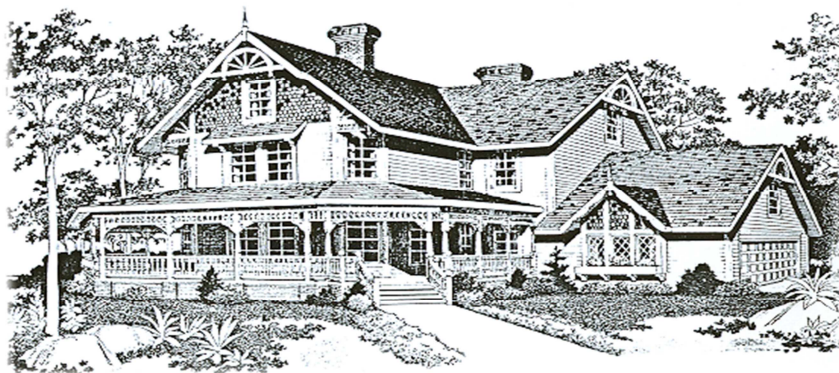


PROJEKT TECHNICZNY



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ WRAZ Z ZAKUPEM WYPOSAŻENIA W SZKOLE PODSTAWOWEJ W NOWYCH PIEKUTACH
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	NOWE PIEKUTY UL GŁÓWNA 3 gm. NOWE PIEKUTY
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX
IDENTYFIKATOR I NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ:	201307_2 NOWE PIEKUTY
IDENTYFIKATOR I NAZWA OBRĘBU EWIDENCYJNEGO:	0025 NOWE PIEKUTY
NUMER DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH :	38/1
INWESTOR:	GMINA NOWE PIEKUTY Ul. Główna 8, 18-212 Nowe Piekuty

ZAKRES	OPRACOWAŁ	DATA I PODPIS
Projektant Architektura:	mgr inż. arch. Marta Szymborska specjalność architektoniczna upr. Nr 42/PDOKK/2016	21.03.2024r
Projektant Architektura i Konstrukcja :	tech.bud.Kazimierz Szymborski specjalność architektoniczno - konstrukcyjna upr. Nr UAN 11/85	21.03.2024r
Sprawdzający w spec Konstrukcja:	mgr inż. Adela Lisiewicz specjalność konstrukcyjno –budowlana upr. Nr PDL/0001/PBKb/21	21.03.2024r

SPIS TREŚCI DLA PROJEKTU TECHNICZNEGO

Lp.	Zawartość strony	Nr rys.	Skala	Strona
1	Oświadczenie projektanta			1
2	Dokumenty formalnoprawne			2-7
3	Opis techniczny			8-13
-	Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego			
-	Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu			
-	Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe			
-	Dane dotyczące ochrony przeciwpożarowej			
-	Charakterystyka energetyczna			
-	Charakterystyka ekologiczna			
4	Obliczenia statyczne oraz wymiarowanie belek stalowych			14-82
5	Rzut sali lekcyjnej parteru	1T	1:50	
6	Rzut parteru lokalizacja	2T	1:200	
7	Rzut sal lekcyjnych I piętra	3T	1:500	
8	Rzut I go piętra lokalizacja	4T	1:200	
9	Przekrój A-A	5T	1:50	
10	Przekrój BB	6T	1:50	
11	Zestawienie stolarki budowlanej	7T		

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane

OŚWIADCZAM

że projekt techniczny na przebudowę i adaptację części pomieszczeń w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach na działce o nr ew. gr 38/1 w miejscowości Nowe Piekuty ul Główna 3 gm. Nowe Piekuty a stanowiącej przedmiot zainwestowania Gminy Nowe Piekuty został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Architektura: mgr inż. arch. Marta Szymborska
upr. Nr 42/PDOKK/2016

Architektura tech.bud .Kazimierz Szymborski
Konstrukcja: upr. Nr UAN 11/85

Sprawdzający mgr inż. Adela Lisiewicz
w spec. upr. Nr PDL/0001/PBKb/21
Konstrukcyjnej:

**OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO
PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ WRAZ Z ZAKUPEM
WYPOSAŻENIA W SZKOLE PODSTAWOWEJ W NOWYCH PIEKUTACH
NA DZIAŁCE NR 38/1 W MIEJSCOWOŚCI NOWE PIEKUTY GM NOWE PIEKUTY**

I. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

Budynek zainwestowania jest siedzibą Szkoły Podstawowej, jego przebudowa jest związana ściśle z dotychczasowym użytkowaniem. Zakres robót obejmuje przebudowę przegród konstrukcyjnych wewnątrz istniejącego budynku oraz adaptację i zmianę sposobu użytkowania części pomieszczeń na sale lekcyjne wraz z przebudową węzła sanitarno- socjalnego.

II. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO
GEOTECHNICZNE WARUNKI - nie dotyczy

III. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO MATERIAŁOWE

UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWLANEGO- Zastosowane schematy konstrukcyjne, założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, podstawowe wyniki obliczeń – wg części konstrukcyjnej tj. Obliczeń statycznych oraz wymiarowania belek stalowych - będącej integralną częścią niniejszego opracowania.

Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe podstawowych elementów konstrukcyjnych obiektu z uwagi na charakter prac podzielone na poszczególne pomieszczenia:

Sala lekcyjna nr pom. 1.1

Podciągi : stalowe podciągi wykonane z dwuteownik HE240A
podciąg poprzeczny 2x dwuteownik HE240A łączonych za pomocą blach 8x50x500mm obsadzonych w istniejącej ścianie
podciąg podłużny wykonany z dwuteownik HE240A łączonego za pomocą blachy 10x160x250mm do podciagu poprzecznego a z drugiej strony podparty słupem żelbetowym projektowanym 25x25 cm zbrojonym 4x#12 strzemiona ze stali Ø 6 mm, co 30 cm górną co 16 cm posadowionym na istniejącym fundamencie

**zgodnie z punktem nr 1 obliczeń statycznych oraz
wymiarowania belek stalowych**

Podciągi stalowe obudować płytą GKF dwuwarstwowo

Uwaga : przed rozbiórką ściany konstrukcyjnej należy podstemplować strop po obu stronach ściany.

Stolarka: drzwi wewnętrzne wykonane z materiału drewnopodobnego HDF

Tynki: wewnętrzne cementowo – wapienne kat. III.

Malowanie i wyprawy: Tynki malować farbą emulsyjną po uprzednim zagruntowaniu.
Stolarkę oraz elementy metalowe malować farbą olejną po uprzednim zagruntowaniu,

Wentylacja : grawitacyjna

Posadzki wykładzina PCV na warstwie wyrównawczej

Sala lekcyjna nr pom. 2.2

Podciagi : stalowy podciąg wykonany z 2x dwuteownik HE240A łączonych za pomocą blach 8x50x500mm obsadzonych w istniejącej ścianie

zgodnie z punktem nr 2 obliczeń statycznych oraz wymiarowania belek stalowych

Podciąg stalowy obudować płytą GKF dwuwarstwowo

Uwaga : przed rozbiórką ściany konstrukcyjnej należy podstemplować strop po obu stronach ściany.

Stolarka: drzwi wewnętrzne wykonane z materiału drewnopodobnego HDF

Tynki: wewnętrzne cementowo – wapienne kat. III.

Malowanie i wyprawy: Tynki malować farbą emulsyjną po uprzednim zagruntowaniu. Stolarkę oraz elementy metalowe malować farbą olejną po uprzednim zagruntowaniu,

Wentylacja : mechaniczna – klimatyzacja(istniejąca)

Posadzki wykładzina PCV wykaz warstw podano w projekcie

Sala lekcyjna nr pom. 2.1

Podciagi : stalowy podciąg wykonany z 2x dwuteownik HE240A łączonych za pomocą blach 8x50x500mm obsadzonych w istniejącej ścianie

zgodnie z punktem nr 3 obliczeń statycznych oraz wymiarowania belek stalowych

Podciąg stalowy obudować płytą GKF dwuwarstwowo

Uwaga : przed rozbiórką ściany konstrukcyjnej należy podstemplować strop po obu stronach ściany.

Stolarka: drzwi wewnętrzne wykonane z materiału drewnopodobnego HDF

Tynki: wewnętrzne cementowo – wapienne kat. III.

Malowanie i wyprawy: Tynki malować farbą emulsyjną po uprzednim zagruntowaniu. Stolarkę oraz elementy metalowe malować farbą olejną po uprzednim zagruntowaniu,

Wentylacja : grawitacyjna

Posadzki wykładzina PCV wykaz warstw podano w projekcie

Węzeł sanitarny nr 2.5, 2.6 i 2.7:

Ściany wewnętrzne:	Ścianki działowe z pustaków grubości 12 cm. Ściany wewnętrzne murować na zaprawie systemowej. Nadproża systemowe lub żelbetowe z betonu zbrojone stalą. Nadproża oparte z obu stron na ścianie na długości $l = 30$ cm Przegrody między kabinami WC –stelaże z płyt HPL gr 15mm o wys 2.20m
Malowanie i wyprawy:	Tynki malować farbą emulsyjną po uprzednim zagruntowaniu. Stolarkę oraz elementy metalowe malować farbą olejną po uprzednim zagruntowaniu, Ściany pomieszczeń higienicznosanitarnych powinny mieć powierzchnie zmywalne, odporne na wilgoć i nienasiąkliwe.
Przegrody Kabin WC	wykonane z płyt wodoodpornych HPL grubości 15mm i wysokości 2,20m
Wentylacja	Grawitacyjna rura PCV Ø 14cm i Ø 20cm wyprowadzana ponad dach w kanałach zbiorczych
Stolarka:	drzwi wewnętrzne wykonane z materiału drewnopodobnego HDF
Tynki:	wewnętrzne cementowo – wapienne kat. III.
Posadzki	Terakota antypoślizgowa odpowiedniej klasy wykaz warstw podano w projekcie

Pom nr 2.3 i 2.4

Stolarka:	drzwi wewnętrzne wykonane z materiału drewnopodobnego HDF
Tynki:	wewnętrzne cementowo – wapienne kat. III.
Malowanie i wyprawy:	Tynki malować farbą emulsyjną po uprzednim zagruntowaniu. Stolarkę oraz elementy metalowe malować farbą olejną po uprzednim zagruntowaniu,
Wentylacja :	grawitacyjna rura PCV Ø 14cm wyprowadzana ponad dach w kanałach zbiorczych
Posadzki	wykładzina PCV wykaz warstw podano w projekcie

IV. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA nie dotyczy

V. DANE DOTYCZĄCE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

- VI. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych.

W obiekcie nie wystąpią zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz nie będą przetrzymywane materiały niebezpieczne pożarowo

VII. Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.

Budynek stanowi jedną strefę pożarową, ze względu na przeznaczenie, zakwalifikowany został do kategorii zagrożenia ludzi ZL III

W pomieszczeniach nie przewiduje się możliwośći jednoczesnego przebywania powyżej 50 osób.

W obiekcie jest stałe zatrudnienie ludzi.

W budynku są pomieszczeń z których konieczne jest zapewnienie drzwi wewnętrznych ewakuacyjnych otwieranych na zewnątrz

Drzwi zewnętrzne otwierane na zewnątrz.

VIII. Informacje o przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego.

Nie dotyczy

IX. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

W obiekcie nie będą prowadzone procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe, jak również nie są w nim lub jego obrębie magazynowane tego typu materiały. W budynku oraz w przestrzeni zewnętrznej w granicach opracowania nie występuje zagrożenie wybuchem.

X. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Odporność pożarowa budynku:

Zgodnie z §212.2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przyjęto ZL III niski (N) – „C” klasę odporności pożarowej budynku.

Klasa odporności ogniowej elementów budynku

	Konstrukcja główna nośna	Konstrukcja dachu	Strop	Ściana zewn. ^{1), 2)}	Ściana wewn.	Przekrycie dachu ³⁾
„C”	R 60	R15	REI 60	EI 30 (o-i)	EI 15	RE 15

(o-i) - klasa dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem od zewnętrznej strony (outdoor – o) i jednocześnie od strony wewnętrznej (inside – i)

Oznaczenia w tabeli:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.

(-) - nie stawia się wymagań

¹⁾ Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

²⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

³⁾ Wymagania nie dotyczą nasłonecznionych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni.

Klasa odporności ogniowej „R” nie dotyczy: konstrukcji świetlików dachowych i konstrukcji wsporczej pod wentylatory i inne urządzenia, oraz innych konstrukcji pomocniczych, gdyż w/w konstrukcje nie są elementami głównej konstrukcji nośnej budynku.

Wszystkie elementy budynku z materiałów nierozprzestrzeniających ognia NRO

XI. Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe.

Budynek objęty opracowaniem stanowi **jedną strefę pożarową ZL III**

STREFA	POWIERZCHNIA (powierzchnia wewnętrzna)	POWIERZCHNIA MAKSYMALNA (wg § 227.1)
ZL III	3 247,60 m ²	8 000,00 m ²

XII. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.

Odległości obiektu od działek budowlanych sąsiadujących z terenem inwestycji nie przekraczają wartości normatywnych określonych w warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich sytuowanie. Najbliższe odległości przedmiotowego obiektu od działek budowlanych znajdujących się w sąsiedztwie terenu objętego inwestycją wynoszą - 4,00m,

W bezpośrednim sąsiedztwie terenu zainwestowania nie znajdują się działki zakwalifikowane jako „Ls” (las) – nie zachodzi potrzeba analizowania zachowania odległości.

Najbliższe odległości przedmiotowego obiektu od istniejących budynków znajdujących się w sąsiedztwie terenu objętego inwestycją wynoszą -7,50m,

XIII. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.

Z pomieszczeń budynku zapewniona jest możliwość ewakuacji na zewnątrz budynku bezpośrednio lub drogami ewakuacyjnymi. Wyjścia z pomieszczeń na poziome drogi ewakuacyjnej zamykane drzwiami, które po ich całkowitym otwarciu nie zawężają szerokości drogi ewakuacyjnej; dopuszcza się stosowanie drzwi wykładanych i z samozamykaczem.

Przyjęte parametry Strefy ZL III

Długość przejścia ewakuacyjnego nie przekracza 40 m.

Długość dojścia ewakuacyjnego, przy jednym dojściu, nie przekracza 30 m (w tym nie więcej niż 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej). przy co najmniej dwóch dojściach nie przekracza 60 m

Parametry poziomych dróg ewakuacyjnych

Szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych w strefach pożarowych nie mniejsza niż 1,4 m (możliwe zmniejszenie szerokości do 1,2 m jeżeli jest ona przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób). Skrzydła drzwi otwierane na drogi ewakuacyjne, po ich całkowitym otwarciu, nie mogą zawężyć wymaganej szerokości. Najmniejsza szerokość drzwi w świetle ościeżnicy – 90 cm.

Oznakowanie dróg ewakuacyjnych

Oznakowanie obiektu znakami ewakuacji (miejsca i ilość znaków) zgodnie z przepisami, normami i Instrukcją Bezpieczeństwa Pożarowego. Przy doborze i rozmieszczeniu znaków ochrony przeciwpożarowej i ewakuacyjnych uwzględnić przepisy Rozporządzenia MSWiA oraz ustalenia poniższych norm:

PN-92/N-01255. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

PN-92/N-01256.01. Znaki Bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-92/N-01256.02. Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-N-01256-4:1997. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.

PN-N-01256-5:1998. Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

Znaki informacyjne, których dostrzeżenie jest konieczne (korytarze, wyjścia na zewnątrz budynku i znaki kierunkowe do tych wyjść) instalować prostopadle do kierunku ruchu człowieka, na wprost jego oczu.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

Na poziomych drogach ewakuacyjnych, pomieszczeniach bez oświetlenia naturalnego oraz strefach otwartych przy wyjściach ewakuacyjnych z budynku przewidzieć oświetlenie awaryjne ewakuacyjne i podświetlone znaki ewakuacji. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego lokować co najmniej 2 m nad podłogą, przy: każdych drzwiach ewakuacyjnych, wyjściach i znakach bezpieczeństwa, każdej zmianie kierunku, skrzyżowaniu korytarzy, na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego, w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego nie znajdującego się na drodze ewakuacyjnej (np. gaśnica).

XIV. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej.

Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP – przy głównym wejściu do budynku.

Instalacja oświetlenia awaryjnego – według opracowania branży elektrycznej.

Instalacja odgromowa – według opracowania branży elektrycznej.

Instalacje wodociągowe i ogrzewcze – zaprojektowano z materiałów NRO.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane należy wykonać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieopadających pod wpływem ognia.

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych prowadzone w przestrzeni ponad sufitami podwieszanymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

XV. Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych.

Instalacja tryskaczowa – nie występuje.

Instalacja oddymiająca – nie występuje.

Wodne instalacje przeciwpożarowe – istniejąca instalacja hydrantowa.

Informacje o wyposażeniu w gaśnice.

XVI. Wyposażenie w gaśnice:

zaprojektowano dla strefy ZL: min. 2kg (lub 3dm³) środka gaśniczego na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej budynku (nie chronionej stałymi urządzeniami gaśniczymi);

Przy rozmieszczaniu gaśnic zapewnić następujące warunki:

- odległość z każdego miejsca w obiekcie, w którym może przebywać człowiek, do najbliższej gaśnicy nie powinna być większa niż 30 m,

- do gaśnic powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1 m,

- rozmieszczenie w miejscach łatwo dostępnych i widocznych,

- w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła (piece, grzejniki).

XVII. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru raz o sprzęcie służącym do tych działań.

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru z istniejącego hydrantu na sieci wodociągowej znajdującego się na linii wodociągowej wzdłuż ul. Głównej.

XVIII. Inwestycja nie wymaga odstępstwa od przepisów techniczno- budowlanych.

Wykonał:

mgr inż. arch. Marta Szymborska
upr. Nr 42/PDOKK/2016

Tech.bud. Kazimierz Szymborski
upr nr UAN 11/85

mgr inż. Adela Lisiewicz
upr. Nr PDL/0001/PBKb/21

.....

.....

.....

2. OBLICZENIA STATYCZNE ORAZ WYMIAROWANIE BELEK STALOWYCH.

Przedmiotem obliczeń są belki stalowe zastosowane w celu wzmocnienia stropu w miejscu wykucia otworu w ścianie nośnej budynku.

