	1,34	0,0	rygiel pośredni
44	11	17	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel pośredni
45	17	23	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel pośredni
47	29	35	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel pośredni
48	35	41	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel pośredni
49	41	215	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel pośredni
50	47	53	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel pośredni
51	53	59	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel pośredni
52	59	65	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel pośredni
53	65	71	RK 60x60x5	S 235	0,45	0,0	rygiel pośredni
54	71	77	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel pośredni
56	6	12	RK 60x60x5	S 235	1,34	0,0	rygiel pośredni
57	12	18	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel pośredni
58	18	24	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel pośredni
59	24	30	RK 60x60x5	S 235	1,40	0,0	rygiel pośredni
60	30	36	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel pośredni
61	36	42	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel pośredni
62	42	216	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel pośredni
63	48	54	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel pośredni
64	54	60	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel pośredni
65	60	66	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel pośredni
66	66	72	RK 60x60x5	S 235	0,45	0,0	rygiel pośredni
67	72	78	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel pośredni
69	85	86	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Słup
70	87	88	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Słup

71	11	12	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel glowny
72	89	90	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
73	91	92	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
74	17	18	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel glowny
75	93	94	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
76	95	96	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
77	23	24	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel glowny
78	97	98	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
79	99	100	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
80	29	30	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel glowny
81	101	102	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
82	103	104	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
83	35	36	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel glowny
84	105	106	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
85	107	108	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
86	41	42	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel glowny
87	109	110	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
88	111	112	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
89	215	216	HEA 120	S 235	3,83	0,0	rygiel glowny
90	113	114	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
91	115	116	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
92	47	48	HEA 120	S 235	3,83	-0,0	rygiel glowny
93	117	118	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
94	119	120	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
95	53	54	HEA 120	S 235	3,83	-0,0	rygiel glowny
96	121	122	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
97	123	124	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
98	59	60	HEA 120	S 235	3,83	-0,0	rygiel glowny
99	125	126	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
100	127	128	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
101	65	66	HEA 120	S 235	3,83	-0,0	rygiel glowny
102	129	130	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
103	131	132	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
104	71	72	HEA 120	S 235	3,83	-0,0	rygiel glowny
105	133	134	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
106	135	136	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
107	77	78	HEA 120	S 235	3,83	-0,0	rygiel glowny
108	137	138	RK 100x100x5	S 235	2,45	0,0	Slup
109	139	140	RP 120x80x5	S 235	1,40	-0,0	rygiel glowny
111	1	2	PROST 1	S 235	4,07	0,0	belka-schody
112	7	8	PROST 1	S 235	4,07	0,0	belka-schody
113	143	144	RK 60x60x5	S 235	1,34	0,0	rygiel posredni
114	144	145	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
115	145	146	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
116	147	148	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
117	148	149	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
118	149	237	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
119	150	151	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
120	151	152	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
121	152	153	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
122	153	154	RK 60x60x5	S 235	0,45	0,0	rygiel posredni
123	154	155	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
125	157	158	RK 60x60x5	S 235	1,34	0,0	rygiel posredni
126	158	159	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
127	159	160	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
128	161	162	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
129	162	163	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
130	163	238	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
131	164	165	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
132	165	166	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
133	166	167	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
134	167	168	RK 60x60x5	S 235	0,45	0,0	rygiel posredni
135	168	169	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
137	171	172	RK 60x60x5	S 235	1,34	0,0	rygiel posredni

