

BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI**

Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

www.bpb.com.pl

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANYCH BUDYNKU DOMU DZIENNEGO POBYTU
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	PL. WOLNOŚCI 1A 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XI
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	040504_4.0004.1/2
INWESTOR ADRES INWESTORA	GMINA KOWALEWO POMORSKIE UL. KONOPNICKIEJ 13 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
PROJEKTANT	MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI uprawnienia nr KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstrukcyjno-budowlanej
ZAKRES OPRACOWANIA	BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA data opracowania: 29.10.2025 podpis:.....
SPRAWDZAJĄCY	MGR INŻ. SZYMON WIŚNIEWSKI uprawnienia nr KUP/0094/POOK/12 w spec. konstrukcyjno-budowlanej data sprawdzenia: 29.10.2025 podpis:.....

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

1.ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	4
2.GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO. .5	
3.DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA.....	9
4.ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANEYCH.....	9
5.ANALIZA W ZAKRESIE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I MATERIAŁOWYCH, MAJĄCYCH NA CELU SPEŁNIENIE WYMAGAŃ AKUSTYCZNYCH.....	13
6.PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE ORAZ WSPÓLZALEŻNOŚCI URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA ZWIĄZANEGO Z PRZEZNACZENIEM OBIEKTU I JEGO ROZWIĄZANIAM BUDOWLANYMI.....	13
7.ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO- INSTALACYJNEGO.....	13
8.SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANEYCH OBIEKTU BUDOWLANEGO Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI...13	
9.ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH.....	13
10.DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.....	13
11.CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU.....	14
12.OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.....	15
13.UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA O WPISIE NA LISTĘ WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO.....	16

SPIS RYSUNKÓW:

- 01 – SZKIC SYTUACYJNY
- 02 – RZUT FUNDAMENTÓW
- 03 – RZUT PARTERU
- 04 – RZUT PODDASZA
- 05 – RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ
- 06 – RZUT DACHU
- 07 – PRZEKRÓJ A-A
- 08 – ELEWACJE OD STRONY DRÓG PUBLICZNYCH
- 09 – ELEWACJE OD STRONY PODWÓRZA
- 10 – SCHEMAT MONTAŻOWY KONSTRUKCJI STALOWEJ
- 11 – BELKA – POZ.1.1, POZ.1.2
- 12 – SŁUP – POZ.1.3
- 13 – SŁUP – POZ.1.6
- 14 – SŁUP – POZ.1.5
- 15 – SŁUP – POZ.1.4
- 16 – SŁUP – POZ.1.7
- 17 – NADPROŻE – POZ.2.6
- 18 – ŻEBRO – POZ.2.1
- 19 – ŻEBRO – POZ.2.2
- 20 – PODCIĄG – POZ.2.3, NADPROŻE – POZ.2.4
- 21 – SŁUP – POZ.3.1
- 22 – SŁUP – POZ.3.2
- 23 – STOPA FUNDAMENTOWA – POZ.4.1

- 24 – WZMOCNIENIE KROKWI – SZCZEGÓŁY
- 25 – ATTYKA – SZCZEGÓŁ
- 26 – SZCZEGÓŁ OSADZENIA PARAPETU ZEWNĘTRZNEGO
- 27 – SZCZEGÓŁ NAPRAWY ZARYSOWAŃ W ŚCIANIE ZEWNĘTRZNEJ
- 28 – SZCZEGÓŁ DYLATAcji W MURZE
- 29 – SZCZEGÓŁ IZOALCJI PRZECIWWILGOCIOWEJ COKOŁU
- 30 – STOLARKA WEWNĘTRZNA
- 31 – ZESTAWIENIE STALI – CZĘŚĆ 1
- 32 – ZESTAWIENIE STALI – CZĘŚĆ 2