2.1. Geometria

Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	Grupa aktywna	Oddziaływanie
Obciążenie stropem	1	Stałe	stały	+	stałe
Ciężar własny	2	Stałe	stały	+	stałe
Obciążenie warstwami posadzkowymi	3	Stałe	stały	+	stałe
Obciążenie użytkowe	4	Zmienne	długotrwały	+	użytkowe (mieszkalne i biurowe)
Obciążenie z dachu	5	Stałe	stały	+	stałe

Oddziaływania grup obciążeń:

Oddziaływanie	$\gamma_{f,inf(min)}$	$\gamma_{f,sup(max)}$	Ψ_0 lub ξ	Wiodący ¹
stałe	1.0	1.35	0.85	
użytkowe (mieszkalne i biurowe)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (handlowe i zebrani)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (magazynowe)	-	1.5	1.0	+
użytkowe (pojazdy do 30kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (pojazdy 30 - 160kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (dachy)	-	1.5	0.0	+
śnieg (do 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.5	+
śnieg (> 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.7	+
wiatr	-	1.5	0.6	+
temperatura	-	1.5	0.6	+

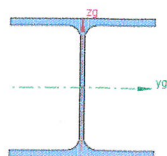
1) + Określa czy oddziaływanie zmienne ma być potencjalnie rozpatrywane jako wiodące

Obciążenia układu:

Obciążenia prętowe

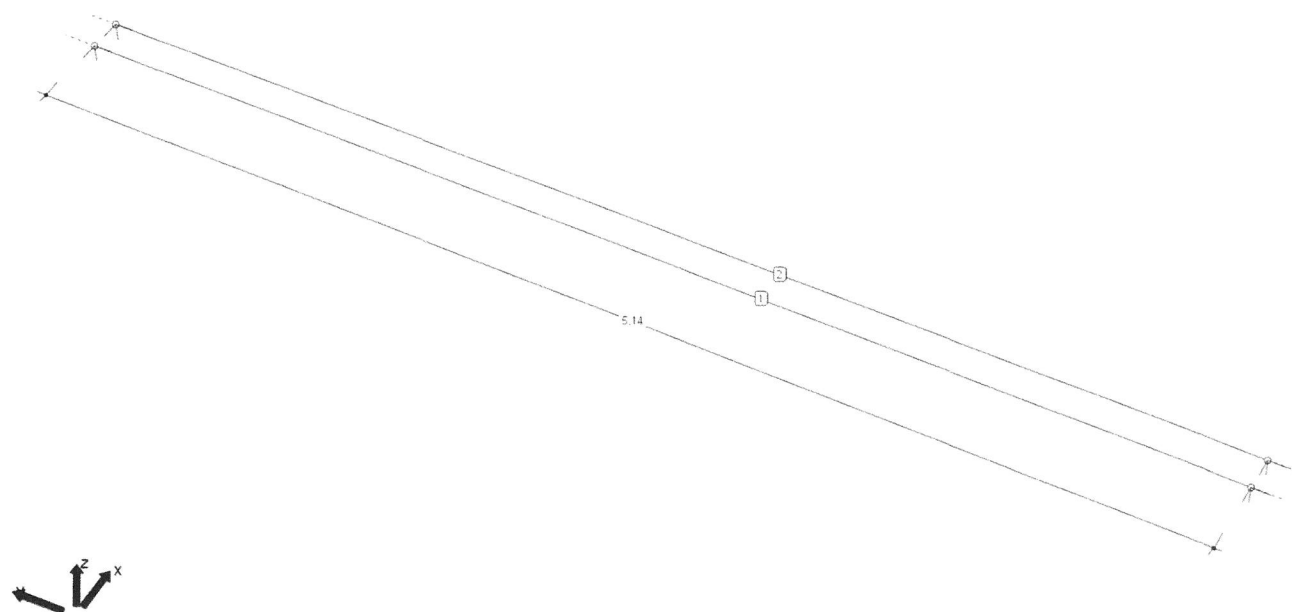
Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x_1 [m]	x_2 [m]	α [°]	β [°]	Lok.
Obciążenie stropem	1	Obciążenie ciągłe	3,10kN/m	3,13kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie stropem	2	Obciążenie ciągłe	3,10kN/m	3,13kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie użytkowe									
Obciążenie użytkowe	1	Obciążenie ciągłe	2,87kN/m	2,89kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie użytkowe	2	Obciążenie ciągłe	2,87kN/m	2,89kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie warstwami posadzkowymi									
Obciążenie warstwami posadzkowymi	1	Obciążenie ciągłe	2,37kN/m	2,39kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie warstwami posadzkowymi	2	Obciążenie ciągłe	2,37kN/m	2,39kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie z dachu	1	Siła skupiona	5,50kN		2,57		0,0	0,0	
Obciążenie z dachu	2	Siła skupiona	5,50kN		2,57		0,0	0,0	

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

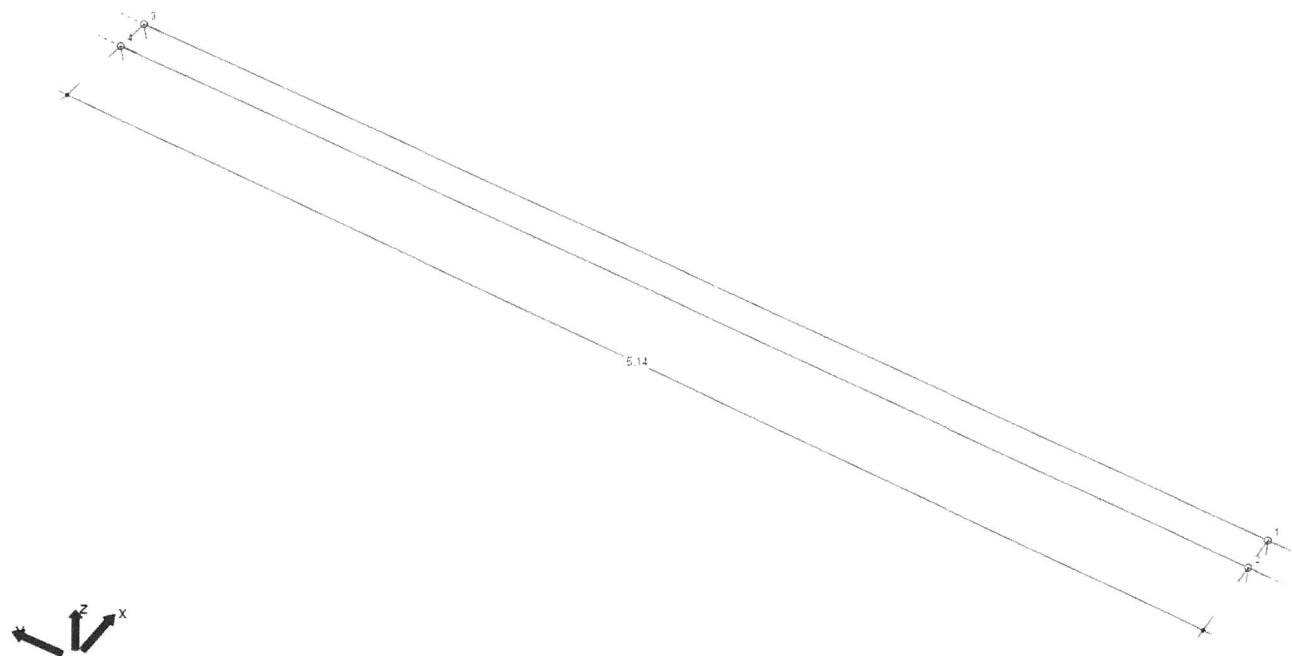
Nazwa	HE 240 A				
Parametry przekroju	A = 76,85cm ²				
	J _y = 41,55cm ⁴	J _y = 7 764,26cm ⁴	J _z = 2 768,83cm ⁴		
	α _{y-yg} = 0°	J _{yg} = 7 764,26cm ⁴	J _{zg} = 2 768,83cm ⁴		
	W _{y max} = 675,15cm ³		W _{y min} = 675,15cm ³		
	W _{z max} = 230,74cm ³		W _{z min} = 230,74cm ³		
Material	Stal EN S355	E = 210GPa	G = 81GPa	Cieź. = 78,5kN/m ³	

2.2. WYNIKI OBLICZEŃ ORAZ WYMIAROWANIE BELEK STALOWYCH.

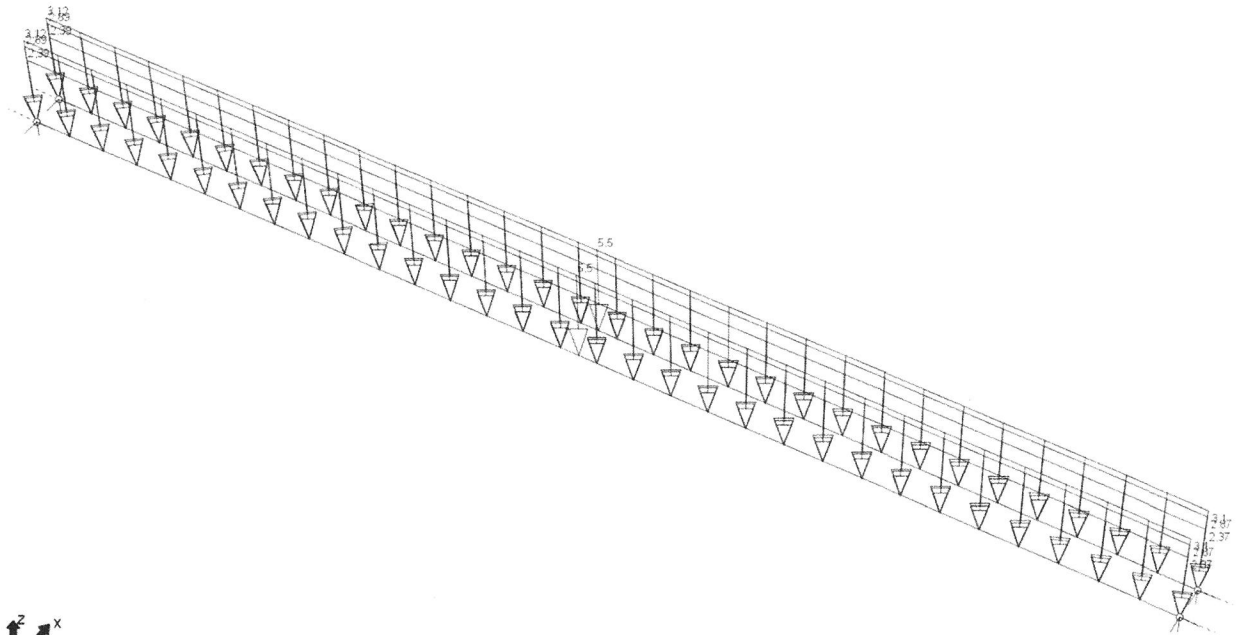
2.2.1. Pręty w układzie współrzędnych.



2.2.2. Węzły w układzie współrzędnych.

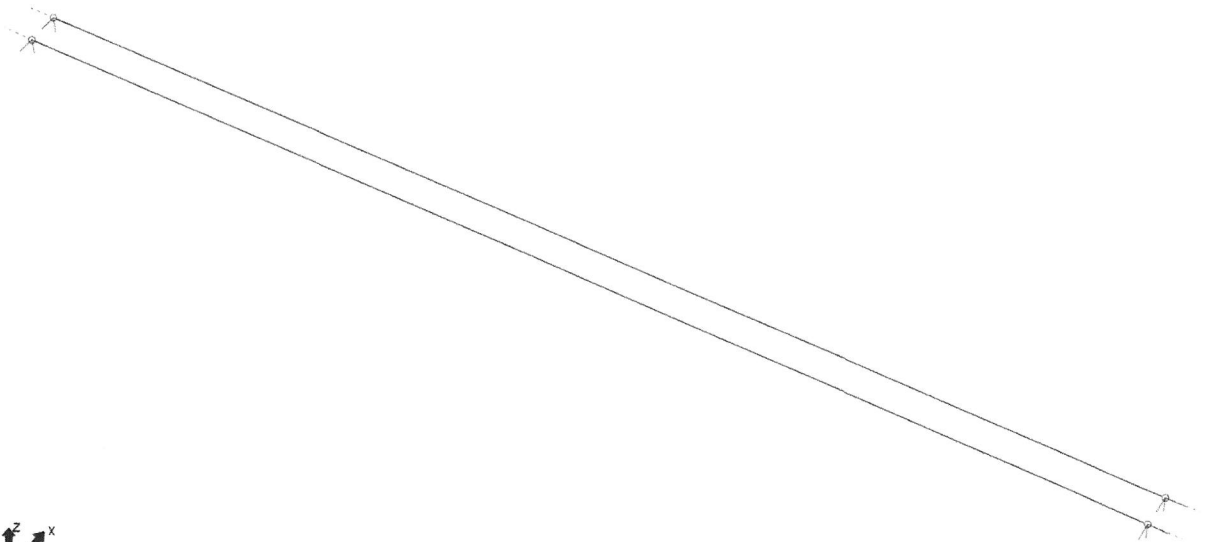


2.2.3. Wykaz obciążeń.

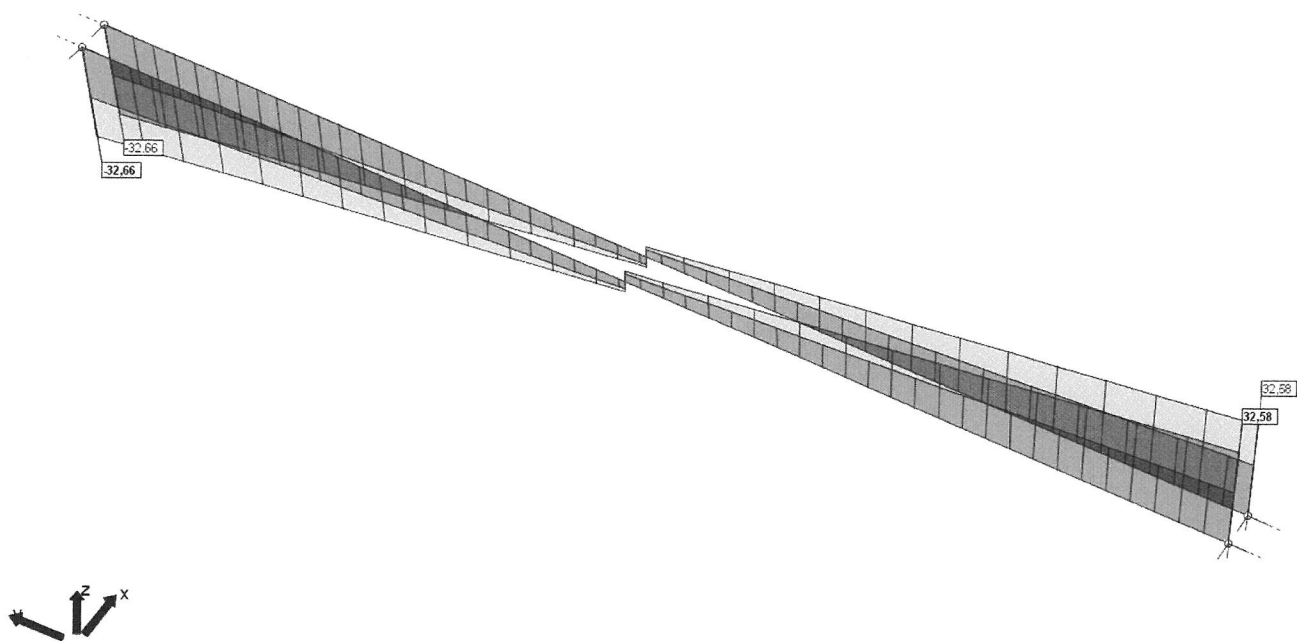


2.2.4. Wyniki obliczeń

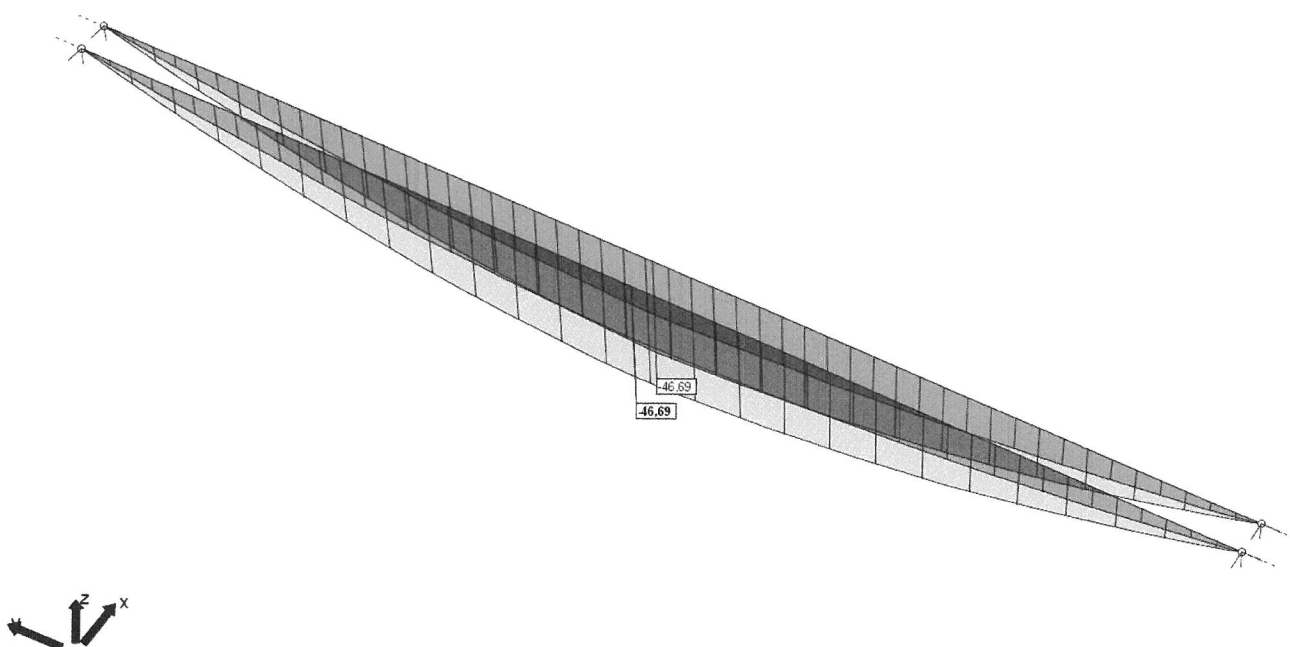
- NORMALNE- OBWIEDNIE



• **TNĄCE- OBWIEDNIE**



• **MOMENTY- OBWIEDNIE**



Obwiednia sił wewnętrznych:
Grupa prętów: Belki główne

Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numer grup(współcz.)
1	0,00	0,00	-0,00	32,58	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	5,14	0,00	-0,00	-32,66	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	-0,00	24,82	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)

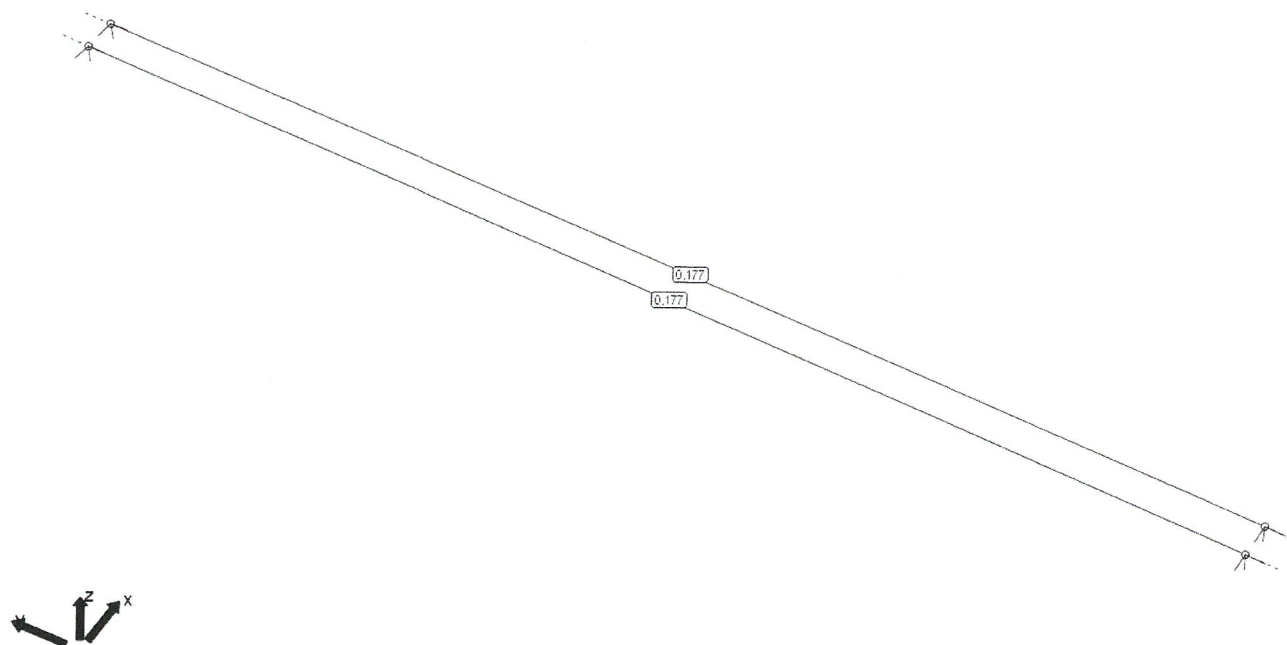
Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numer grup(współcz.)
	2,57	0,00	-0,00	-3,69	0,00	-46,69	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0			0			32,58	
							-32,66	
	0			0			0	

Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numer grup(współcz.)
2	0,00	0,00	-0,00	32,58	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	5,14	0,00	-0,00	-32,66	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	-0,00	24,82	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)
	2,57	0,00	-0,00	-3,69	0,00	-46,69	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0			0			32,58	
							-32,66	
	0			0			0	

Obwiednia reakcji:

Nr	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numer grup(współcz.)
4	0,00	0,00	61,83	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	35,17	0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
2	0,00	0,00	61,67	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	35,09	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
1	0,00	0,00	61,67	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	35,09	0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
3	0,00	0,00	61,83	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	35,17	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)

2.2.5. Stopień wykorzystania przekroju.



Raport wymiarowania stali wg PN-EN 1993-1-1 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Y_g , a oś Z oznacza oś główną Z_g .