138	172	173	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
139	173	174	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
140	175	176	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
141	176	177	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
142	177	239	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
143	178	179	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
144	179	180	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
145	180	181	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
146	181	182	RK 60x60x5	S 235	0,45	0,0	rygiel posredni
147	182	183	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
149	185	186	RK 60x60x5	S 235	1,34	0,0	rygiel posredni
150	186	187	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
151	187	188	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
152	189	190	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
153	190	191	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
154	191	240	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
155	192	193	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
156	193	194	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
157	194	195	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
158	195	196	RK 60x60x5	S 235	0,45	0,0	rygiel posredni
159	196	197	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
161	199	200	RK 60x60x5	S 235	1,34	0,0	rygiel posredni
162	200	201	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
163	201	202	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
164	203	204	RK 60x60x5	S 235	1,22	0,0	rygiel posredni
165	204	205	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
166	205	241	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
167	206	207	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
168	207	208	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
169	208	209	RK 60x60x5	S 235	1,15	0,0	rygiel posredni
170	209	210	RK 60x60x5	S 235	0,45	0,0	rygiel posredni
171	210	211	RK 60x60x5	S 235	1,14	0,0	rygiel posredni
173	215	47	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
174	216	48	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
175	237	150	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
176	238	164	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
177	239	178	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
178	240	192	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
179	241	206	RK 60x60x5	S 235	0,46	0,0	rygiel posredni
193	188	189	RK 60x60x5	S 235	1,40	0,0	rygiel posredni
194	202	203	RK 60x60x5	S 235	1,40	0,0	rygiel posredni

Dane - Charakterystyki - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RP 120x80x5	109	18,70	8,00	12,00	391,53	365,00	193,00
RK 100x100x5	2 69do108K3 70do106K3	18,70	10,00	10,00	428,69	279,00	279,00
RK 60x60x5	43do45 47do54 56do67 113do123 125do135 137do147 149do159 161do171 173do179 193 194	10,70	6,00	6,00	83,19	53,30	53,30
PROST 1	111 112	32,00	26,67	26,67	25,93	1066,67	6,83
HEA 120	3 71do107K3	25,30	19,20	5,70	6,02	606,00	231,00

Dane - Podpory

	Nazwa	Lista węzłów	Lista krawędzi	Lista obiektów	Warunki podparcia
--	-------	--------------	----------------	----------------	-------------------

	podpory			
	Przegub	2 8		UX UY UZ
	Utwardzenie	3 85do137K2		UX UY UZ RX RY RZ

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	cw	cw	ciężar własny	Statyka liniowa
2	warstwy	warstwy	stałe 1.25	Statyka liniowa
3	uzytkowe	uzytkowe	zmienne 1.3	Statyka liniowa
4		SGN		Statyka liniowa
5		SGN+		Statyka liniowa
6		SGN-		Statyka liniowa
7		SGU		Statyka liniowa
8		SGU+		Statyka liniowa
9		SGU-		Statyka liniowa

Obciążenia - Wartości

- Przypadki: 1do9

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	2 3 43do45 47do54 56do67 69do109 111do123 125do135 137do147 149do159 161do171 173do195	PZ Minus Wsp=1,00
2	(ES) jednorodne	180do192	PZ=-0,50(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	195	PZ=-0,30(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	180do192	PZ=-5,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	195	PZ=-4,00(kN/m2)

Definicje kombinacji automatycznych - Przypadki: 4 7 [PN82_BE]: Wartości: 1

- Przypadki: 4 7 [PN82_BE]

Kombinacja/Składowa	Definicja
SGN/ 1	1*1.10 + 2*1.25 + 3*1.30
SGN/ 2	1*1.10 + 2*1.25
SGN/ 3	1*1.10 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 4	1*1.10 + 2*0.90
SGN/ 5	1*0.90 + 2*1.25 + 3*1.30
SGN/ 6	1*0.90 + 2*1.25
SGN/ 7	1*0.90 + 2*0.90 + 3*1.30
SGN/ 8	1*0.90 + 2*0.90
SGU/ 1	1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
SGU/ 2	1*1.00 + 2*1.00

stal-elementy

Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.
112 belka-schody 112	PROST 1	S 235	0.62
111 belka-schody 111	PROST 1	S 235	0.62
80 rygiel glowny 80	HEA 120	S 235	0.24
77 rygiel glowny 77	HEA 120	S 235	0.24
194 rygiel posredni 194	RK 60x60x5	S 235	0.20
149 rygiel posredni 149	RK 60x60x5	S 235	0.19
137 rygiel posredni 137	RK 60x60x5	S 235	0.19
125 rygiel posredni 125	RK 60x60x5	S 235	0.19