1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

a. Zastosowane schematy statyczne

Nośność elementów konstrukcji dachu, więzara, sprawdzono przyjmując typowy schemat pracy więzara jętkowego ze ścianką stolcową, z przegubowym połączeniem jętka-krokiew. Usztywniający układ podłużny sprawdzono jako belkę opartą swobodnie na słupach, przegubowo zamocowanych w stropie. Biorąc pod uwagę koszty usunięcia wszystkich ścianek i elementów wyposażenia poddasza oraz postawienia ich ponownie, zdecydowano się podeprzeć strop międzypiętrowy belkami stalowymi w taki sposób, aby nie powstało zarysowanie w strefie podporowej istniejącej płyty. Stalowe żebra w części nad jadalnią oparto swobodnie na ścianie klatki schodowej i słupach oddalonych od ścianki działowej oddzielającej jadalnię od kuchni o 60cm. Odsunięcie słupów podyktowane jest względami ekonomicznymi, nie trzeba usuwać ściany działowej. Nośność podciągu żelbetowego na ścinanie została zapewniona poprzez podparcie go belkami wspornikowymi zamocowanymi w słupach. Żebra w części nad pomieszczeniami higieniczno-sanitarnymi i sala komputerową oparto swobodnie na ścianie nośnej oddzielającej WC od szatni oraz na podciągu stalowym opartym na ścianach zewnętrznych w ten sposób, aby zapewnić nośność muru.

b. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji w tym dotyczące obciążeń

Wartości obciążeń stałych przyjęto według projektu archiwalnego, stanu istniejącego i normy PN-EN, a użytkowe z normy PN-EN. Wartości obciążeń klimatycznych przyjęto dla drugiej strefy obciążenia śniegiem i pierwszej strefy obciążenia wiatrem. Zastosowano kombinacje obciążeń SGN(a,b) oraz SGU (charakterystyczna i quasi-stała).

stal kształtowa – S235

drewno – C24

beton fundamentów – C16/20

stal zbrojeniowa – BSt500

kategoria korozyjności – C1

klasa ekspozycji fundamentów – XC2

c. Podstawowe wyniki obliczeń

Wzmocnienie krokwi

Przyjęto nakładki 13x7cm mocowane za pomocą wkrętów średnicy 6mm w rozstawie co 70mm.

Sprawdzony moment bezwładności przekroju z uwzględnieniem łączników – $I_r=9065,81\text{cm}^4$.

Przemieszczenia krokwi:

- od obciążeń stałych – $q_1=1,42\text{kN/m}$, $u_{\text{inst},1}=4,99\text{mm}$, $k_{\text{def}}=0,6$, $u_{\text{fin},1}=7,98\text{mm}$
- od obciążenia śniegiem – $q_2=0,32\text{kN/m}$, $u_{\text{inst},2}=1,12\text{mm}$, $k_{\text{def}}=0,25$, $u_{\text{fin},2}=1,41\text{mm}$
- od obciążenia wiatrem – $q_3=0,37\text{kN/m}$, $u_{\text{inst},3}=1,30\text{mm}$, $k_{\text{def}}=0,00$, $u_{\text{fin},3}=0,37\text{mm}$

Przemieszczenie końcowe – $u_{\text{fin}}=10,7\text{mm} < u_{\text{fin,net}}=13,5\text{mm}$

warunek spełniony

Sprawdzenie nośności wkrętów:

siła poprzeczna – $0,172\text{kN/cm}$

potrzebna ilość wkrętów $n=0,172*405/1,25=56$

rozstaw rzędów – $7,0\text{cm}$

Założono na niektórych krokwiach przykładki z płaskownika stalowego 10x140mm.