Geometria:

	Nazwa profilu:	HE 240 A	
	Gatunek stali:	S355	
	Granica plastyczności:	$f_y = 355.00 \text{ MPa}$	
	Pole przekroju:	$A = 76.85 \text{ cm}^2$	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 7764.26 \text{ cm}^4$	$J_z = 2768.83 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości sprężyste:	$W_y = 675.15 \text{ cm}^3$	$W_z = 230.74 \text{ cm}^3$
	Plastyczne:	$W_{y,pl} = 744.74 \text{ cm}^3$	$W_{z,pl} = 351.71 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 41.55 \text{ cm}^4$	

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 24.82 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środknika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środknika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{s,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{24.82}{516.24} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{xy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 2.57 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 3.73 \text{ kN}$$

$$M_y = -46.69 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518,73 \text{ [mm}^2 \text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516,24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760,00 \text{ [mm}^2 \text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180,57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264,38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124,86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264,38 - 0,00 \cdot (264,38 - 222,88) = 264,38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124,86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264,38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124,86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0,00}{1180,57} = 0,00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{3,73}{516,24} = 0,01$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{46,69}{264,38} + \frac{0,00}{124,86} = 0,18$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{46,69}{264,38} + \frac{0,00}{124,86} = 0,18$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1,00$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1,00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1,00$$

$$k_{yz} = 1,00$$

$$k_{zy} = 1,00$$

$$k_{zz} = 1,00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{46.69}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.18$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 5.14 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -32.66 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{32.66}{516.24} = 0.06$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{vy} = 1.00$$

$$k_{vz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: $x = 2.45 \text{ [m]}$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

Obciążenie stropem

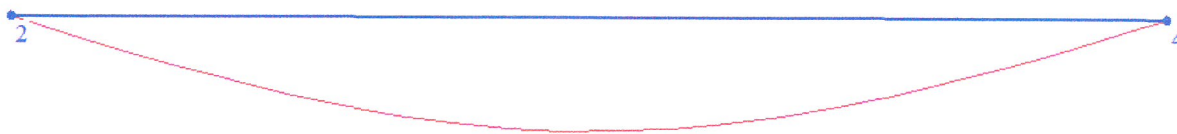
Obciążenie użytkowe

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie z dachu

$$u_x = \sum u(i)_x = -0.594 \text{ [cm]}$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_z = 0.594 \leq 2.056 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: $x = 2.45 [m]$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie z dachu

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_b = u_{bx} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bx} = 0.594 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.594 \leq 2.056 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$N = 0.00 \text{ kN}$

$T_v = V_v = 0.00 \text{ kN}$

$T_z = V_z = 24.82 \text{ kN}$

$M_v = 0.00 \text{ kNm}$

$M_z = 0.00 \text{ kNm}$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 [kN]$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{cy,Rd} - \rho \cdot (M_{cy,Rd} - M_{fy,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{cz,Rd}} = \frac{24.82}{516.24} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{x,Ed}}{M_{C,x,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{x,Ed}}{M_{V,x,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 2.57 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 3.73 \text{ kN}$$

$$M_y = -46.69 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{3.73}{516.24} = 0.01$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{46.69}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.18$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{46.69}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.18$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{x,Ed} + \Delta M_{x,Ed}}{M_{x,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{46.69}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.18$$

Element prosty, nr przeta: 2

Punkt nr: 2 na przecie, połozenie: 5.14 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -32.66 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środka = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środka = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{32.66}{516.24} = 0.06$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: $x = 2.45 \text{ [m]}$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie użytkowe

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie z dachu

$$u_x = \sum u(i)_x = -0.594 \text{ [cm]}$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_z = 0.594 \leq 2.056 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: $x = 2.45 [m]$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciężar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie z dachu

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



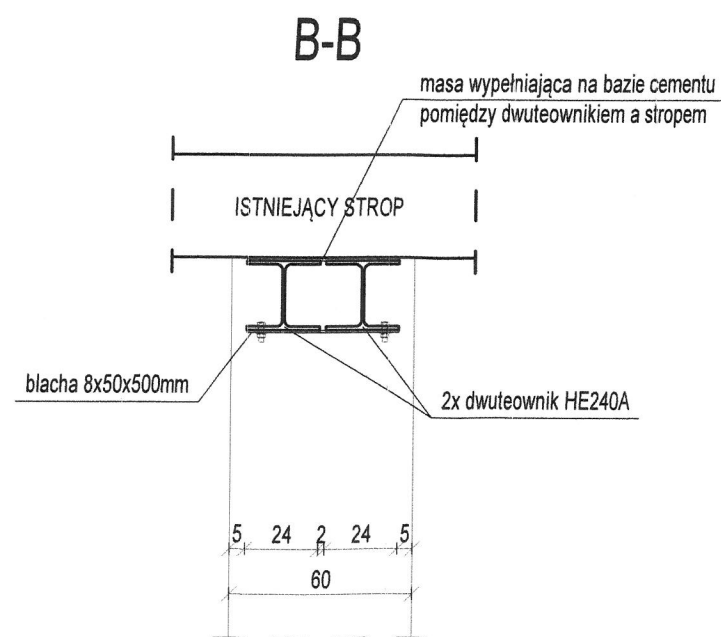
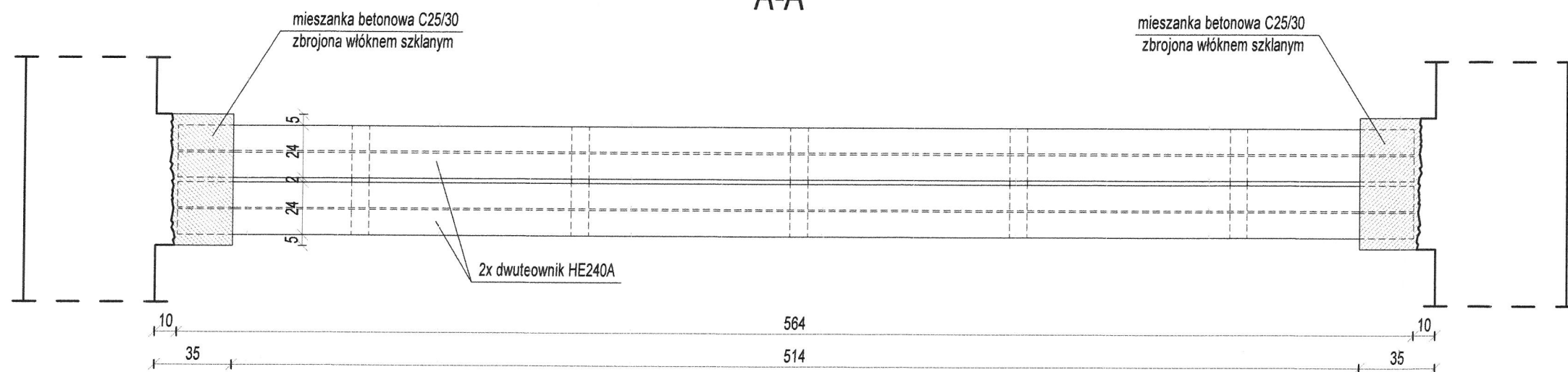
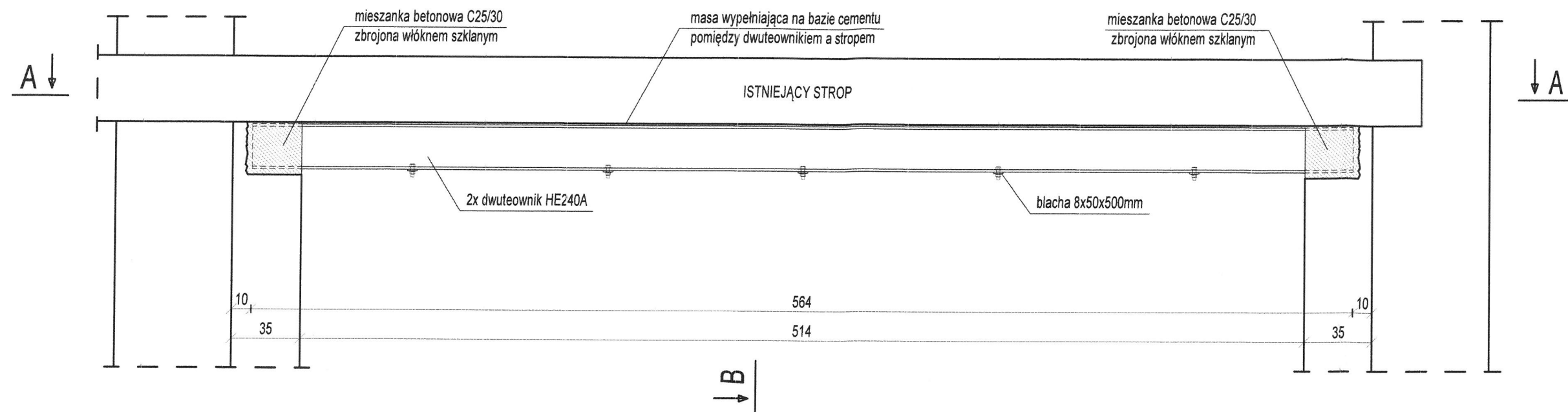
$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 0.594 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.594 \leq 2.056 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d^i| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$



1. OBLICZENIA STATYCZNE ORAZ WYMIAROWANIE BELEK STAŁOWYCH.

Przedmiotem obliczeń są belki stalowe zastosowane w celu wzmocnienia stropu w miejscu wykucia otworu w ścianie nośnej budynku.

1.1. Geometria

Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	Grupa aktywna	Oddziaływanie
Obciążenie stropem	1	Stałe	stały	+	stałe
CieŜar własny	2	Stałe	stały	+	stałe
Obciążenie warstwami posadzkowymi	3	Stałe	stały	+	stałe
Obciążenie użytkowe	4	Zmienne	długotrwały	+	użytkowe (mieszkalne i biurowe)

Oddziaływania grup obciążeń:

Oddziaływanie	$\gamma_{inf(min)}$	$\gamma_{f,sup(max)}$	Ψ_0 lub ξ	Wiodący ¹
stałe	1.0	1.35	0.85	
użytkowe (mieszkalne i biurowe)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (handlowe i zebrani)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (magazynowe)	-	1.5	1.0	+
użytkowe (pojazdy do 30kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (pojazdy 30 - 160kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (dachy)	-	1.5	0.0	+
śnieg (do 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.5	+
śnieg (> 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.7	+
wiatr	-	1.5	0.6	+
temperatura	-	1.5	0.6	+

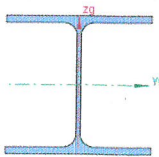
1) + Określa czy oddziaływanie zmienne ma być potencjalnie rozpatrywane jako wiodące

Obciążenia układu:

Obciążenia prętowe

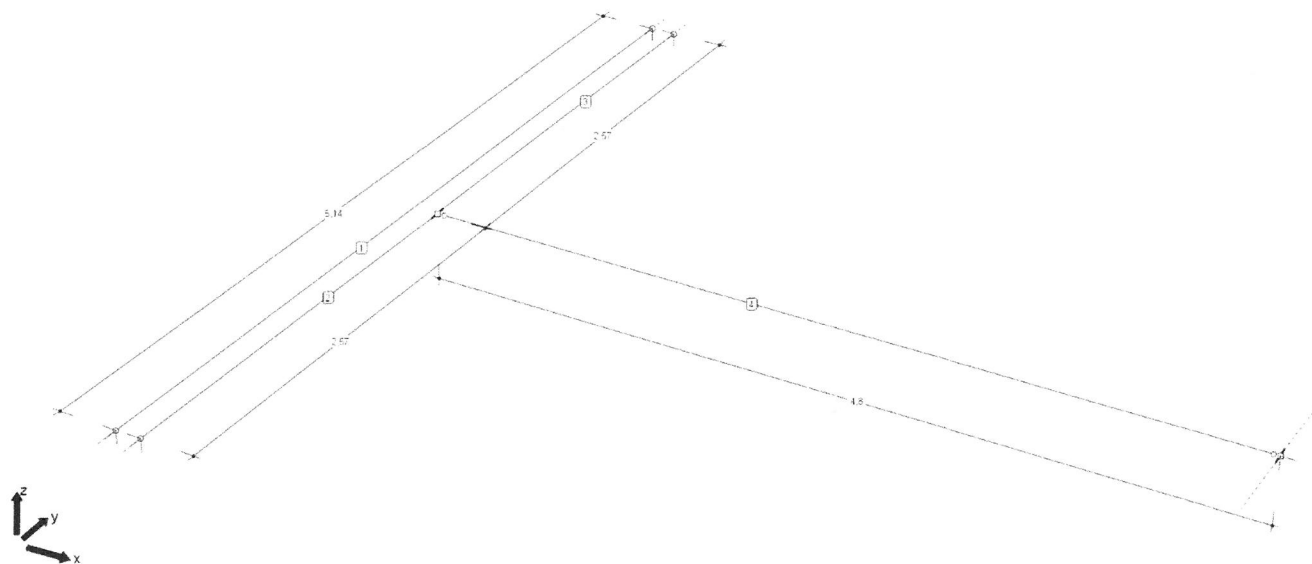
Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x_1 [m]	x_2 [m]	α [°]	β [°]	Lok.
Obciążenie stropem	4	Obciążenie ciągłe	4,36kN/m	4,47kN/m	0,00	4,80	0,0	0,0	
	3	Obciążenie ciągłe	2,46kN/m	1,42kN/m	0,00	2,57	0,0	0,0	
	2	Obciążenie ciągłe	1,39kN/m	2,50kN/m	0,00	2,57	0,0	0,0	
	1	Obciążenie ciągłe	3,12kN/m	3,15kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie użytkowe	4	Obciążenie ciągłe	6,05kN/m	6,21kN/m	0,00	4,80	0,0	0,0	
	3	Obciążenie ciągłe	3,42kN/m	1,97kN/m	0,00	2,57	0,0	0,0	
	2	Obciążenie ciągłe	1,93kN/m	3,47kN/m	0,00	2,57	0,0	0,0	
	1	Obciążenie ciągłe	4,33kN/m	4,38kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie warstwami posadzkowymi	4	Obciążenie ciągłe	3,33kN/m	3,41kN/m	0,00	4,80	0,0	0,0	
	3	Obciążenie ciągłe	1,88kN/m	1,08kN/m	0,00	2,57	0,0	0,0	
	2	Obciążenie ciągłe	1,06kN/m	1,91kN/m	0,00	2,57	0,0	0,0	
	1	Obciążenie ciągłe	2,38kN/m	2,41kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

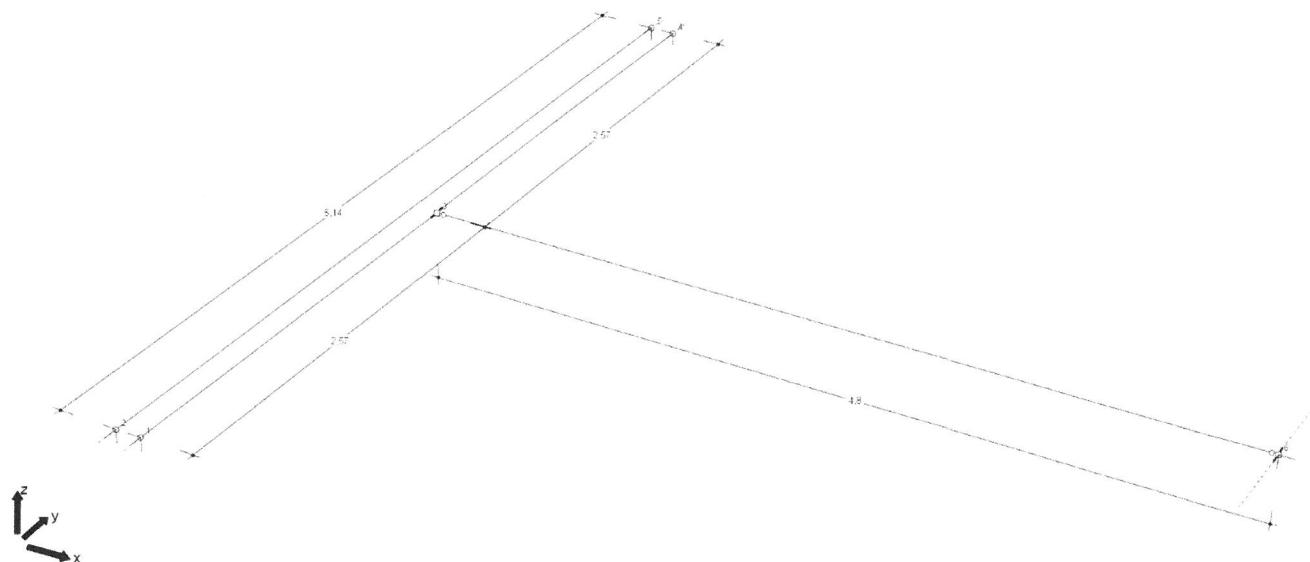
Nazwa	HE 240 A				
Parametry przekroju	A = 76,85cm ²				
	J _x = 41,55cm ⁴	J _y = 7 764,26cm ⁴	J _z = 2 768,83cm ⁴		
	α _{y-y_g} = 0°	J _{y_g} = 7 764,26cm ⁴	J _{z_g} = 2 768,83cm ⁴		
	W _{y max} = 675,15cm ³	W _{y min} = 675,15cm ³			
	W _{z max} = 230,74cm ³	W _{z min} = 230,74cm ³			
Material	Stal EN S355	E = 210GPa	G = 81GPa	Cież. = 78.5kN/m ³	

1.2. WYNIKI OBLICZEŃ ORAZ WYMIAROWANIE BELEK STALOWYCH.

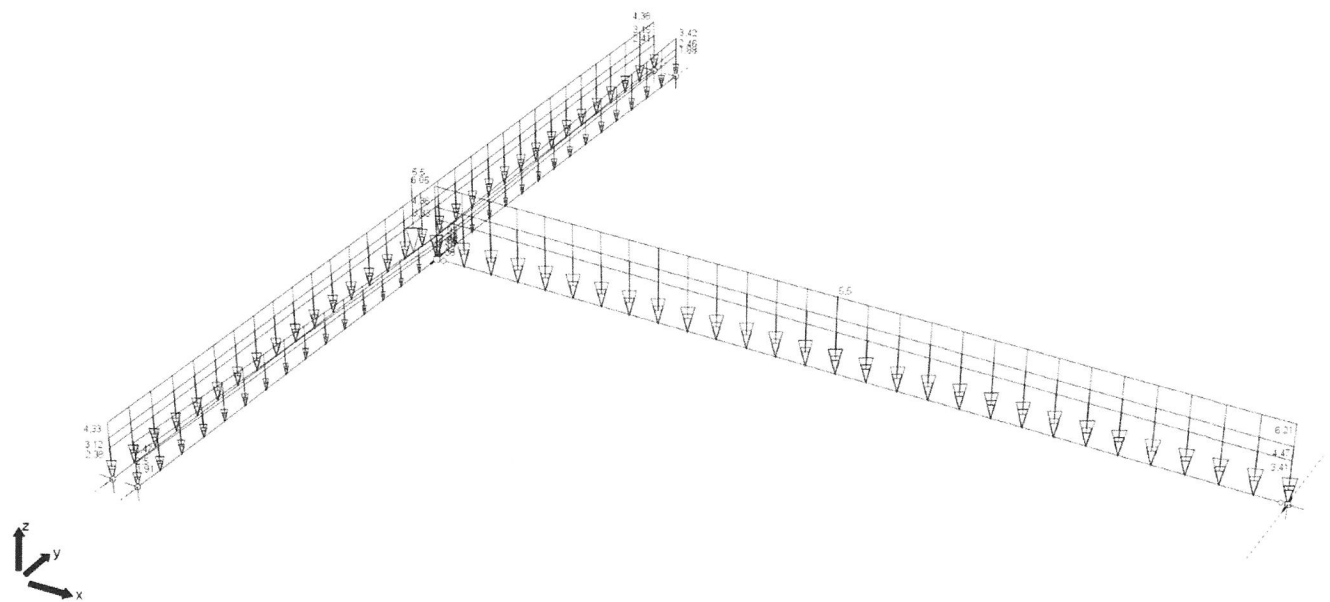
1.2.1. Pręty w układzie współrzędnych.