113 rygiel posredni 113	RK 60x60x5	S 235	0.19
76 Słup 76	RK 100x100x5	S 235	0.19
79 Słup 79	RK 100x100x5	S 235	0.19
161 rygiel posredni 161	RK 60x60x5	S 235	0.19
152 rygiel posredni 152	RK 60x60x5	S 235	0.16
151 rygiel posredni 151	RK 60x60x5	S 235	0.16
140 rygiel posredni 140	RK 60x60x5	S 235	0.16
139 rygiel posredni 139	RK 60x60x5	S 235	0.16
128 rygiel posredni 128	RK 60x60x5	S 235	0.16
127 rygiel posredni 127	RK 60x60x5	S 235	0.16
115 rygiel posredni 115	RK 60x60x5	S 235	0.16
116 rygiel posredni 116	RK 60x60x5	S 235	0.16
163 rygiel posredni 163	RK 60x60x5	S 235	0.15
164 rygiel posredni 164	RK 60x60x5	S 235	0.15
71 rygiel glowny 71	HEA 120	S 235	0.15
193 rygiel posredni 193	RK 60x60x5	S 235	0.14
154 rygiel posredni 154	RK 60x60x5	S 235	0.14
142 rygiel posredni 142	RK 60x60x5	S 235	0.14
157 rygiel posredni 157	RK 60x60x5	S 235	0.14
130 rygiel posredni 130	RK 60x60x5	S 235	0.14
133 rygiel posredni 133	RK 60x60x5	S 235	0.14
145 rygiel posredni 145	RK 60x60x5	S 235	0.14
118 rygiel posredni 118	RK 60x60x5	S 235	0.14
121 rygiel posredni 121	RK 60x60x5	S 235	0.14
74 rygiel glowny 74	HEA 120	S 235	0.14
83 rygiel glowny 83	HEA 120	S 235	0.14
166 rygiel posredni 166	RK 60x60x5	S 235	0.14
169 rygiel posredni 169	RK 60x60x5	S 235	0.14
155 rygiel posredni 155	RK 60x60x5	S 235	0.14
143 rygiel posredni 143	RK 60x60x5	S 235	0.14
131 rygiel posredni 131	RK 60x60x5	S 235	0.14
159 rygiel posredni 159	RK 60x60x5	S 235	0.14
135 rygiel posredni 135	RK 60x60x5	S 235	0.14
147 rygiel posredni 147	RK 60x60x5	S 235	0.14
123 rygiel posredni 123	RK 60x60x5	S 235	0.14
119 rygiel posredni 119	RK 60x60x5	S 235	0.14
171 rygiel posredni 171	RK 60x60x5	S 235	0.14
167 rygiel posredni 167	RK 60x60x5	S 235	0.14
98 rygiel glowny 98	HEA 120	S 235	0.13
89 rygiel glowny 89	HEA 120	S 235	0.13
86 rygiel glowny 86	HEA 120	S 235	0.13
95 rygiel glowny 95	HEA 120	S 235	0.13
101 rygiel glowny 101	HEA 120	S 235	0.13
92 rygiel glowny 92	HEA 120	S 235	0.13
104 rygiel glowny 104	HEA 120	S 235	0.13
3 rygiel glowny 3	HEA 120	S 235	0.11
59 rygiel posredni 59	RK 60x60x5	S 235	0.10
43 rygiel posredni 43	RK 60x60x5	S 235	0.09
107 rygiel glowny 107	HEA 120	S 235	0.09
56 rygiel posredni 56	RK 60x60x5	S 235	0.09
78 Słup 78	RK 100x100x5	S 235	0.09
81 Słup 81	RK 100x100x5	S 235	0.09
47 rygiel posredni 47	RK 60x60x5	S 235	0.08
45 rygiel posredni 45	RK 60x60x5	S 235	0.08
60 rygiel posredni 60	RK 60x60x5	S 235	0.08
58 rygiel posredni 58	RK 60x60x5	S 235	0.08
52 rygiel posredni 52	RK 60x60x5	S 235	0.07
49 rygiel posredni 49	RK 60x60x5	S 235	0.07
62 rygiel posredni 62	RK 60x60x5	S 235	0.07
65 rygiel posredni 65	RK 60x60x5	S 235	0.07
50 rygiel posredni 50	RK 60x60x5	S 235	0.07
54 rygiel posredni 54	RK 60x60x5	S 235	0.07
63 rygiel posredni 63	RK 60x60x5	S 235	0.07
67 rygiel posredni 67	RK 60x60x5	S 235	0.07

72 Słup 72	RK 100x100x5	S 235	0.05
75 Słup 75	RK 100x100x5	S 235	0.05
84 Słup 84	RK 100x100x5	S 235	0.05
87 Słup 87	RK 100x100x5	S 235	0.05
90 Słup 90	RK 100x100x5	S 235	0.05
99 Słup 99	RK 100x100x5	S 235	0.05
93 Słup 93	RK 100x100x5	S 235	0.05
96 Słup 96	RK 100x100x5	S 235	0.05
102 Słup 102	RK 100x100x5	S 235	0.05
105 Słup 105	RK 100x100x5	S 235	0.05
70 Słup 70	RK 100x100x5	S 235	0.04
109 rygiel glowny 109	RP 120x80x5	S 235	0.04
69 Słup 69	RK 100x100x5	S 235	0.04
73 Słup 73	RK 100x100x5	S 235	0.04
82 Słup 82	RK 100x100x5	S 235	0.04
97 Słup 97	RK 100x100x5	S 235	0.04
88 Słup 88	RK 100x100x5	S 235	0.04
85 Słup 85	RK 100x100x5	S 235	0.04
91 Słup 91	RK 100x100x5	S 235	0.04
94 Słup 94	RK 100x100x5	S 235	0.04
100 Słup 100	RK 100x100x5	S 235	0.04
103 Słup 103	RK 100x100x5	S 235	0.04
108 Słup 108	RK 100x100x5	S 235	0.03
2 Słup 2	RK 100x100x5	S 235	0.03
106 Słup 106	RK 100x100x5	S 235	0.03
153 rygiel posredni 153	RK 60x60x5	S 235	0.02
150 rygiel posredni 150	RK 60x60x5	S 235	0.02
141 rygiel posredni 141	RK 60x60x5	S 235	0.02
178 rygiel posredni 178	RK 60x60x5	S 235	0.02
138 rygiel posredni 138	RK 60x60x5	S 235	0.02
156 rygiel posredni 156	RK 60x60x5	S 235	0.02
177 rygiel posredni 177	RK 60x60x5	S 235	0.02
176 rygiel posredni 176	RK 60x60x5	S 235	0.02
129 rygiel posredni 129	RK 60x60x5	S 235	0.02
132 rygiel posredni 132	RK 60x60x5	S 235	0.02
144 rygiel posredni 144	RK 60x60x5	S 235	0.02
126 rygiel posredni 126	RK 60x60x5	S 235	0.02
117 rygiel posredni 117	RK 60x60x5	S 235	0.02
114 rygiel posredni 114	RK 60x60x5	S 235	0.02
175 rygiel posredni 175	RK 60x60x5	S 235	0.02
120 rygiel posredni 120	RK 60x60x5	S 235	0.02
162 rygiel posredni 162	RK 60x60x5	S 235	0.02
165 rygiel posredni 165	RK 60x60x5	S 235	0.02
179 rygiel posredni 179	RK 60x60x5	S 235	0.02
168 rygiel posredni 168	RK 60x60x5	S 235	0.02
158 rygiel posredni 158	RK 60x60x5	S 235	0.02
134 rygiel posredni 134	RK 60x60x5	S 235	0.02
146 rygiel posredni 146	RK 60x60x5	S 235	0.02
122 rygiel posredni 122	RK 60x60x5	S 235	0.02
170 rygiel posredni 170	RK 60x60x5	S 235	0.02
51 rygiel posredni 51	RK 60x60x5	S 235	0.01
173 rygiel posredni 173	RK 60x60x5	S 235	0.01
48 rygiel posredni 48	RK 60x60x5	S 235	0.01
44 rygiel posredni 44	RK 60x60x5	S 235	0.01
174 rygiel posredni 174	RK 60x60x5	S 235	0.01
61 rygiel posredni 61	RK 60x60x5	S 235	0.01
64 rygiel posredni 64	RK 60x60x5	S 235	0.01
57 rygiel posredni 57	RK 60x60x5	S 235	0.01
53 rygiel posredni 53	RK 60x60x5	S 235	0.01
66 rygiel posredni 66	RK 60x60x5	S 235	0.01