1.2.2. Węzły w układzie współrzędnych.

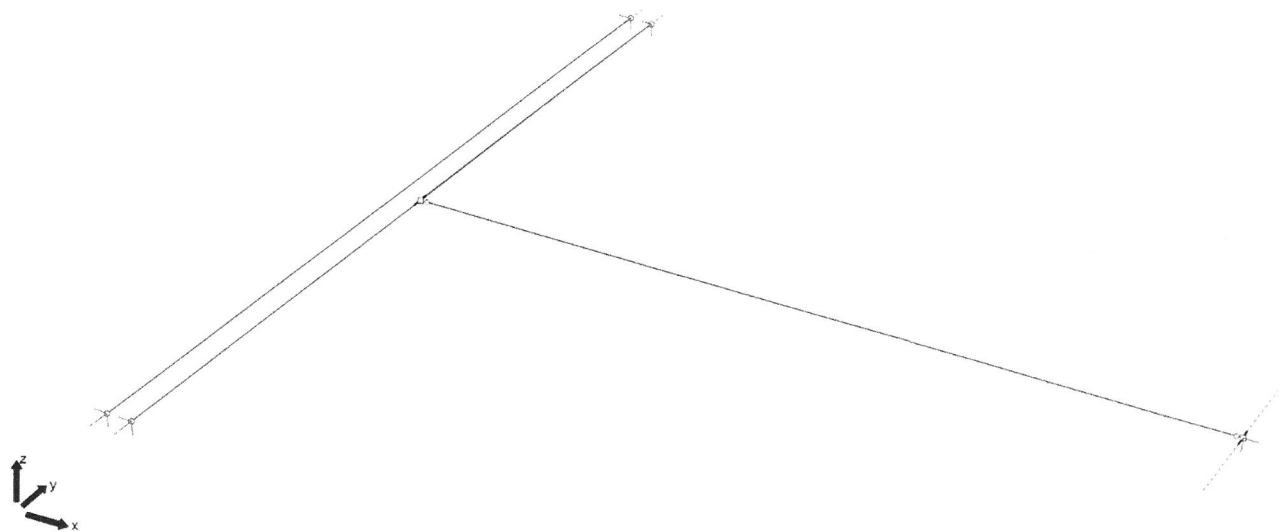


1.2.3. Wykaz obciążeń.

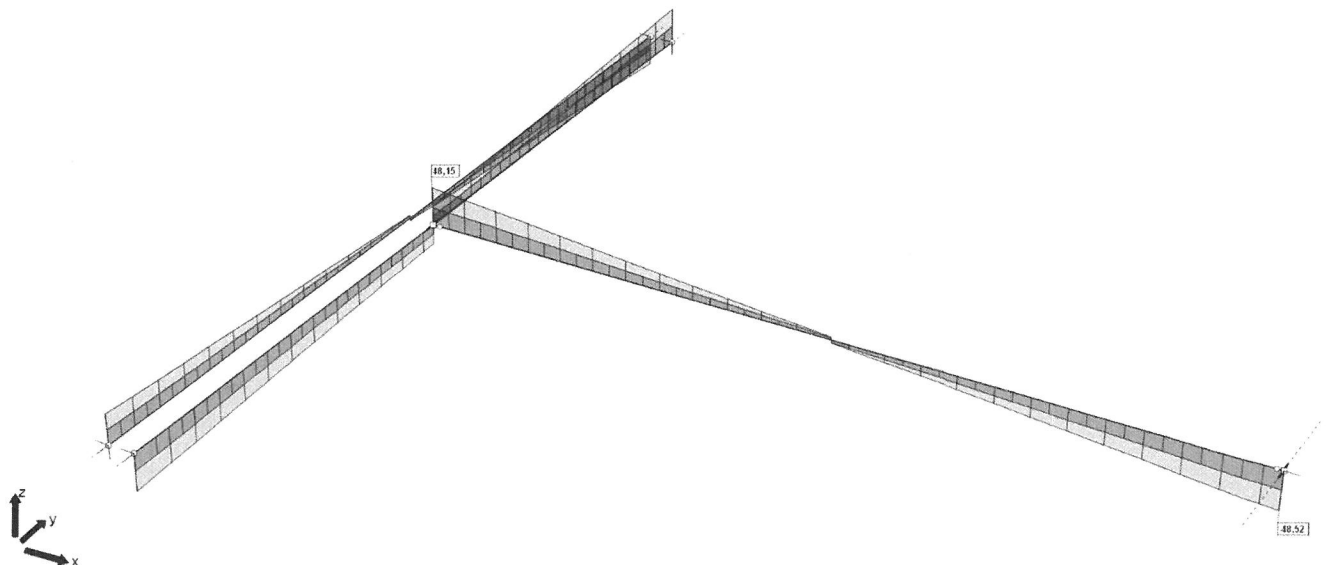


1.2.4. Wyniki obliczeń

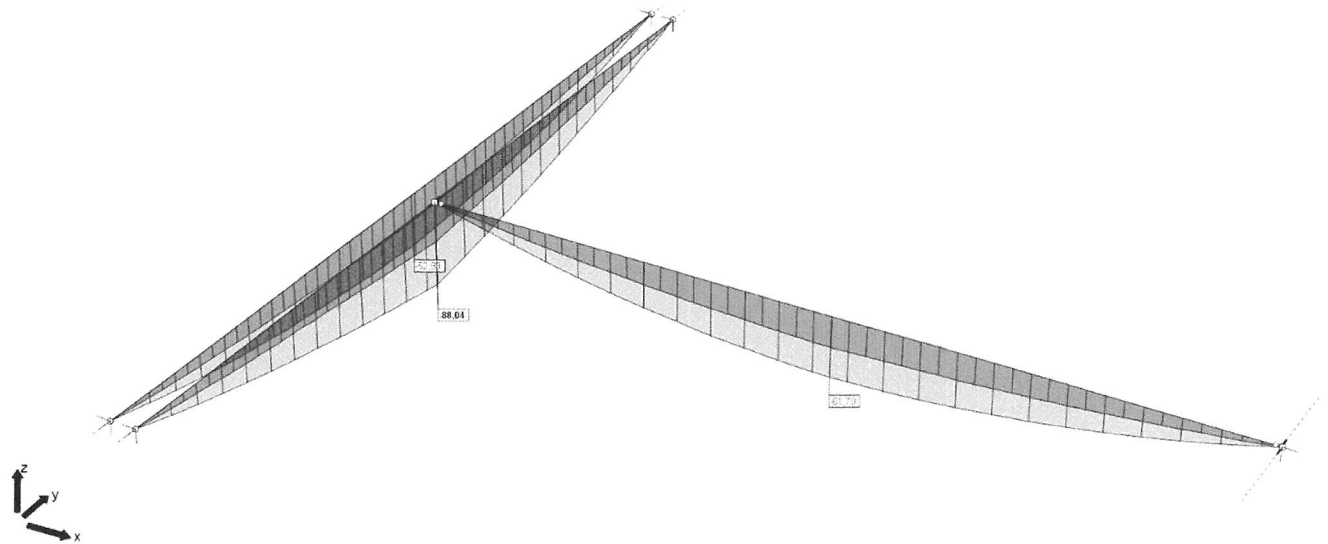
- NORMALNE- OBWIEDNIE



- TNĄCE- OBWIEDNIE



• **MOMENTY- OBWIEDNIE**



Obwiednia sił wewnętrznych:

Grupa prętów: Belki główne

Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numerы груп(вспóлcz.)
4	0,00	0,00	-0,00	48,15	0,00	0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	4,80	0,00	-0,00	-48,52	0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	0,00	0,00	-0,00	30,79	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)
	2,40	0,00	-0,00	-3,06	0,00	-61,79	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	<div> <div>0</div> <div>0</div> <div>48,15</div> <div>-48,52</div> </div> <div> <div>N</div> <div>T_y</div> <div>T_z</div> <div>M_x</div> <div>My</div> <div>Mz</div> </div> <div> <div>0</div> <div>0</div> <div>-61,79</div> <div>0</div> </div>							

Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numerы груп(вспóлcz.)
3	0,00	0,00	-0,00	46,29	0,00	0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	2,57	0,00	-0,00	11,40	0,00	-41,55	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
	0,00	0,00	-0,00	29,33	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)
	2,57	0,00	-0,00	24,06	0,00	-88,04	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	<div> <div>0</div> <div>0</div> <div>46,29</div> <div>11,4</div> </div> <div> <div>N</div> <div>T_y</div> <div>T_z</div> <div>M_x</div> <div>My</div> <div>Mz</div> </div> <div> <div>0</div> <div>0</div> <div>-88,04</div> <div>0</div> </div>							

Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numerы груп(вспóлcz.)
2	0,00	0,00	-0,00	-11,41	0,00	-41,55	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)

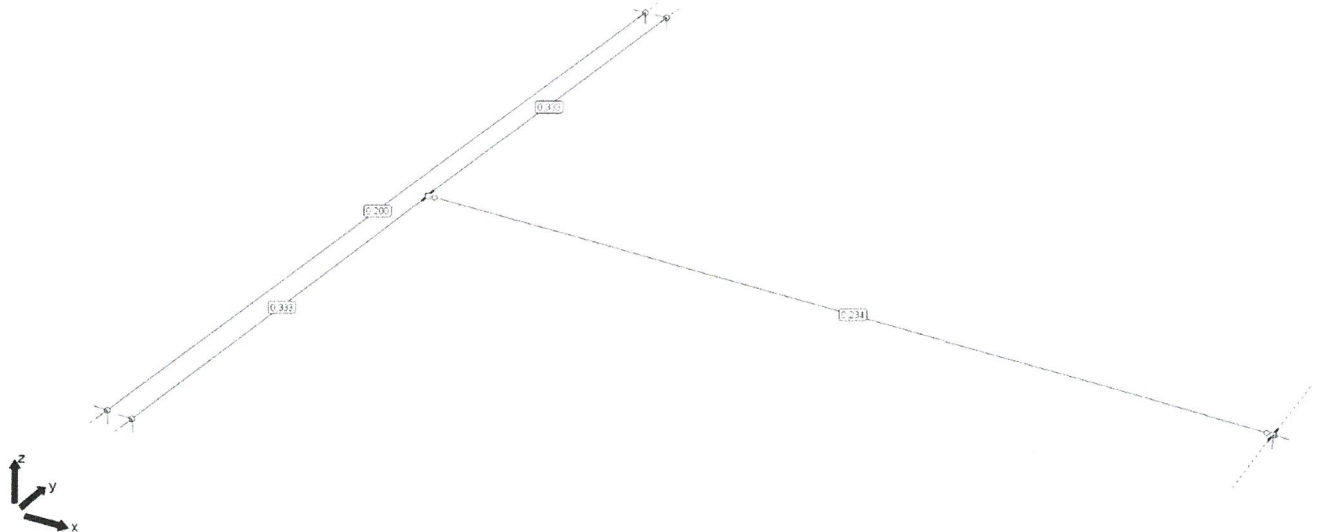
Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numer grup(współcz.)
	2,57	0,00	-0,00	-46,37	0,00	0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	2,57	0,00	-0,00	-29,38	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)
	0,00	0,00	-0,00	-24,09	0,00	-88,04	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)

Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numer grup(współcz.)
1	0,00	0,00	-0,00	37,98	0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	5,14	0,00	-0,00	-38,08	0,00	0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	5,14	0,00	-0,00	-25,02	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)
	2,57	0,00	-0,00	-3,13	0,00	-52,93	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)

Obwiednia reakcji:

Nr	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numer grup(współcz.)
5	0,00	0,00	64,07	0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	0,00	0,00	31,64	-0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
2	0,00	0,00	63,88	-0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	0,00	0,00	31,56	0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
6	0,00	0,00	79,41	-0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	0,00	0,00	39,51	-0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
1	0,00	0,00	55,54	-0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	0,00	0,00	26,49	-0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
4	0,00	0,00	55,52	0,00	-0,00	0,00	1(1,15), 2(1,15), 3(1,15), 4(1,50), 5(1,15)
	0,00	0,00	26,48	0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)

1.2.5. Stopień wykorzystania przekroju.



Raport wymiarowania stali wg PN-EN 1993-1-1 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Y_g , a oś Z oznacza oś główną Z_g .

Geometria:

	Nazwa profilu:	HE 240 A	
	Gatunek stali:	S355	
	Granica plastyczności:	$f_y = 355.00 \text{ MPa}$	
	Pole przekroju:	$A = 76.85 \text{ cm}^2$	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 7764.26 \text{ cm}^4$	$J_z = 2768.83 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości sprężyste:	$W_y = 675.15 \text{ cm}^3$	$W_z = 230.74 \text{ cm}^3$
	Plastyczne:	$W_{y,pl} = 744.74 \text{ cm}^3$	$W_{z,pl} = 351.71 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 41.55 \text{ cm}^4$	

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 24.96 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środknika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środknika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Rd}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{24.96}{516.24} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 2.57 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -3.14 \text{ kN}$$

$$M_y = -53.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C_x, Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C_y, Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C_y,Rd} - \rho \cdot (M_{C_y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C_y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C_z,Rd}} = \frac{3.14}{516.24} = 0.01$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C_y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C_z,Rd}} = \frac{53.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.20$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{53.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.20$$

Współczynnik zwiczenia przy ściskany pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwiczenia przy ściskany pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\gamma_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{53.00}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.20$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 2 na przecię, położenie: 5.14 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -38.13 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{c,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C_y, Rd} = 1180.57 [kN]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y, Rd} = 264.38 [kNm]$$

$$M_{N,z, Rd} = 124.86 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y, Rd} = M_{C_y, Rd} - \rho \cdot (M_{C_y, Rd} - M_{f, Rd, y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z, Rd} = 124.86 [kNm]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V, Rd, y} = 264.38 [kNm]$$

$$M_{N,V, Rd, z} = 124.86 [kNm]$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y, Ed}}{V_{C_y, Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z, Ed}}{V_{C_z, Rd}} = \frac{38.13}{516.24} = 0.07$$

$$\frac{M_{y, Ed}}{M_{C_y, Rd}} + \frac{M_{z, Ed}}{M_{C_z, Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y, Ed}}{M_{V,y, Rd}} + \frac{M_{z, Ed}}{M_{V,z, Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t, Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: x = 2.45 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

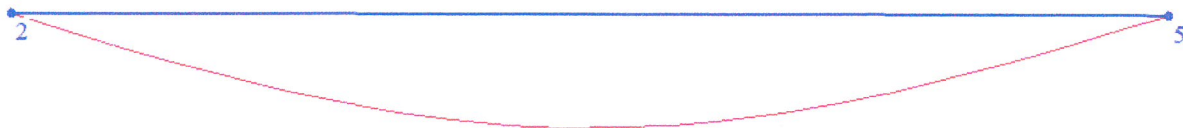
Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

$$u_x = \sum u(i)_x = -0.678 [cm]$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_x = 0.678 \leq 2.056 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: $x = 2.45 [m]$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciężar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_b = u_{bx} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_x = u_x - u_{bx} = 0.678 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_x = 0.678 \leq 2.056 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_x - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -24.12 \text{ kN}$$

$$M_y = -88.14 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{s,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 [kN]$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{plz} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{24.12}{516.24} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{88.14}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.33$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{88.14}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.33$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskanym pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskanym pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{vy} = 1.00$$

$$k_{vz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rd}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{88.14}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.33$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 2.57 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -29.38 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,y,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,y,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{29.38}{516.24} = 0.06$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{vy} = 1.00$$

$$k_{vz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 2.57 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -46.42 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

$$\text{Klasa ścianek pasów} = 2$$

$$\text{Klasa ścianek środka} = 1$$

$$\text{Klasa przekroju na ściskanie} = 2$$

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

$$\text{Klasa pasów} = 2$$

$$\text{Klasa środka} = 1$$

$$\text{Klasa przekroju na zginanie y-y} = 2$$

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

$$\text{Klasa pasów} = 2$$

$$\text{Klasa przekroju na zginanie z-z} = 2$$

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{plz} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,V,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{46.42}{516.24} = 0.09$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: $x = 0.00 \text{ [m]}$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciężar własny

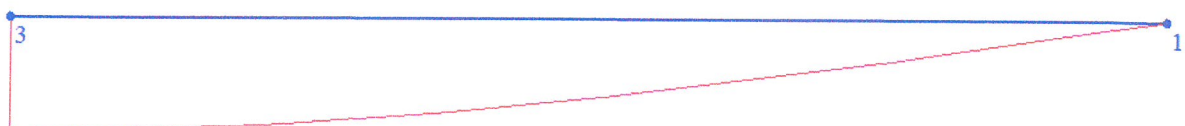
Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

$$u_x = \sum u(i)_x = -0.998 \text{ [cm]}$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_z = 0.998 \leq 1.028 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: $x = 0.00 [m]$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

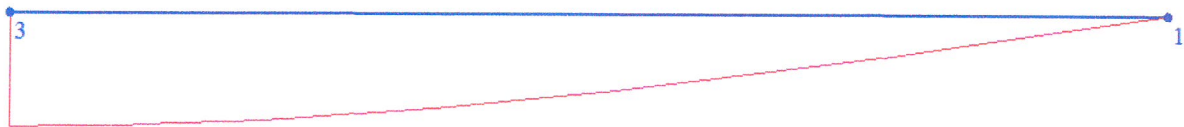
Ciążar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 0.998 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.998 \leq 1.028 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.998| = 0.998 [cm]$$

Element prosty, nr pręta: 3

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$N = 0.00 \text{ kN}$

$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$

$T_z = V_z = 29.33 \text{ kN}$

$M_y = 0.00 \text{ kNm}$

$M_z = 0.00 \text{ kNm}$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek średnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa średnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 [kN]$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 [kN]$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 [kNm]$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{29.33}{516.24} = 0.06$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 3

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 46.34 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

$$\text{Klasa ścianek pasów} = 2$$

$$\text{Klasa ścianek środka} = 1$$

$$\text{Klasa przekroju na ściskanie} = 2$$

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

$$\text{Klasa pasów} = 2$$

$$\text{Klasa środka} = 1$$

$$\text{Klasa przekroju na zginanie y-y} = 2$$

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

$$\text{Klasa pasów} = 2$$

$$\text{Klasa przekroju na zginanie z-z} = 2$$

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 [mm^2]$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 1180.57 [kN]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 [kNm]$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 [kNm]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 [kNm]$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 [kNm]$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{46.34}{516.24} = 0.09$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{vy} = 1.00$$

$$k_{vz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 3

Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 2.57 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 24.09 \text{ kN}$$

$$M_y = -88.14 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{24.09}{516.24} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{88.14}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.33$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{88.14}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.33$$

Współczynnik zwężenia przy ściskany pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwężenia przy ściskany pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{vy} = 1.00$$

$$k_{vz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{88.14}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.33$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: x = 2.56 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

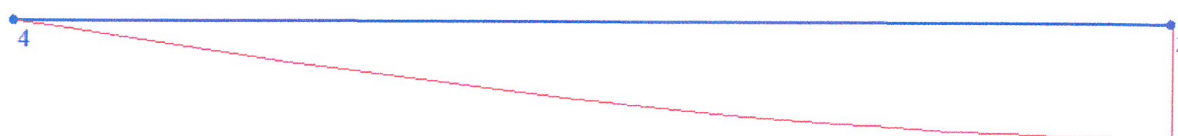
Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

$$u_z = \sum u(i)_z = -0.998 [cm]$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_z = 0.998 \leq 1.028 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: x = 2.57 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

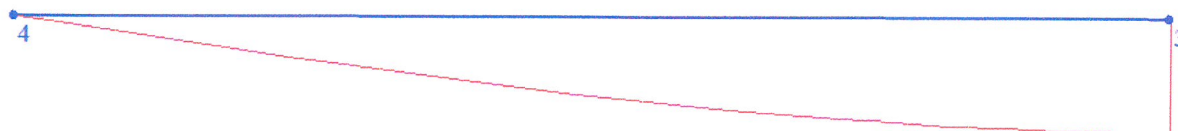
Ciążar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_b = u_{bx} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_x = u_x - u_{bx} = 0.998 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_x = 0.998 \leq 1.028 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.998 - 0.000| = 0.998 [cm]$$

Element prosty, nr pręta: 4

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 30.79 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 [kN]$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 [kN]$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 [kNm]$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 [kNm]$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 [kNm]$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{30.79}{516.24} = 0.06$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 4

Punkt nr: 1 na przecię, położenie: 2.40 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -3.07 \text{ kN}$$

$$M_y = -61.87 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{c,z,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{c,y,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V_y, Rd} = M_{C_y, Rd} - \rho \cdot (M_{C_y, Rd} - M_{f, Rd, y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V_x, Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N, V, Rd, y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N, V, Rd, z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y, Ed}}{V_{C_y, Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{x, Ed}}{V_{C_x, Rd}} = \frac{3.07}{516.24} = 0.01$$

$$\frac{M_{y, Ed}}{M_{C_y, Rd}} + \frac{M_{x, Ed}}{M_{C_x, Rd}} = \frac{61.87}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.23$$

$$\frac{M_{y, Ed}}{M_{V_y, Rd}} + \frac{M_{x, Ed}}{M_{V_x, Rd}} = \frac{61.87}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.23$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskającym pasie górnym.

$$\chi_{LT, g} = 1.00$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskającym pasie dolnym.

$$\chi_{LT, d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{vy} = 1.00$$

$$k_{vz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y, Ed} + \Delta M_{y, Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y, Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{x, Ed} + \Delta M_{x, Ed}}{M_{x, Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{61.87}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.23$$

Element prosty, nr pręta: 4

Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 4.80 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -48.57 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środknika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środknika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Rd}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{48.57}{516.24} = 0.09$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vz,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: $x = 1.60$ [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

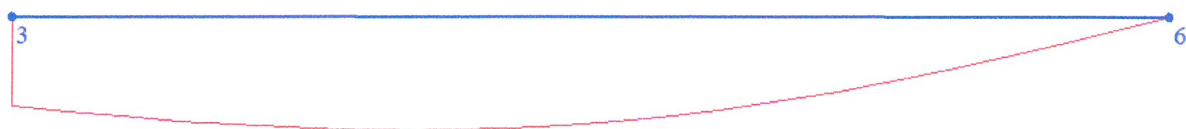
Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

$$u_x = \sum u(i)_x = -1.266 \text{ [cm]}$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_x = 1.266 \leq 1.920 \text{ [cm]}$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: $x = 1.62$ [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

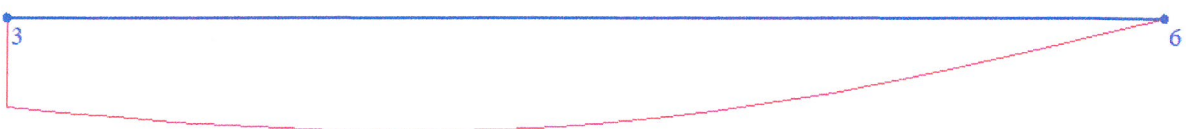
Ciążar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



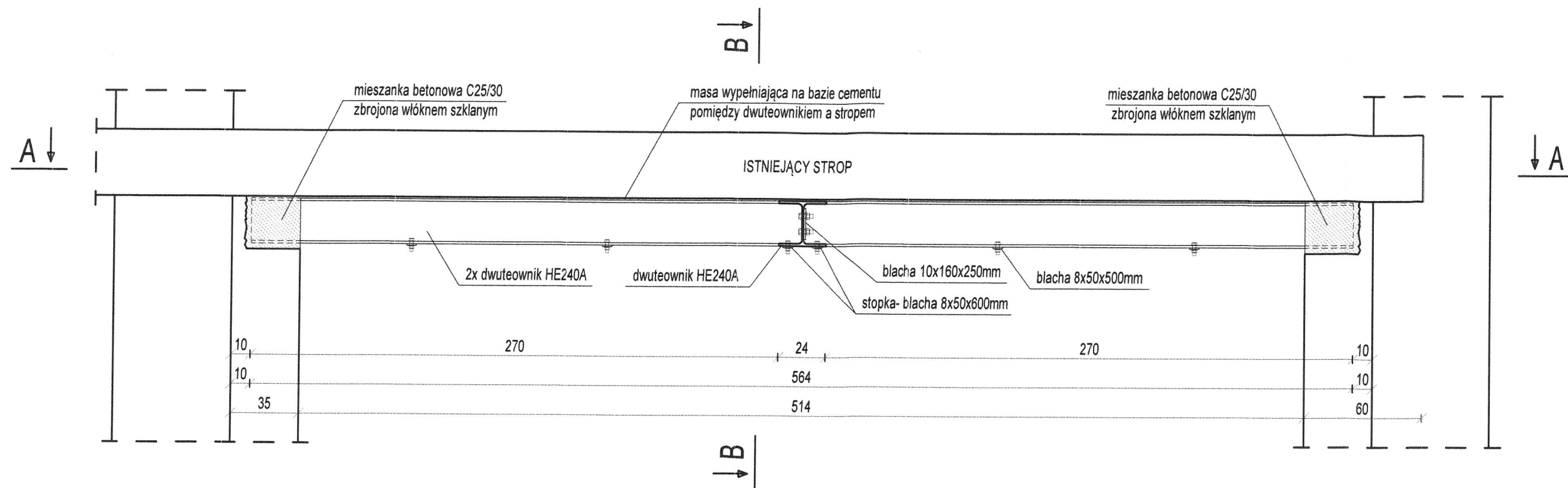
$$u_b = u_{bx} = -0.662 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bx} = 0.605 [cm]$$