FUNDAMENTY

Pod słupami antresoli projektuje się stopy fundamentowe – jedna stopa pod dwa słupy zlokalizowane w odległości 47 cm. Wymiary stóp dobrano tak, że naprężenia pod fundamentami nie przekraczają wartości 120 kPa

W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia nasypów należy je usunąć i przestrzeń do projektowanego poziomu posadowienia wypełnić chudym betonem

STROP DREWNIANY PODDASZA – zmiana sposobu użytkowania – zwiększone obciążenia użytkowe

NAZWA: czerwonek_strop poddasze

WEZŁY:



WEZŁY:

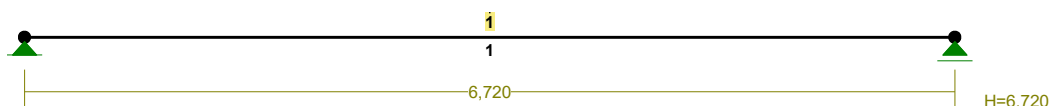
Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	6,720	0,000

PODPORY:

Podatności

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*		

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	6,720	0,000	6,720	1,000	1 B 22,0x18,0

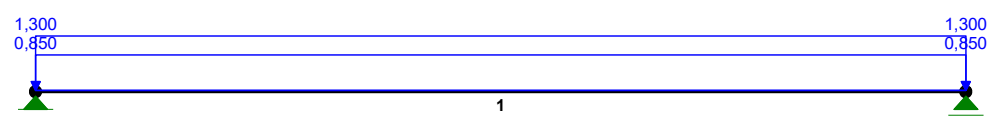
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Material:
1	396,0	15972	10692	1452	1452	22,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "warstwy"				Stałe	γ _f = 1,20	
1	Liniowe	0,0	0,850	0,850	0,00	6,72
Grupa: B "uzytkowe"				Zmienne	γ _f = 1,40	
1	Liniowe	0,0	1,300	1,300	0,00	6,72

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ _d :	γ _f :
Ciężar wł.			1,10
A -"warstwy"	Stałe		1,20
B -"uzytkowe"	Zmienne	1	1,40

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	10,157	0,000
	0,50	3,360	17,064*	-0,000	0,000
	1,00	6,720	0,000	-10,157	0,000

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
[MPa]

71 Drewno C24

1	0,00	0,000	-0,000	0,000	0,000
	0,50	3,360	-11,752	11,752	0,490*
	1,00	6,720	-0,000	0,000	0,000

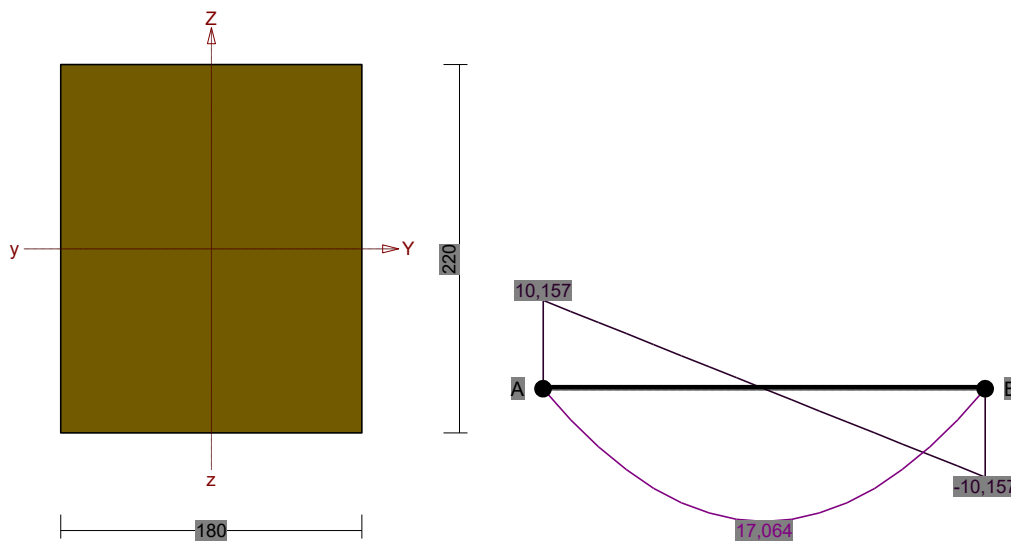
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	10,157	10,157	
2	0,000	10,157	10,157	

WYMIAROWANIE

Pręt nr 1

Zadanie: czerwona_k_strop_poddasze



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,36$ m; $x_b=3,36$ m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 17,064 / 1452,00 \times 10^3 = \mathbf{11,75} < \mathbf{14,77} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,36$ m; $x_b=3,36$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{11,75}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,796} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{11,75}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,557} < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=6,72$ m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,38^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,38} < \mathbf{1,54} = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

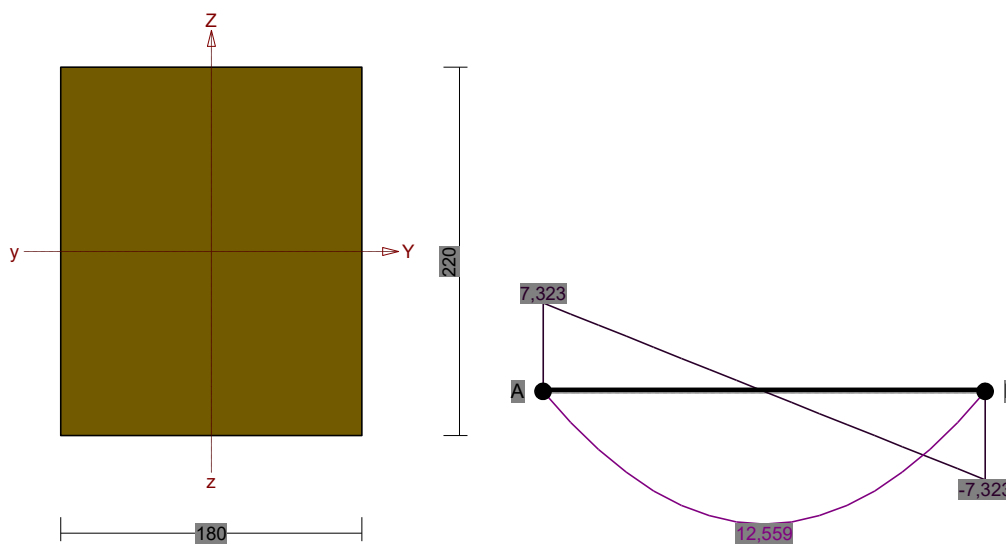
Wyniki dla $x_a=3,36$ m; $x_b=3,36$ m, przy obciążeniach „AB”.

$$u_{z,fin} = -24,6 + -24,6 = \mathbf{49,1} > \mathbf{40,3} = u_{net,fin}$$

BELKI STROPOWE NIE SPEŁNIAJĄ WARUNKU STANU GRANICZNEGO UŻYTKOWALNOŚCI – projektuje się dogęszczenie belek poprzez ułożenie dodatkowych legarów pomiędzy istniejącymi -

WYMIAROWANIE

Zadanie: czerwona_konstrukcja_strop_poddasze_dogeszczona



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,43$ m; $x_b=3,43$ m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 12,559 / 1452,00 \times 10^3 = \mathbf{8,65} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,43$ m; $x_b=3,43$ m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{8,65}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,781} < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{8,65}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,547} < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=3,43$ m; $x_b=3,43$ m, przy obciążeniach „AB”.

$$u_{z,fin} = -4,4 + -38,6 = 43,0 < 45,7 = u_{net,fin}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