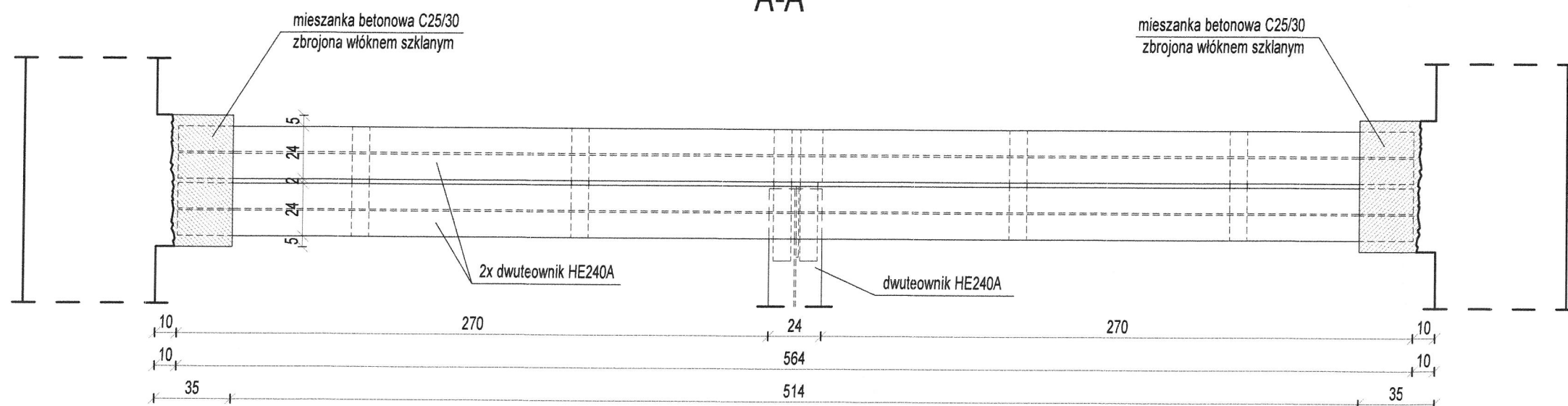
$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.605 \leq 1.920 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

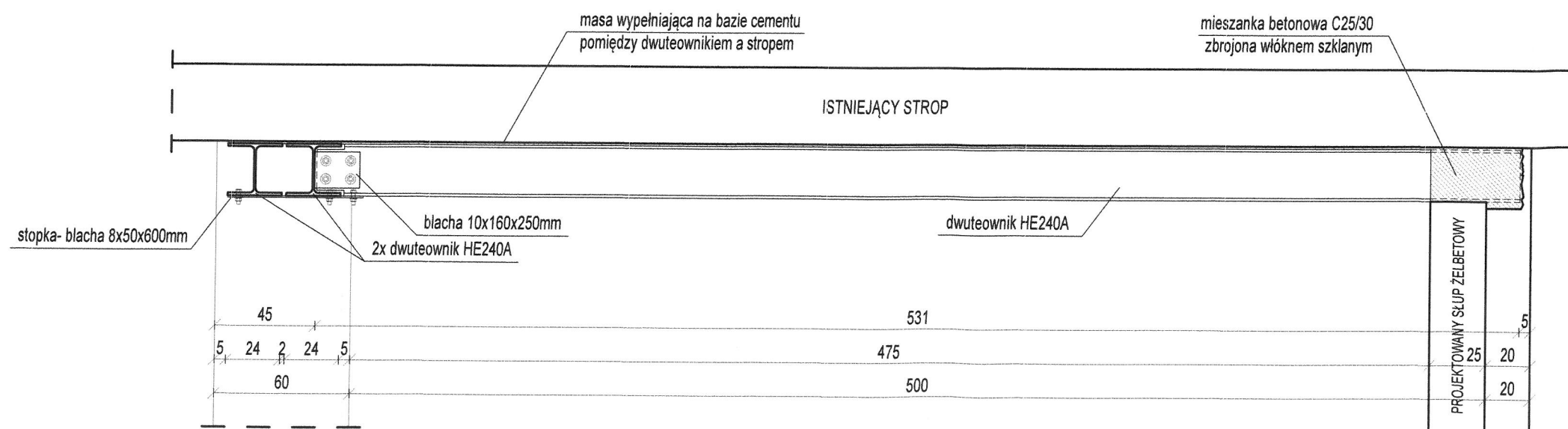
$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.998| = 0.998 [cm]$$



A-A



B-B



3. OBLICZENIA STATYCZNE ORAZ WYMIAROWANIE BELEK STALOWYCH.

Przedmiotem obliczeń są belki stalowe zastosowane w celu wzmocnienia stropu w miejscu wykucia otworu w ścianie nośnej budynku.

3.1. Geometria

Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter	Grupa aktywna	Oddziaływanie
Obciążenie stropem	1	Stałe	stały	+	stałe
Ciężar własny	2	Stałe	stały	+	stałe
Obciążenie warstwami posadzkowymi	3	Stałe	stały	+	stałe
Obciążenie użytkowe	4	Zmienne	długotrwały	+	użytkowe (mieszkalne i biurowe)
Obciążenie z dachu	5	Stałe	stały	+	stałe

Oddziaływania grup obciążeń:

Oddziaływanie	$\gamma_{inf(min)}$	$\gamma_{f,sup(max)}$	Ψ_0 lub ξ	Wiodący ¹
stałe	1.0	1.35	0.85	
użytkowe (mieszkalne i biurowe)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (handlowe i zebrzeń)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (magazynowe)	-	1.5	1.0	+
użytkowe (pojazdy do 30kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (pojazdy 30 - 160kN)	-	1.5	0.7	+
użytkowe (dachy)	-	1.5	0.0	+
śnieg (do 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.5	+
śnieg (> 1000 m n.p.m.)	-	1.5	0.7	+
wiatr	-	1.5	0.6	+
temperatura	-	1.5	0.6	+

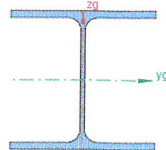
1) + Określa czy oddziaływanie zmienne ma być potencjalnie rozpatrywane jako wiodące

Obciążenia układu:

Obciążenia prętowe

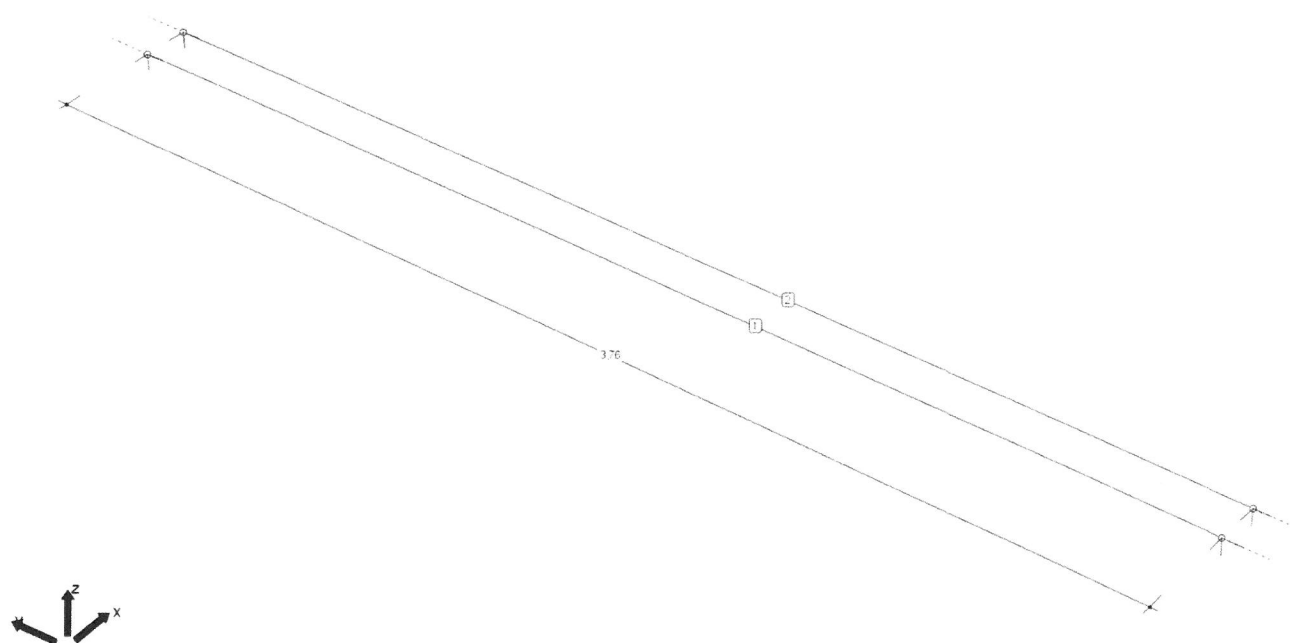
Grupa	Pręt	Typ	Wartość 1	Wartość 2	x_1 [m]	x_2 [m]	α [°]	β [°]	Lok.
Obciążenie stropem	1	Obciążenie ciągłe	3,10kN/m	3,13kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie stropem	2	Obciążenie ciągłe	3,10kN/m	3,13kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie użytkowe									
Obciążenie użytkowe	1	Obciążenie ciągłe	2,87kN/m	2,89kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie użytkowe	2	Obciążenie ciągłe	2,87kN/m	2,89kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie warstwami posadzkowymi									
Obciążenie warstwami posadzkowymi	1	Obciążenie ciągłe	2,37kN/m	2,39kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie warstwami posadzkowymi	2	Obciążenie ciągłe	2,37kN/m	2,39kN/m	0,00	5,14	0,0	0,0	
Obciążenie z dachu	1	Siła skupiona	5,50kN		2,57		0,0	0,0	
Obciążenie z dachu	2	Siła skupiona	5,50kN		2,57		0,0	0,0	

Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

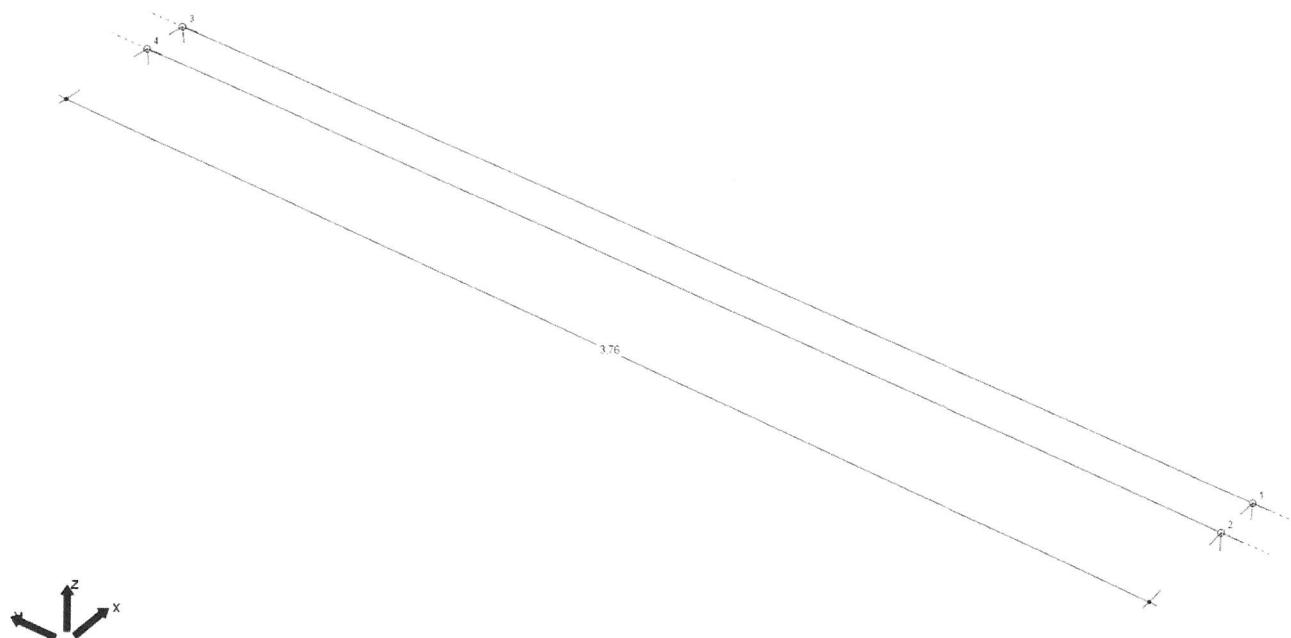
Nazwa	HE 240 A				
Parametry przekroju	A = 76,85cm ²				
	J _x = 41,55cm ⁴	J _y = 7 764,26cm ⁴	J _z = 2 768,83cm ⁴		
	α _{y-yg} = 0°	J _{yg} = 7 764,26cm ⁴	J _{zg} = 2 768,83cm ⁴		
	W _{y max} = 675,15cm ³		W _{y min} = 675,15cm ³		
	W _{z max} = 230,74cm ³		W _{z min} = 230,74cm ³		
Material	Stal EN S355	E = 210GPa	G = 81GPa	Cieź. = 78.5kN/m ³	

3.2. WYNIKI OBLICZEŃ ORAZ WYMIAROWANIE BELEK STALOWYCH.

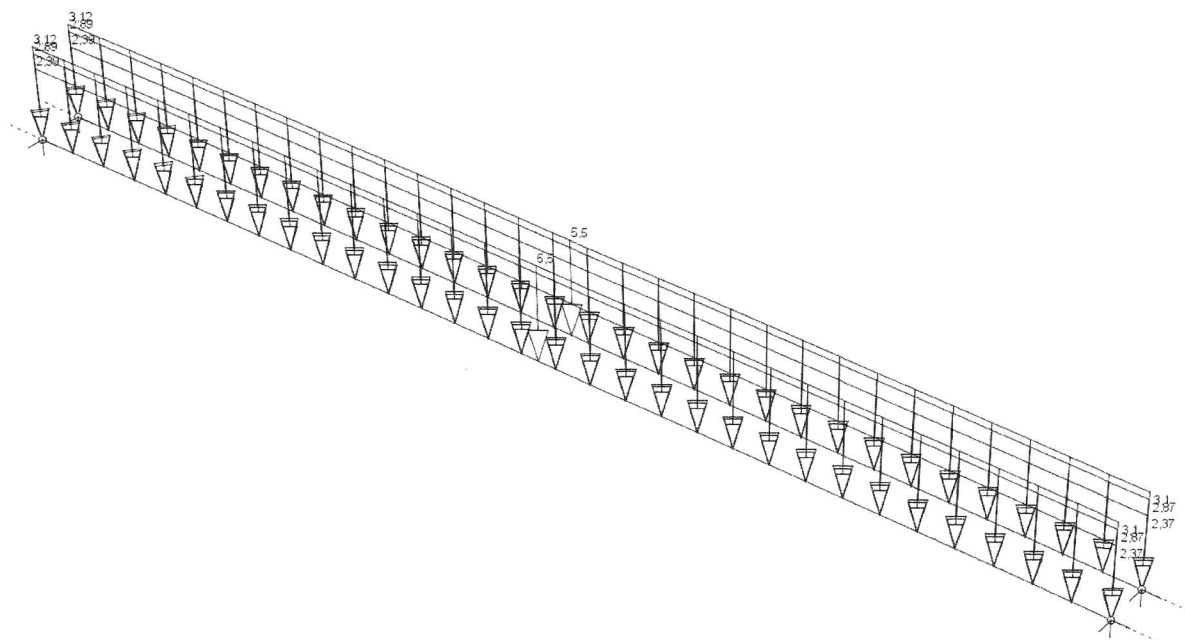
3.2.1. Pręty w układzie współrzędnych.



3.2.2. Węzły w układzie współrzędnych.

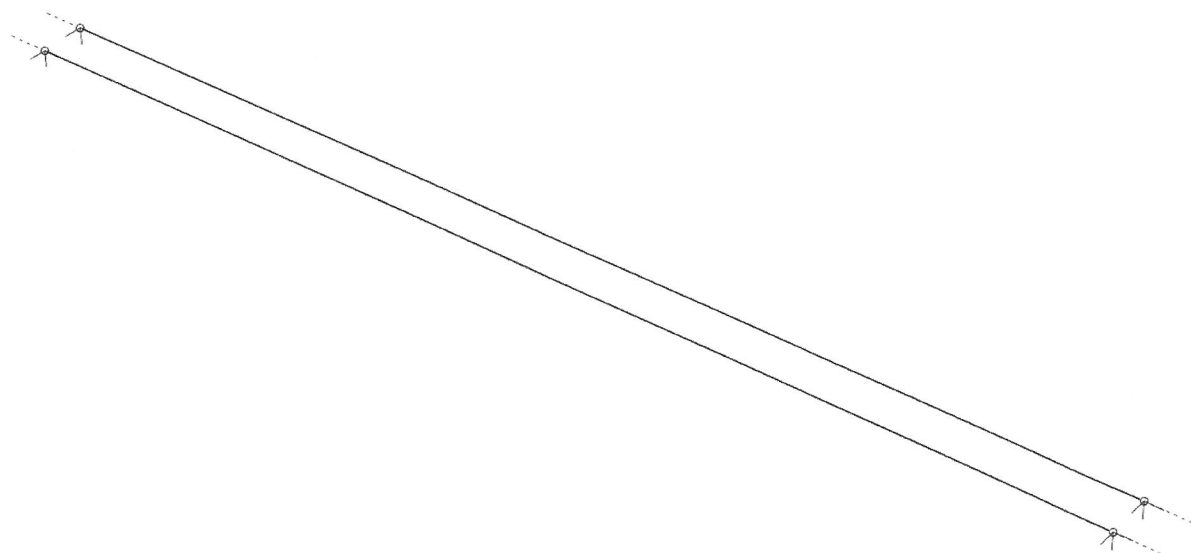


3.2.3. Wykaz obciążeń.

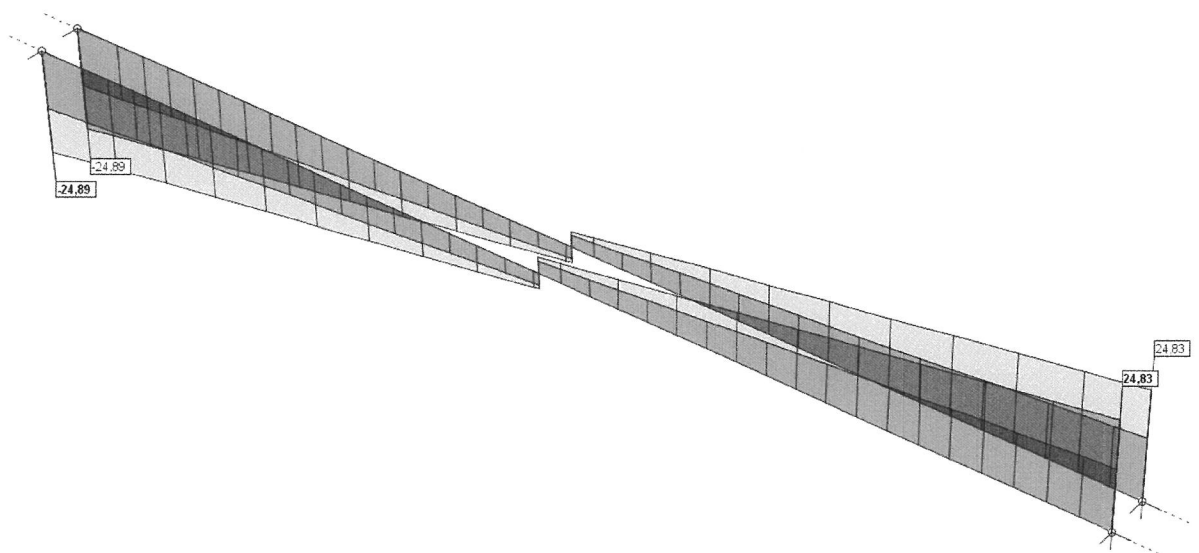


3.2.4. Wyniki obliczeń

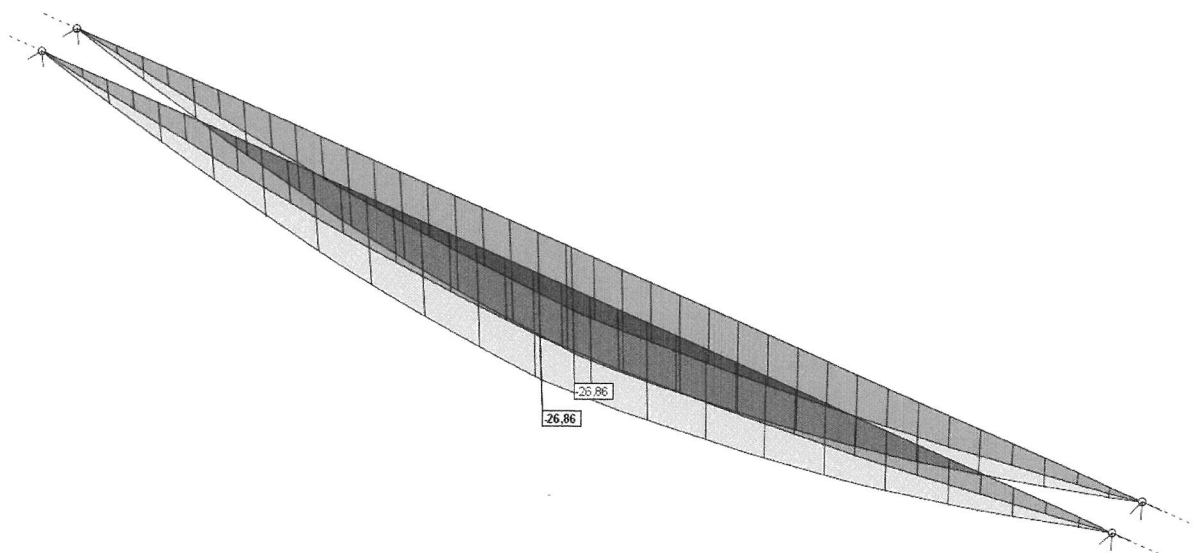
- NORMALNE- OBWIEDNIE



• **TNĄCE- OBWIEDNIE**



• **MOMENTY- OBWIEDNIE**



Obwiednia sił wewnętrznych:

Grupa prętów: Belki główne

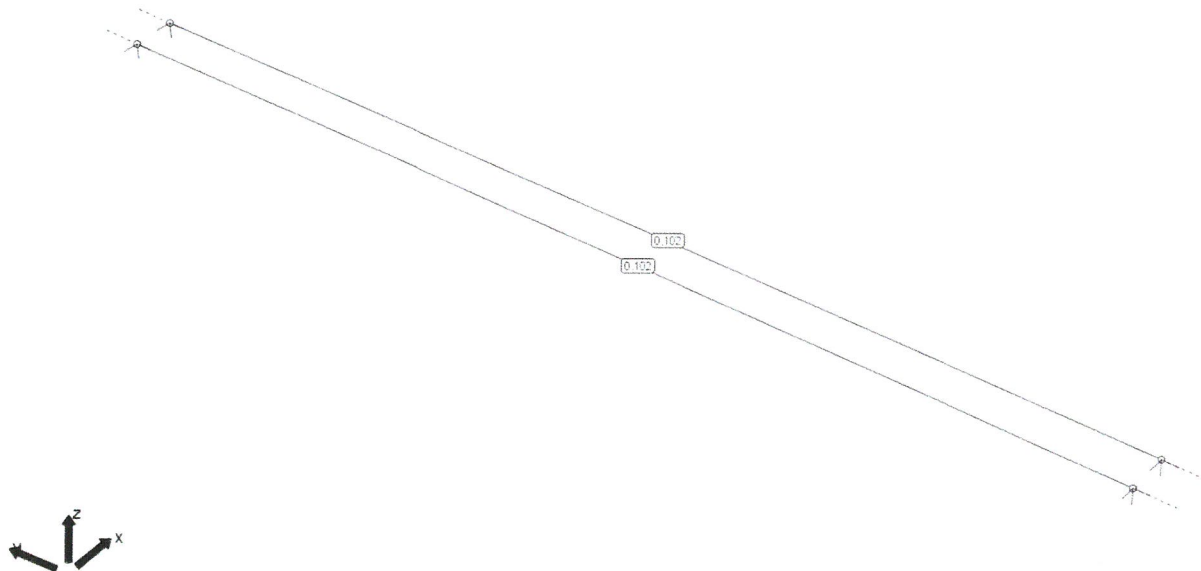
Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numerы grup(współcz.)
1	0,00	0,00	-0,00	24,83	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	3,76	0,00	-0,00	-24,89	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	-0,00	19,15	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)
	1,88	0,00	-0,00	-3,70	0,00	-26,86	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)

Nr	x [m]	N [kN]	T _y [kN]	T _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numerы grup(współcz.)
2	0,00	0,00	-0,00	24,83	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	3,76	0,00	-0,00	-24,89	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	-0,00	19,15	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 5(1,35)
	1,88	0,00	-0,00	-3,70	0,00	-26,86	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)

Obwiednia reakcji:

Nr	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	Numerы grup(współcz.)
4	0,00	0,00	39,33	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	22,53	0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
2	0,00	0,00	39,20	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	22,47	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
1	0,00	0,00	39,20	0,00	-0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	22,47	0,00	-0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)
3	0,00	0,00	39,33	0,00	0,00	0,00	1(1,35), 2(1,35), 3(1,35), 4(1,05), 5(1,35)
	0,00	0,00	22,53	0,00	0,00	0,00	1(1,00), 2(1,00), 3(1,00), 5(1,00)

3.2.5. Stopień wykorzystania przekroju.



Raport wymiarowania stali wg PN-EN 1993-1-1 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Y_g , a oś Z oznacza oś główną Z_g .

Geometria:

	Nazwa profilu:	HE 240 A	
	Gatunek stali:	S355	
	Granica plastyczności:	$f_y = 355.00 \text{ MPa}$	
	Pole przekroju:	$A = 76.85 \text{ cm}^2$	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 7764.26 \text{ cm}^4$	$J_z = 2768.83 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości sprężyste:	$W_y = 675.15 \text{ cm}^3$	$W_z = 230.74 \text{ cm}^3$
	Plastyczne:	$W_{y,pl} = 744.74 \text{ cm}^3$	$W_{z,pl} = 351.71 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 41.55 \text{ cm}^4$	

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 19.15 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{cy,Rd} - \rho \cdot (M_{cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{x,Ed}}{V_{Cx,Rd}} = \frac{19.15}{516.24} = 0.04$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{x,Ed}}{M_{Cx,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{x,Ed}}{M_{Vx,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 1.88 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 3.73 \text{ kN}$$

$$M_y = -26.86 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{Cy,Rd} - \rho \cdot (M_{Cy,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vx,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{Cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{Cz,Rd}} = \frac{3.73}{516.24} = 0.01$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Cz,Rd}} = \frac{26.86}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.10$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{Vx,Rd}} = \frac{26.86}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.10$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwężenia przy ściskanych pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{26.86}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.10$$

Element prosty, nr pręta: 1

Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 3.76 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -24.89 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,V,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{24.89}{516.24} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: x = 1.79 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

Obciążenie stropem

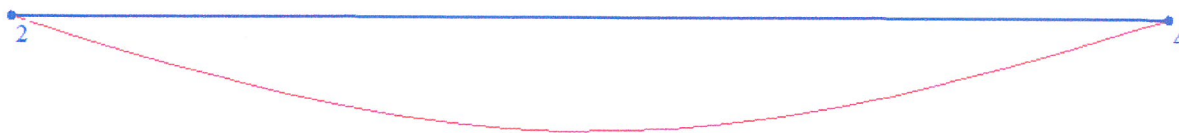
Obciążenie użytkowe

Obciążenie warstwami posadzkowymi

Obciążenie z dachu

$$u_x = \sum u(i)_x = -0.180 \text{ [cm]}$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_x = 0.180 \leq 1.504 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: $x = 1.79 [m]$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

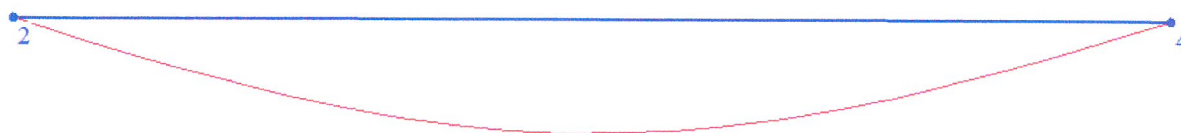
Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie z dachu

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_b = u_{bx} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_x = u_x - u_{bx} = 0.180 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_x = 0.180 \leq 1.504 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$N = 0.00 \text{ kN}$

$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$

$T_z = V_z = 19.15 \text{ kN}$

$M_y = 0.00 \text{ kNm}$

$M_z = 0.00 \text{ kNm}$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 [kN]$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{Vy,Rd} = M_{cy,Rd} - \rho \cdot (M_{cy,Rd} - M_{fy,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{Vz,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Rd}}{V_{cy,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Rd}}{V_{cz,Rd}} = \frac{19.15}{516.24} = 0.04$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Cy,Rd}} + \frac{M_{x,Ed}}{M_{Cx,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{Vy,Rd}} + \frac{M_{x,Ed}}{M_{Vx,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{xy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 1.88 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 3.73 \text{ kN}$$

$$M_y = -26.86 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{plz} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C_{x,Rd}} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C_{y,Rd}} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,V,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C_{y,Rd}} - \rho \cdot (M_{C_{y,Rd}} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C_{y,Rd}}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C_{z,Rd}}} = \frac{3.73}{516.24} = 0.01$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C_{y,Rd}}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C_{z,Rd}}} = \frac{26.86}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.10$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{26.86}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.10$$

Współczynnik zwężenia przy ściskany pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwężenia przy ściskany pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{26.86}{1.00 \cdot 264.38} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{124.86} \cdot 1.00 = 0.10$$

Element prosty, nr pręta: 2

Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 3.76 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = -24.89 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.00 \text{ kNm}$$

$$M_z = 0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 2

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 2

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 2

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 2

Klasa przekroju na zginanie z-z = 2

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{76.85 \cdot 355}{1.00} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 2728.08 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{744.74 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 222.88 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{351.71 \cdot 10^{-6} \cdot 355.00}{1.00} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 2518.73 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cz,Rd} = 516.24 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 5760.00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{Cy,Rd} = 1180.57 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,V,Rd} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 264.38 - 0.00 \cdot (264.38 - 222.88) = 264.38 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 264.38 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 124.86 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{1180.57} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{24.89}{516.24} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{0.00}{264.38} + \frac{0.00}{124.86} = 0.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{vy} = 1.00$$

$$k_{vz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{2728.08} = 0.00$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: $x = 1.79 \text{ [m]}$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

Obciążenie stropem

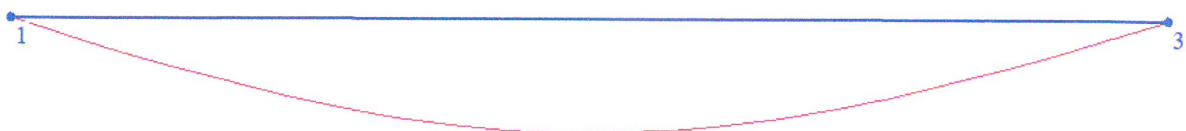
Obciążenie użytkowe

Obciążenie warstwami posadzkowymi

Obciążenie z dachu

$$u_z = \sum u(i)_z = -0.180 \text{ [cm]}$$

Wykres przemieszczeń w kierunku Z:



$$u_{max} = u_z = 0.180 \leq 1.504 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: $x = 1.79 [m]$

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

Obciążenie stropem

Obciążenie warstwami
posadzkowymi

Obciążenie z dachu

Obciążenie użytkowe

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



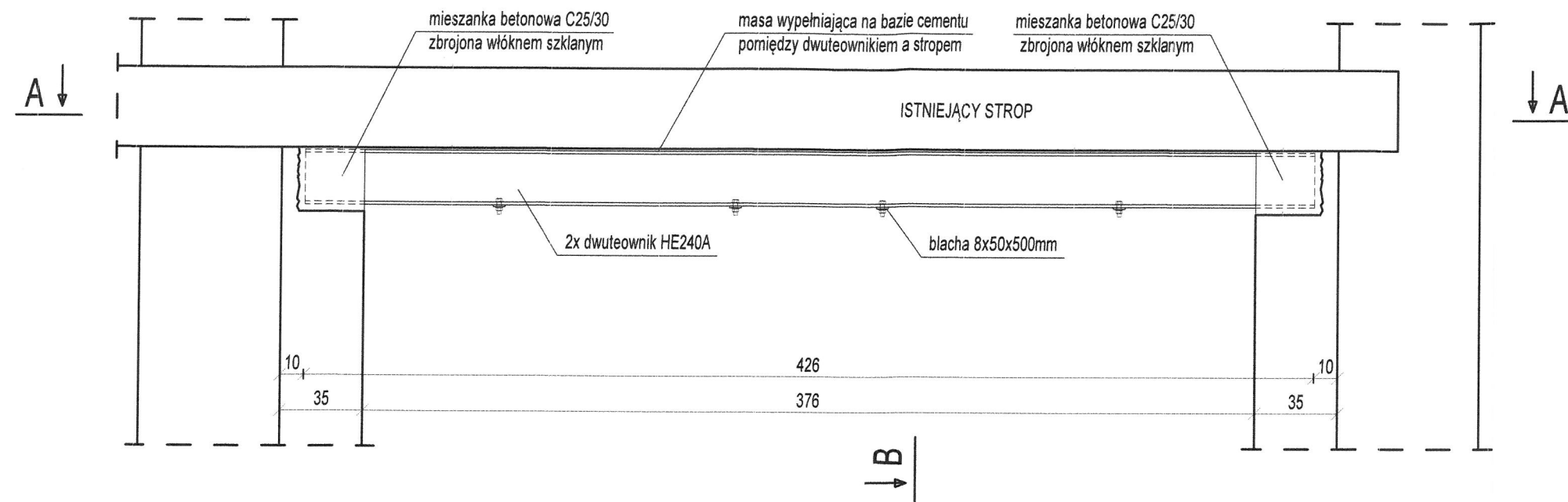
$$u_b = u_{bx} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bx} = 0.180 [cm]$$

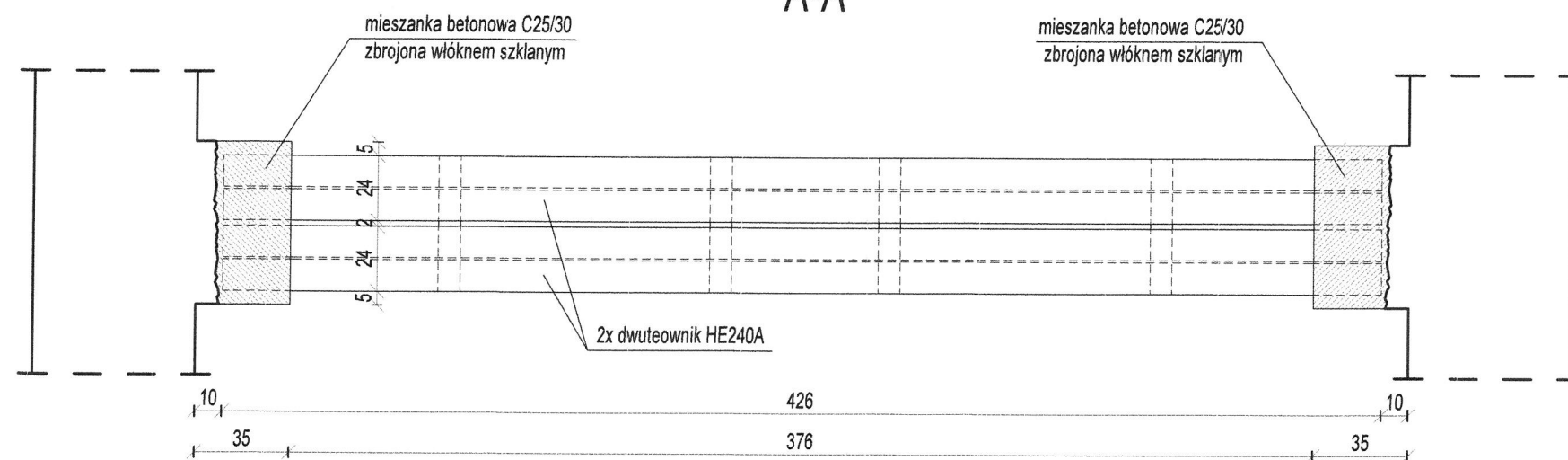
$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.180 \leq 1.504 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

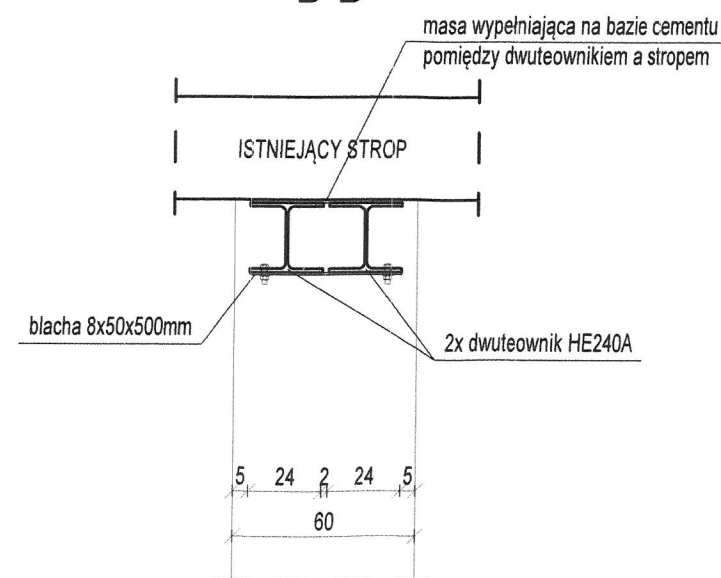
$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