WIENIEC ŻELBETOWY ŚCIANY PODŁUŻNEJ – budynek niski

Projektuje się wykonanie wieńca żelbetowego w poziomie oparcia dachu – wieniec powinien przenieść obciążenie wiatrem – budynek nie ma ścian poprzecznych, które usztywniłyby długą ścianę podłużną – wieniec należy zakotwić w ścianie szczytowej

Wiatr I strefa, teren A

Wysokość budynku 6,7m

$$C_e = 0,5 + 0,05 \times 6,7 = 0,84$$

$$C = 0,7$$

$$p_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

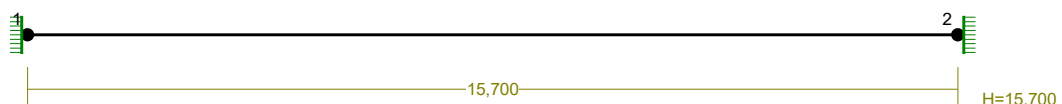
$$\beta = 1,8$$

$$p = 0,30 \times 0,84 \times 0,7 \times 1,8 = 0,32 \text{ kN/m}^2$$

wieniec powinien przejąć obciążenie z połowy wysokości ściany oraz całej wysokości połaci dachowej obciążenie liniowe na wieniec wynosi zatem:

$$0,32 \times (0,5 \times 4,5 + 2,2) = 1,42 \text{ kN/mb}$$

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	15,700	0,000

PODPORY:

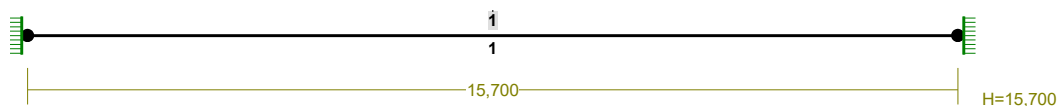
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	0,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
2	utwierdzenie	180,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy[m]:	F _{Io} [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	L _x [m]:	L _y [m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	15,700	0,000	15,700	1,000	1 B 25,0x80,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	2000,0	1066667	104167	8333	8333	25,0	19 B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
19 B25	30	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (T _g):	P2 (T _d):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""	Zmienne		γ _f = 1,50	

1	Liniowe	0,0	1,420	1,420	0,00	15,70
---	---------	-----	-------	-------	------	-------

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A -""	Zmienne	1	1,00 1,50

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-43,752	16,720	0,000
	0,50	7,850	21,876*	-0,000	0,000
	1,00	15,700	-43,752	-16,720	0,000

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
19 B25					
1	0,00	0,000	5,250	-5,250	0,395*
	1,00	15,700	5,250	-5,250	0,395*

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	16,720	16,720	43,752
2	0,000	16,720	16,720	-43,752

WYMIAROWANIE

Cechy przekroju:

zadanie czerwona_k_wieniec_1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=7,85$ m, $x_b=7,85$ m

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=25,0, \quad b=80,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

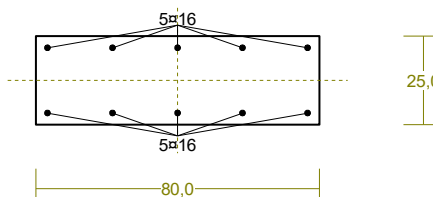
$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 104167 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 1066667 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (B500SP)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$



$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 20,11 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 20,11 / 2000 = 1,01 \%,$$

$$J_{sx} = 1702 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 13540 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: czerwonak_wieniec_1, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 7,85 \text{ m}$, $x_b = 7,85 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -21,876 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie czerwonak_wieniec_1, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 0,00 \text{ m}$, $x_b = 15,70 \text{ m}$)

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(43,752^2 + 0,000^2)} = 43,752 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 10,00 \%$):

$$A_{s1} = 5,08 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3\phi 16 = 6,03 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 5,08 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 5,08 / 2000 = 0,25 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 25,0, \quad d = 21,7, \quad x = 3,2 \quad (\xi = 0,149),$$

$$a_1 = 3,3, \quad a_c = 1,2, \quad z_c = 20,5, \quad A_{cc} = 259 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,75 \%, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -213,309, \quad F_{s1} = 213,309,$$

$$M_c = 24,128, \quad M_{s1} = 19,624,$$

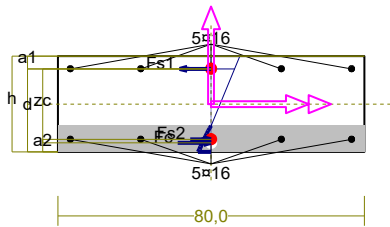
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -213,309 + (213,309) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 24,128 + (19,624) = 43,752 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 43,752 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie czerwona_k_wieniec_1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=15,70$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(43,752^2+0,000^2)}$$

$$=43,752 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa}=f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=10,05 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=10,05 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=20,11 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 20,11/2000=1,01 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=25,0, d=21,7, x=6,8 (\xi=0,315),$$

$$a_1=3,3, a_2=3,3, a_c=2,3, z_c=19,4, A_{cc}=548 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-0,52 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2}=-0,27 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=1,14 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -174,110, F_{s1} = 228,660, F_{s2} = -54,550,$$

$$M_c = 17,697, M_{s1} = 21,037, M_{s2} = 5,019,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 83,078 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 17,697 + (21,037) + (5,019) = 43,752 \text{ kNm}$$

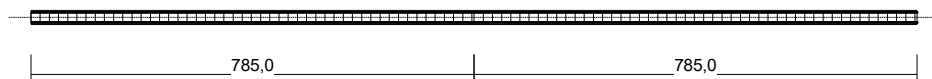
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie czerwona_k_wieniec_1, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=8$ mm ze stali A-IIIN, dla której $f_{ywd} = 420$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 0,0 \quad x_b = 785,0 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 217 = 163 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 163 \text{ mm.}$$

$$\text{Ze względu na pręty ściskane } s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm.}$$

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{800,0; 250,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{\max} = 250,0 \text{ mm.}$$

$$\text{Ze względu na zbrojenie } s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 5-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **16,3** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,51 / (16,3 \times 80,0 \times 1,000) = 0,00193$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00193} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 785,0$ $x_b = 1570,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 217 = 163 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 163$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{800,0; 250,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 250,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 5-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **16,3** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,51 / (16,3 \times 80,0 \times 1,000) = 0,00193$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00193} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Zarysowanie

zadanie czerwona_k_wieniec_1, pręt nr 1,

Położenie przekroju: $x = 0,000$ m

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych: $M_{Sd} = -29,168$ kNm

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 11,147 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 80,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 25,0 - 3,3 = 21,7 \text{ cm}$$

$$A_c = 2000 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 8333 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 1000 / 240 = 3,67 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = \mathbf{10,05} > \mathbf{3,67} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 8333 \times 10^{-3} = 18,333 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 29,168 > 18,333 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 10,05 / 473 = 0,02125$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 16 / 0,02125 = 125,30$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 152,39 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (18,333 / 29,168)^2] = 0,00061 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 125,30 \times 0,00061 = 0,13 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,13} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie czerwona_k_wieniec_1, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 2,00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 8333 \times 10^{-3} = 18,333 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = -29,168 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{sd} = -29,168 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 12,5 \text{ cm}$ $I_I = 138202 \text{ cm}^4$
 $x_{II} = 7,3 \text{ cm}$ $I_{II} = 55281 \text{ cm}^4$

$$\begin{aligned} B &= \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \\ &= \frac{10000 \times 55281}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (18,333 / 29,168)^2 \times (1 - 55281 / 138202)} \times 10^{-5} = 6271 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 7,850 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, **liczone od cięciwy osi ugiętej**, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 23,5 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{23,5} < \mathbf{40,0} = a_{lim}$$

Opracowała:

mgr inż. Krystyna Chocianowicz

SPIS RYSUNKÓW KONSTRUKCYJNYCH

Konstrukcja piwnicy i schodów żelbetowych	K-01
Konstrukcja parteru i fundamentów	K-02
Konstrukcja piętra i żelbetowej antresoli	K-03
Konstrukcja poddasza – drewniany strop nad piętrem	K-04
Wieniec w budynku niskim (osie 3-7)	K-05
Konstrukcja dachu	K-06
Konstrukcja stalowej antresoli biblioteki	K-07