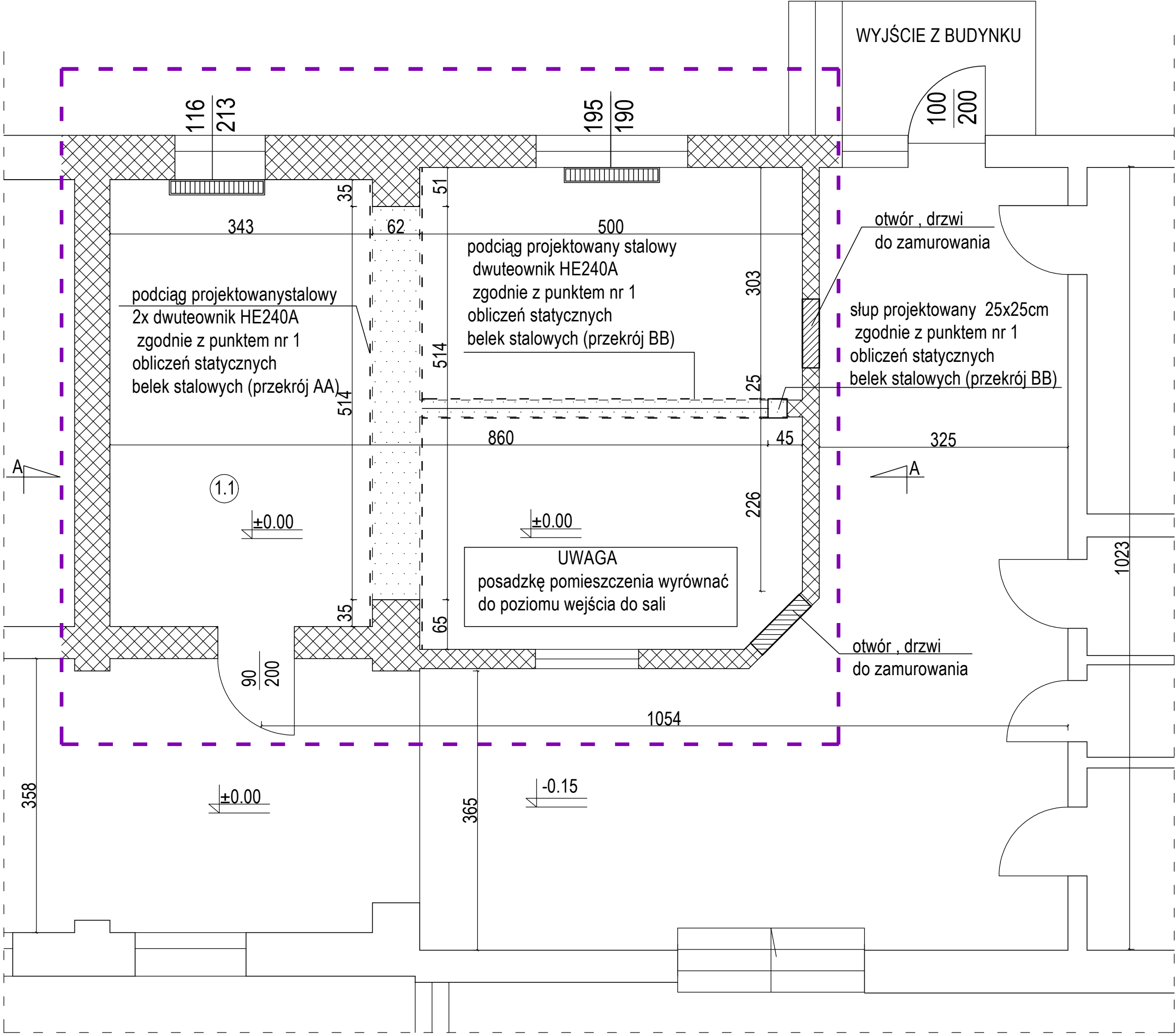


A-A



B-B



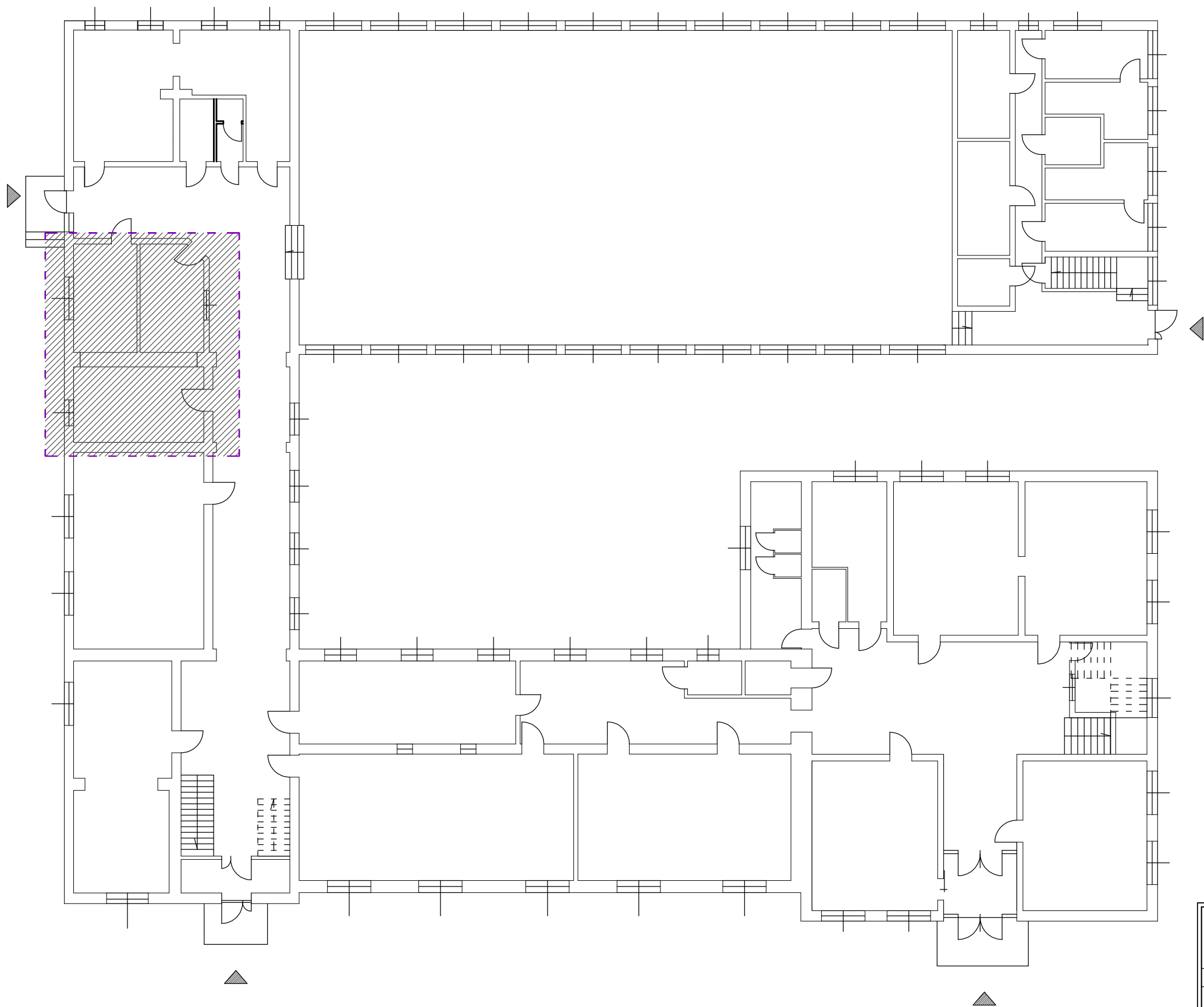


Lp.	Wyszczególnione pomieszczenie	Posadzka	m ²
1.1	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	54,40
razem pow. objęta opracowaniem :			54,40

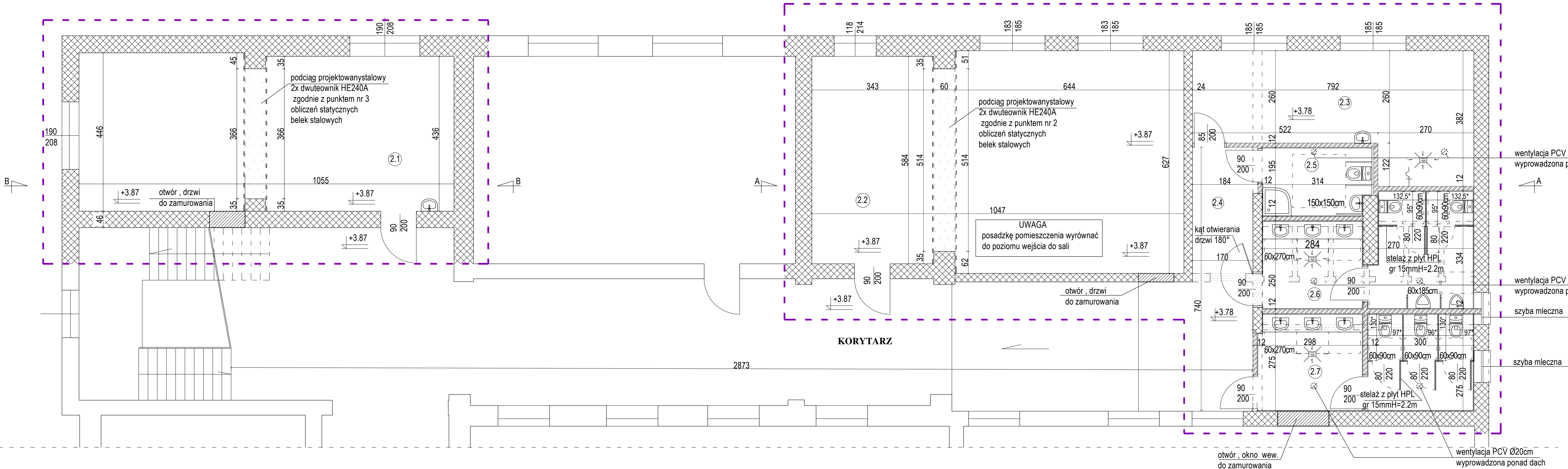
OZNACZENIA GRAFICZNE

- zakres opracowania
- ściany istniejące do rozbórki
- ściany istniejące
- otwory do zamurowania
- podciągi projektowane

Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach	
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty	
Przedmiot	Rzut sali lekcyjnej parteru	
Skala 1:50	Nr rysunku 1T	Działka nr 38/1
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016
	Projektant w spec. architektonicznej i konstrukcyjnej:	tech. bud. Kazimierz Szymborski uprawnienia nr UAN. 11/85
	Sprawdzający w spec. konstrukcyjnej:	mgr inż. Adela Lisiewicz upr. Nr PDL/0001/PBKb/21



Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach	
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty	
Przedmiot	Rzut parteru - lokalizacja	
Skala 1:200	Nr rysunku 2T	Działka nr 38/1
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016

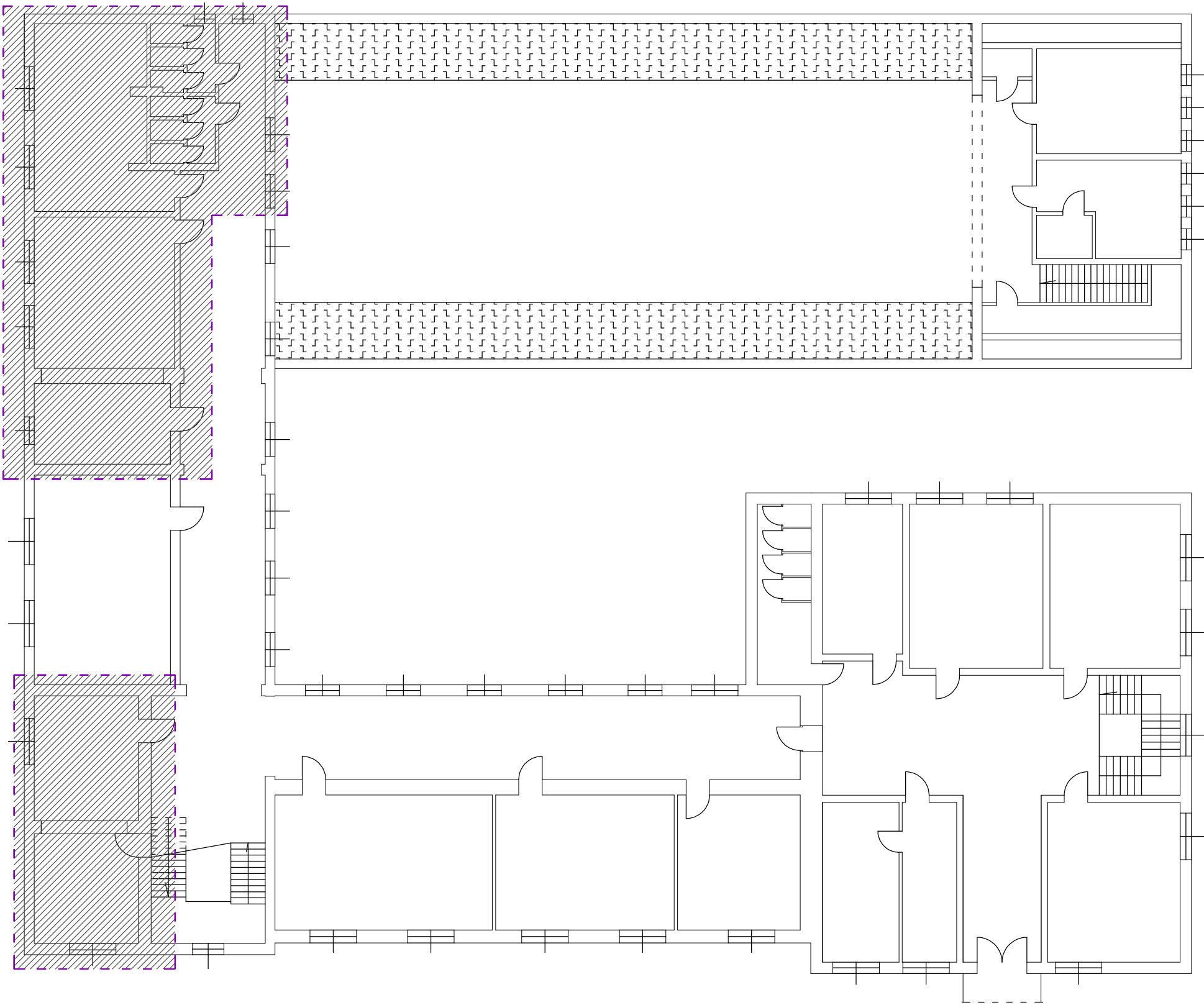


Lp.	Wyszczególnione pomieszczenie	Posadzka	m ²
2.1	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	46,00
2.2	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	63,50
2.3	Pom. socjalne	wykładzina PCV	23,90
2.4	Korytarz	wykładzina PCV	6,50
2.5	WC os. z niepełnospr.	terakota	5,80
2.6	WC męskie	terakota	16,50
2.7	WC damskie	terakota	16,30
razem pow. objęta opracowaniem :			178,50

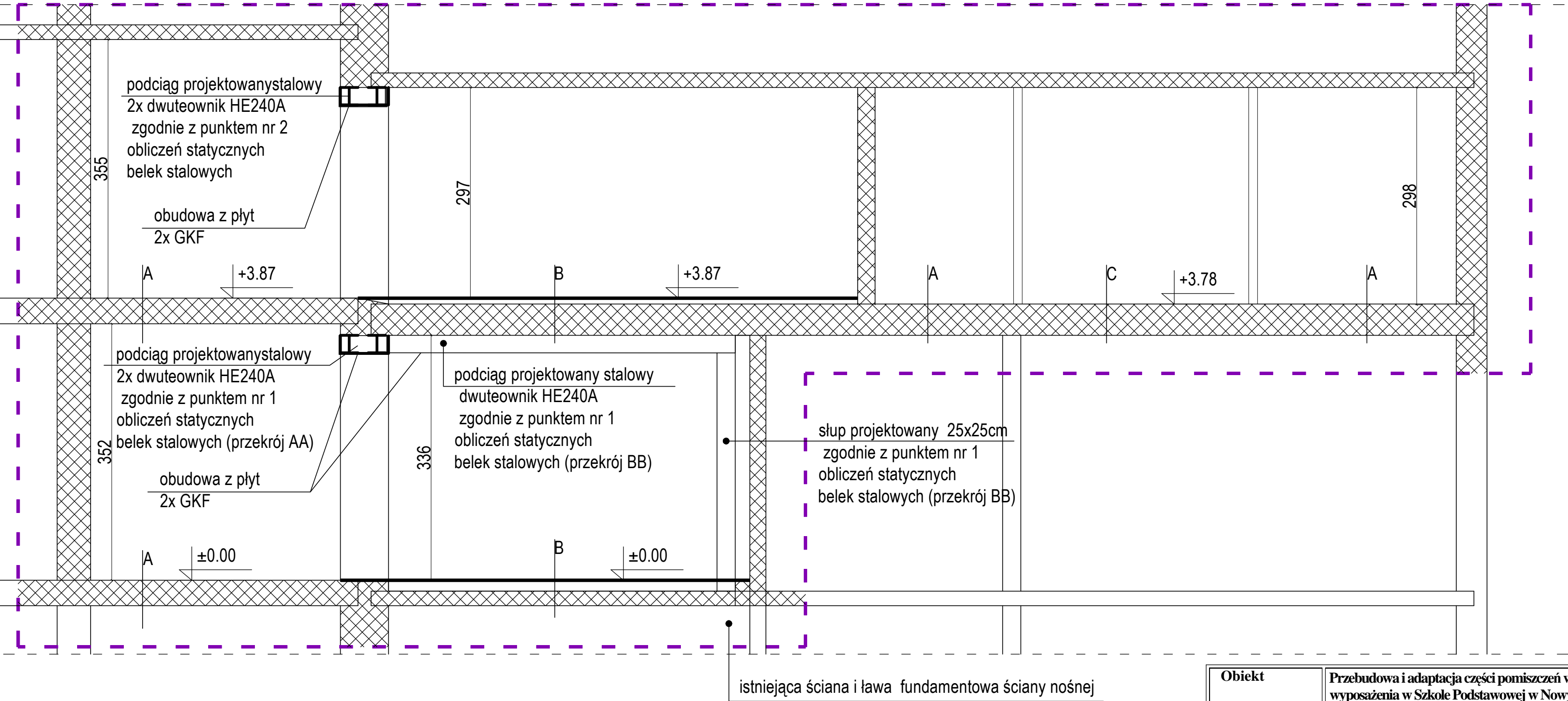
OZNACZENIA GRAFICZNE

- zakres opracowania
- ściany istniejące do rozbórki
- ściany istniejące
- otwory do zamurowania
- podciągi projektowane
- ściany działowe projektowane
- kabina w świetle wykonanych ścian

Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach		
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty		
Przedmiot	Rzut sal lekcyjnych I-go piętra		
Skala 1:50	Nr rysunku 3T Działka nr 38/1		
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016	
Projektant w spec. architektonicznej i konstrukcyjnej:		tech. bud. Kazimierz Szymborski uprawnienia nr UAN. 11/85	
Sprawdzający w spec. konstrukcyjnej:		mgr inż. Adela Lisiewicz upr. Nr PDL/0001/PBKb/21	

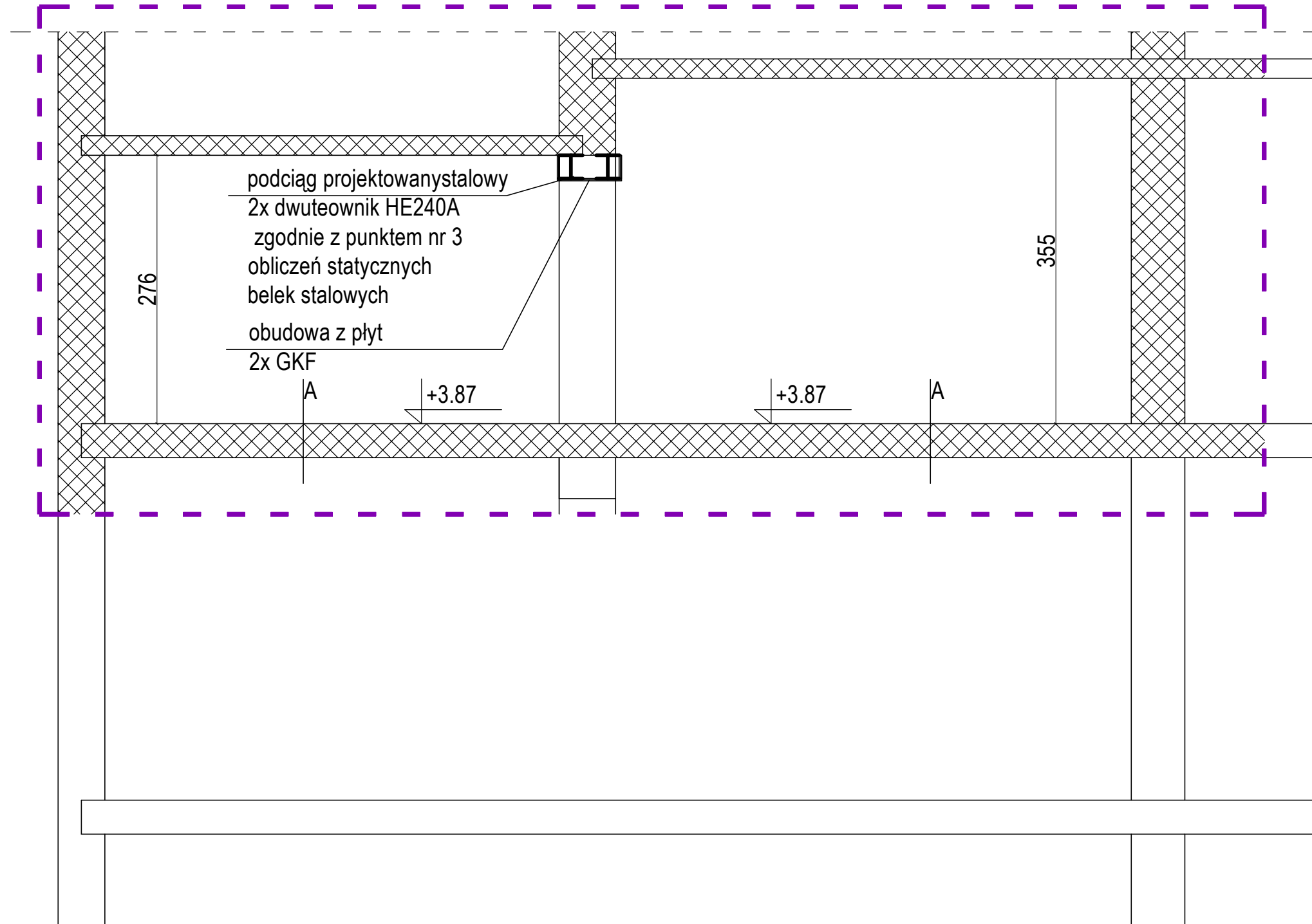


Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach	
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty	
Przedmiot	Rzut I-go piętra - lokalizacja	
Skala 1:200	Nr rysunku 4T	Działka nr 38/1
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016



- A:
- wykładzina PCV
 - warstwa wyrównawcza
 - istniejąca posadzka
- C:
- terakota antypoślizgowa
 - warstwa wyrównawcza
 - istniejąca posadzka
- B:
- wykładzina PCV
 - warstwa samopoziomująca
 - szlichta
 - styropian
 - folia
 - istniejąca posadzka




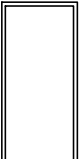




Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach	
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty	
Przedmiot	Przekrój AA	
Skala 1:100	Nr rysunku 5T	Działka nr 38/1
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016
	Projektant w spec. architektonicznej i konstrukcyjnej:	tech. bud. Kazimierz Szymborski uprawnienia nr UAN. 11/85
	Sprawdzający w spec. konstrukcyjnej:	mgr inż. Adela Lisiewicz upr. Nr PDL/0001/PBKb/21



- wykładzina PCV
- warstwa wyrównawcza
- istniejąca posadzka

Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach	
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty	
Przedmiot	Przekrój BB	
Skala 1:100	Nr rysunku 6T	Działka nr 38/1
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016
	Projektant w spec. architektonicznej i konstrukcyjnej:	tech. bud. Kazimierz Szymborski uprawnienia nr UAN. 11/85
	Sprawdzający w spec. konstrukcyjnej:	mgr inż. Adela Lisiewicz upr. Nr PDL/0001/PBKb/21

DRZWI ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE

OZNACZENIE	90/200	90/200	90/200	85/200
SCHEMAT		 sanitarne	 sanitarne kąt otwierania drzwi 180°	
				
Wymiar w św. muru *	100	100	100	95
	205	205	205	205
Wymiar w św. ościeżnicy	90	90	90	85
	200	200	200	200
L-Lewe P-Prawe	L P	L P	L P	L P
Sztuk	- 3	1 3	1 -	- 1
Razem	3	4	1	1

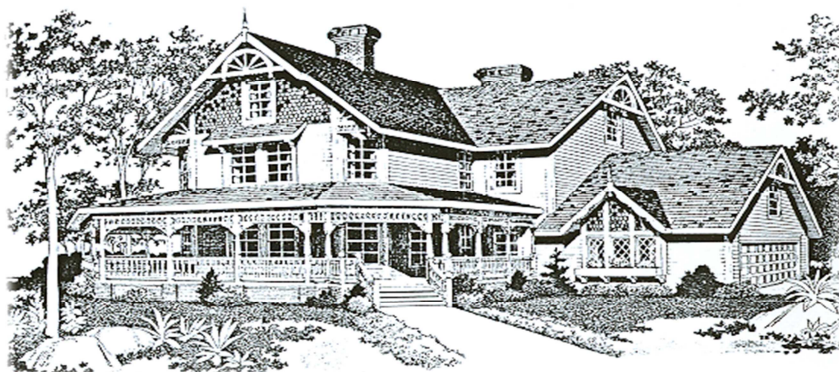
* 1. Wymiary stolarki podano w świetle muru w stanie surowym
2. Przed zamówieniem stolarki, wymiary otworów, w których ma być ona osadzona - sprawdzić w naturze.

Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach	
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty	
Przedmiot	Zestawienie stolarki budowlanej	
	Nr rysunku 7T	Działka nr 38/1
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016
	Projektant w spec. architektonicznej i konstrukcyjnej:	tech. bud. Kazimierz Szymborski uprawnienia nr UAN. 11/85
	Sprawdzający w spec. konstrukcyjnej:	mgr inż. Adela Lisiewicz upr. Nr PDL/0001/PBKb/21

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DLA PROJEKTU TECHNICZNEGO

Lp.		
1	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	1
2	Ekspertyza techniczna	4

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ WRAZ Z ZAKUPEM WYPOSAŻENIA W SZKOLE PODSTAWOWEJ W NOWYCH PIEKUTACH
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	NOWE PIEKUTY UL GŁÓWNA 3 gm. NOWE PIEKUTY
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX
IDENTYFIKATOR I NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ:	201307_2 NOWE PIEKUTY
IDENTYFIKATOR I NAZWA OBREBU EWIDENCYJNEGO:	0025 NOWE PIEKUTY
NUMER DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH :	38/1
INWESTOR:	GMINA NOWE PIEKUTY Ul. Główna 8, 18-212 Nowe Piekuty

ZAKRES	OPRACOWAŁ	DATA I PODPIS
Projektant Architektura:	mgr inż. arch. Marta Szyborska specjalność architektoniczna upr. Nr 42/PDOKK/2016	21.03.2024r
Projektant Architektura i Konstrukcja :	tech.bud.Kazimierz Szyborski specjalność architektoniczno - konstrukcyjna upr. Nr UAN 11/85	21.03.2024r
Sprawdzający w spec Konstrukcja:	mgr inż. Adela Lisiewicz specjalność konstrukcyjno -budowlana upr. Nr PDL/0001/PBKb/21	21.03.2024r

C Z Ę Ś Ć O P I S O W A

I. Zakres robót dla całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Inwestor Gmina Nowe Piekuty na działce oznaczonej nr ewid. gr. 38/1 położonej w miejscowości Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty zamierza:

- Przebudować i adaptować część pomieszczeń w budynku Szkoły Podstawowej

Przy realizacji w/w budynków i urządzeń wystąpią roboty rozbiórkowe, betonowe, murowe, instalacyjne i wykończeniowe.

Prace będą prowadzone w następującej kolejności:

- Podstemplowanie stropów
- Rozbiórka ścian
- Wykonanie podciągów stalowych
- Wykończenie wnętrz
- Przebudowa sanitariatów
- Wykonczenie i wyposażenie wnętrz

Uwaga: Prace rozbiórkowe

Sposób rozbiórki

Roboty rozbiórkowe należy rozpocząć od zabezpieczenia placu rozbiórki i podstemplowania stropów

Wykonać rusztowania w niezbędnych miejscach.

Wykaz istniejących obiektów

II. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na działce nie występują obiekty stwarzające zagrożenie. Działka jest uporządkowana.

III. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Roboty rozbiórkowe

Rozbiórka ścian oraz elementów żelbetowych – występuje ryzyko spadnięcia demontowanych cegieł oraz fragmentów żelbetowych i zranienie pracowników pracujących na dole, przy pracy na rusztowaniu możliwość upadku pracownika z rusztowania

Roboty betoniarskie, murowe

roboty betoniarskie i murowe

ciecie drutu i wykonywanie zbrojeń, możliwość poranienia się nożycami i prętami stalowymi, przy pracy na rusztowaniu możliwość upadku pracownika z rusztowania, nie należy składować w nadmiernej ilości materiałów na rusztowaniu,

Obsługa sprzętu dźwigowego i o napędzie elektrycznym

może nastąpić zerwanie się ładunku z urządzenia dźwigowego,

może wystąpić porażenie prądem, wszystkie narzędzia i sprzęt budowlany muszą być sprawne i posiadać aktualne certyfikaty,

pracownicy obsługujący sprzęt budowlany powinni być przeszkoleni.

IV. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Bezpośrednio przed przystąpieniem pracowników do wykonywania robót niebezpiecznych należy udzielić dokładnego instruktażu zgodnie z planem bezpieczeństwa sporządzonym przez kierownika budowy.

V. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- Przez cały czas na budowie powinno przebywać minimum 2 pracowników. Budowa powinna być zaopatrzona w telefon i apteczkę pierwszej pomocy.
- Wokół budynku w odległości 6 m ustanawia się strefę szczególnego zagrożenia.
- Zgodnie z art. 21 a Prawa budowlanego kierownik budowy jest obowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wg przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia(Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 r.)
- Na budowie wywiesić tablicę informacyjną i plan BIOZ
- Wyznaczyć strefę bezpośredniego zagrożenia wokół realizowanej inwestycji

mgr inż. arch. Marta Szymborska
upr. Nr 42/PDOKK/2016

tech.bud. Kazimierz Szymborski
upr nr UAN 11/85

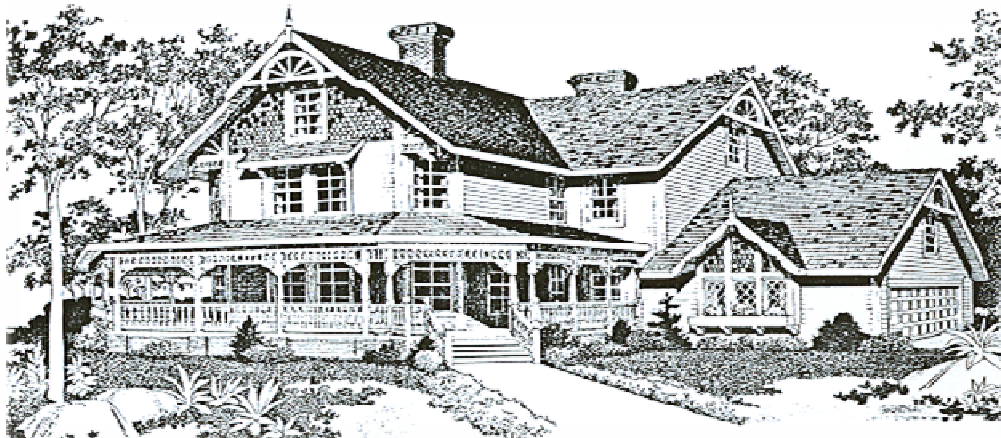
mgr inż. Adela Lisiewicz
upr. Nr PDL/0001/PBKb/21

.....

.....

.....

EKSPERTYZA TECHNICZNA



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ WRAZ Z ZAKUPEM WYPOSAŻENIA W SZKOLE PODSTAWOWEJ W NOWYCH PIEKUTACH
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	NOWE PIEKUTY UL GŁÓWNA 3 gm. NOWE PIEKUTY
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX
IDENTYFIKATOR I NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ:	201307_2 NOWE PIEKUTY
IDENTYFIKATOR I NAZWA OBRĘBU EWIDENCYJNEGO:	0025 NOWE PIEKUTY
NUMER DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH :	38/1
INWESTOR:	GMINA NOWE PIEKUTY Ul. Główna 8, 18-212 Nowe Piekuty

ZAKRES	OPRACOWAŁ	DATA I PODPIS
Projektant Architektura:	mgr inż. arch. Marta Szymborska specjalność architektoniczna upr. Nr 42/PDOKK/2016	21.03.2024r

I. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy przegród konstrukcyjnych wewnątrz istniejącego budynku oraz adaptacji i zmiany sposobu użytkowania części pomieszczeń budynku szkolnego (kat. IX) na działce nr 38/1 w miejscowości Nowe Piekuty ul Główna gm. Nowe Piekuty

Inwestycja obejmuje:

- rozbiórka ścian konstrukcyjnych oraz wykonanie podciągów stalowych w pomieszczeniach na parterze oraz I piętrze
- przebudowa zespołu sanitarno - socjalnego na I piętrze
- wykończenie i wyposażenie sal lekcyjnych oraz pozostałych pomieszczeń objętych opracowaniem

II. EKSPERTYZA TECHNICZNA

1.Podstawa opracowania:

- inwentaryzacja budowlana
- dane zebrane od inwestora
- wizja lokalna istniejących budynków

2.Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest ekspertyza techniczna dotycząca stanu technicznego istniejących budynku .

3. Stan prawny

Projektuje się zmianę oraz przebudowę przegród konstrukcyjnych wewnątrz istniejącego budynku oraz adaptacji i zmiany sposobu użytkowania części pomieszczeń budynku

III. STAN BUDYNKU

Główna bryła budynku wzniesiony w technologii tradycyjnej jako murowany, rozbudowany i przebudowany na przestrzeni lat. Stropy w części żelbetowe oraz stropy na belkach typu Teriva , fundamenty wykonane są z betonu. Dach konstrukcji drewnianej, pokryty blachą . Stolarka okienna PCV. Podczas wizji lokalnej nie zaobserwowano spękań ścian ani ugięcia płyty stropowej, więźba dachowa w stanie dobrym, pokrycie dachu oraz stolarka okienna w stanie dobrym.

PODSTAWOWE DANE O BUDYNKU

Liczba kondygnacji nadziemnych	3
Liczba kondygnacji podziemnych	1
Szerokość elewacji frontowej istniejącego budynku	49,72m
Długość istniejącego budynku	40,07m
Powierzchnia zabudowy budynku zainwestowania	1623,80m ³

Zestawienie powierzchni

Parter :			Razem objęte opracowaniem 48,50m ²
1.1	Pokój socjalny	wykładzina PCV	20,30m ²
1.2	Pokój socjalny	wykładzina PCV	14,20m ²
1.3	Pokój socjalny	wykładzina PCV	14,00m ²
Piętro :			Razem objęte opracowaniem 156,80m ²
2.1	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	20,70m ²
2.2	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	23,70m ²
2.3	Świetlica	wykładzina PCV	19,90 m ²
2.4	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	38,50 m ²
2.5	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	39,90 m ²
2.6	WC damskie	terakota	7,00 m ²
2.7	WC męskie	terakota	7,10 m ²

IV. PLANOWANE ROBOTY

- rozbiórka fragmentu ściany budynku oraz wykonanie podciągów stalowych
- uzupełnienie warstw posadzek
- wykończenie wnętrz oraz wyposażenie pomieszczeń lekcyjnych
- przebudowa węzła sanitarno- socjalnego wraz z wykończeniem wnętrz i wyposażenie pomieszczeń

Wszelkie zmiany naniesiona na rysunkach technicznych.

Pod istniejącym budynkiem znajduje się grunt nośny przepuszczalny o podłożu gliniasto - piaszczystym, stabilnym. Z dokonanych odkrywek na gł. 1.2 m nie stwierdzono zmian w uwarstwieniu gruntu i kurzawki. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia fundamentów.

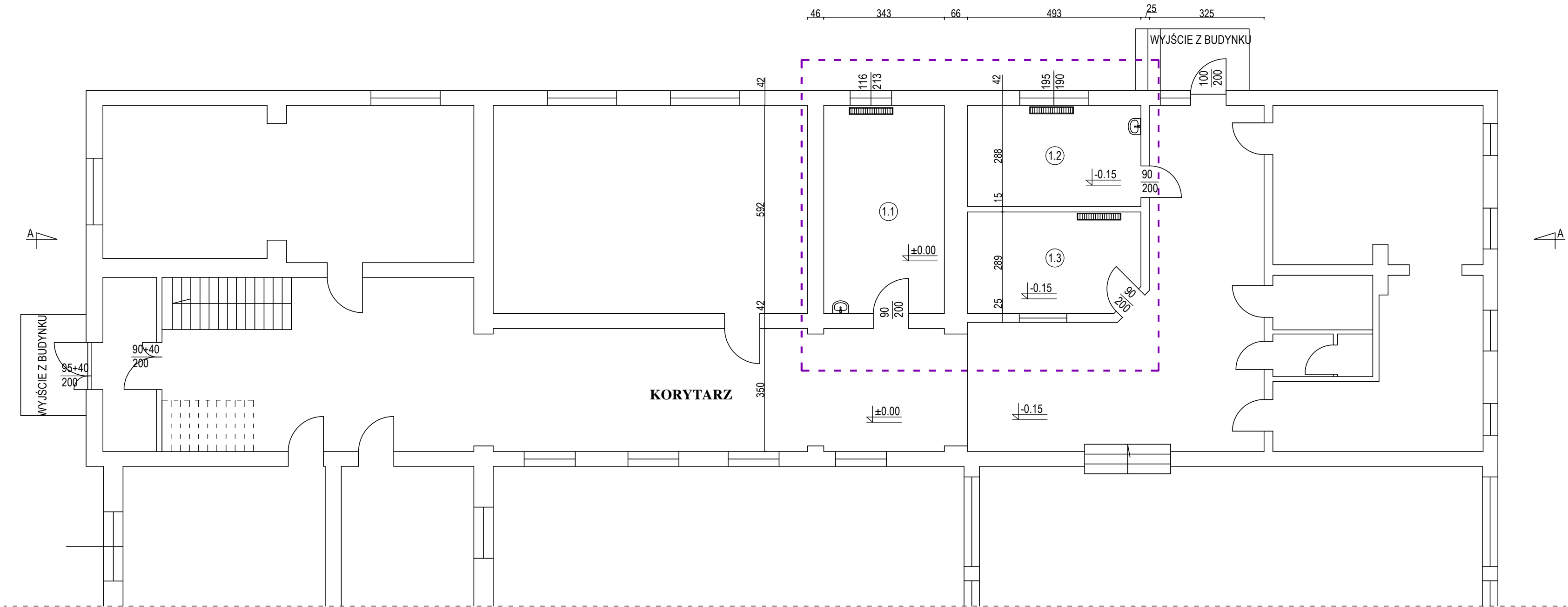
Planowana inwestycja nie naruszy konstrukcji budynku oraz nie będzie zagrażać zdrowiu i życiu ludzi.

Opracował: mgr inż. arch. Marta Szymborska
ul. H. Sienkiewicza 41, Szepietowo
upr. Nr 42/PDOKK/2016

.....

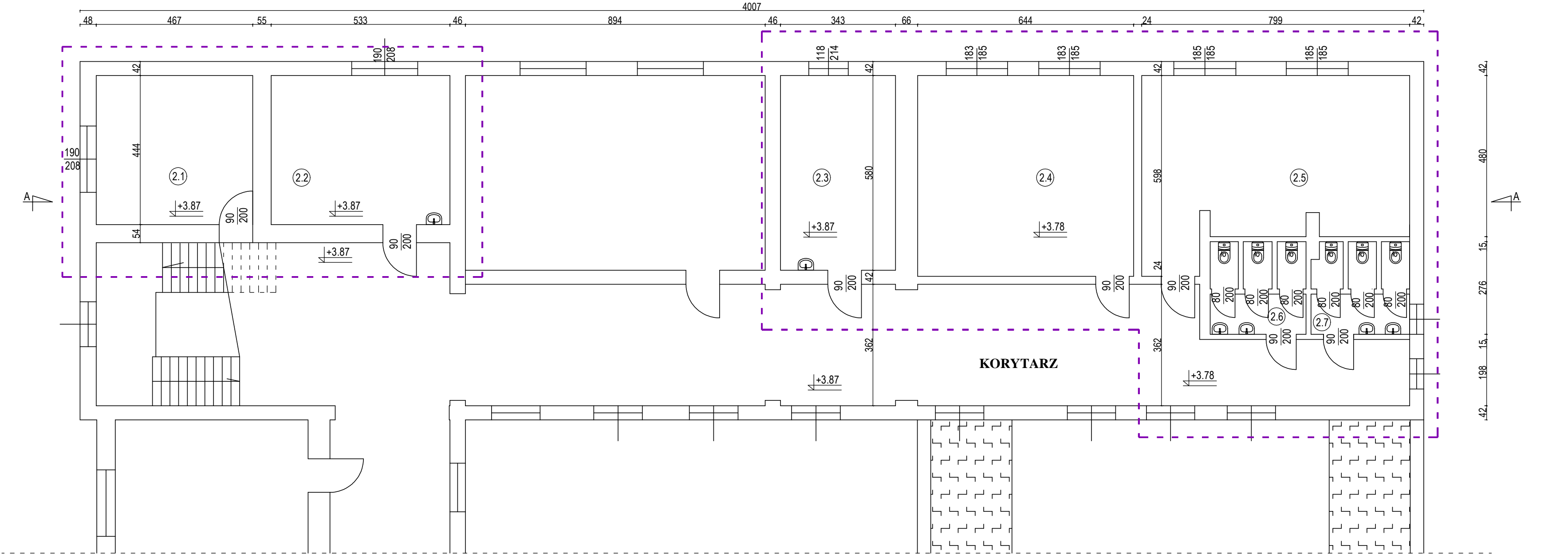
Załączniki

1. Rzut parteru
2. Rzut I-go piętra
3. Przekrój AA



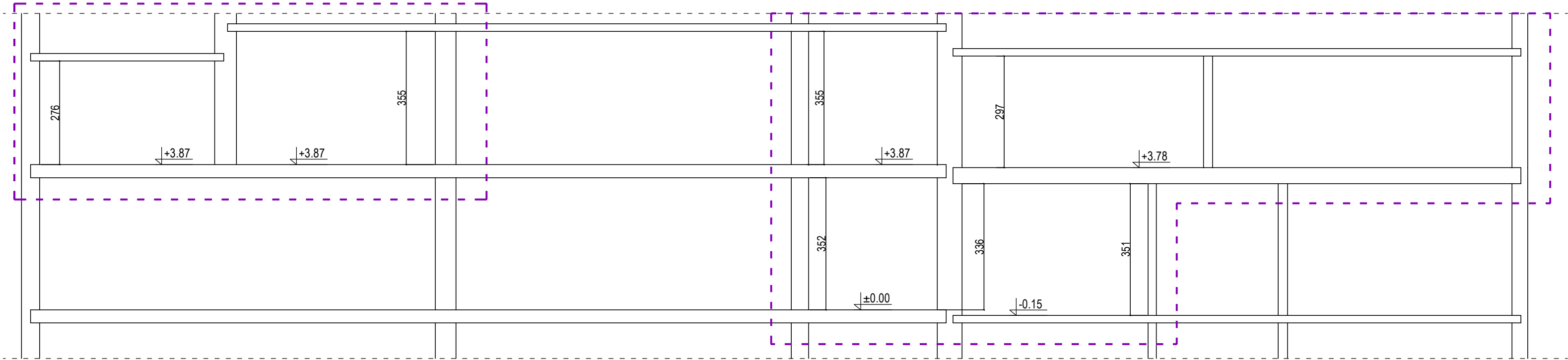
Lp.	Wyszczególnione pomieszczenie	Posadzka	m²
1.1	Pokój socjalny	wykładzina PCV	20,30
1.2	Pokój socjalny	wykładzina PCV	14,20
1.3	Pokój socjalny	wykładzina PCV	14,00
razem pow. objęta opracowaniem :			48,50

Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach		
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty		
Przedmiot	Rzut parteru - inwentaryzacja		
Skala 1:100	Nr rysunku 1I	Działka nr 38/1	
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016	



Lp.	Wyszczególnione pomieszczenie	Posadzka	m ²
2.1	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	20,70
2.2	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	23,70
2.3	Swietlica	wykładzina PCV	19,90
2.4	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	38,50
2.5	Sala lekcyjna	wykładzina PCV	39,90
2.6	WC męskie	terakota	7,00
2.7	WC damskie	terakota	7,10
razem pow. objęta opracowaniem :			156,80

Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach	
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty	
Przedmiot	Rzut I-go piętra - inwentaryzacja	
Skala 1:100	Nr rysunku 2I	Działka nr 38/1
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016



Obiekt	Przebudowa i adaptacja części pomieszczeń wraz z zakupem wyposażenia w Szkole Podstawowej w Nowych Piekutach		
Adres	Nowe Piekuty gm. Nowe Piekuty		
Przedmiot	Przekrój AA - inwentaryzacja		
Skala 1:100	Nr rysunku 3I	Działka nr 38/1	
Data 21.03.2024	Projektant w spec. architektonicznej:	mgr inż. arch. Marta Szymborska uprawnienia nr 42/PDOKK/2016	