Rozkład obciążeń: na drewno – 0,415, na stal – 0,585

Przemieszczenia krokwi:

- od obciążeń stałych – $q_1=0,589\text{kN/m}$, $u_{\text{inst},1}=5,513\text{mm}$, $k_{\text{def}}=0,6$, $u_{\text{fin},1}=8,82\text{mm}$
- od obciążenia śniegiem – $q_2=0,15\text{kN/m}$, $u_{\text{inst},2}=1,41\text{mm}$, $k_{\text{def}}=0,25$, $u_{\text{fin},2}=1,76\text{mm}$
- od obciążenia wiatrem – $q_3=0,15\text{kN/m}$, $u_{\text{inst},3}=1,40\text{mm}$, $k_{\text{def}}=0,00$, $u_{\text{fin},3}=1,40\text{mm}$

Przemieszczenie końcowe – $u_{\text{fin}}=12,0\text{mm} < u_{\text{fin,net}}=13,5\text{mm}$

warunek spełniony

Pozostałe wyniki obliczeń znajdują się w dalszej części opracowania.

d. Informacja o konieczności wykonania pomiarów geodezyjnych przemieszczeń i odkształceń

Nie zachodzi potrzeba wykonywania pomiarów geodezyjnych przemieszczeń i odkształceń.

e. Ekspertyza techniczna

Ekspertyza techniczna znajduje się w dalszej części opracowania.

2. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

a. Opinia geotechniczna

Badania podłoża gruntowego obejmowały sprawdzenie poziomu posadowienia fundamentów, dwa otwory badawcze do głębokości 2,5-5,0m oraz sondowania. Szczegółową budowę geologiczną i warunki wodne zawiera opinia geotechniczna wykonana przez spółkę Geotechnica z Torunia.

Czwartorzęd reprezentowany jest przez grunty organiczne, grunty antropogeniczne niekontrolowane, grunty wodno-lodowcowe oraz grunty morenowe. W rejonie otworu nr 1 na powierzchni terenu stwierdzono grunty organiczne w postaci humusu o miąższości około 0,4m. Poniżej występują grunty antropogeniczne w postaci mineralnych bezstrukturalnych mieszanin piaszczysto-gliniasto-próchnicznych lokalnie z gruzem. Zalegają one na powierzchni przeważającej części analizowanego terenu, tj. na obszarach przekształconych w skutek działalności gospodarczej człowieka. Miąższość ich wynosi od 1,1 do 1,5m. Lokalnie mogą one występować do większej głębokości. Poniżej zalegają grunty wodno-lodowcowe reprezentowane przez piaski średnie i piaski drobne. Stanowią one również podłoże fundamentu budynku (w lokalizacji odkrywki fundamentowej). Grunty morenowe to piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Do głębokości 5m ppt ich spągu nie nawiercono.

Założono posadowienie na głębokości 1,5m ppt na gruntach rodzimych, nośnych lub nasypie budowlanym. Przyjęto proste warunki gruntowe i pierwszą kategorię geotechniczną obiektu budowlanego.

b. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

Rozpoznane grunty podzielono na warstwy w oparciu o genezę, litologię i stan:

Grupa Mg – grunty antropogeniczne (mieszaniny piaszczysto-gliniasto-próchniczne, lokalnie

z gruzem).

Grupa Or – grunty organiczne - młode, ściśliwe, litologicznie jest to humus.

Grupa I – grunty gruboziarniste (niespoiste) obejmuje osady wodno-lodowcowe. Z uwagi na różnice w rodzaju wydzielono 2 podgrupy:

Grupa Ia – piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym. Wyprowadzona wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D=0,50$.

Grupa Ib – piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$.

Grupa II – grunty drobnoziarniste (spoiste) obejmuje osady morenowe. Z uwagi na różnice w stanie wydzielono 2 podgrupy:

Grupa IIa – piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Wyprowadzona wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_L=0,20$.

Grupa IIb – gliny piaszczyste w stanie plastycznym (stopień zagęszczenia $I_L=0,35$).

Woda gruntowa w podłożu występuje tylko w postaci lekkich sączy na głębokości około 1,5m ppt.

Szczegółowa budowa podłoża gruntowego została przedstawiona na przekrojach geologicznych stanowiących załącznik do wspomnianej wyżej opinii geotechnicznej.

c. Projekt geotechniczny

- prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie
Zmiana właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów w podłożu może nastąpić pod wpływem przyrostu obciążenia wywołanego przez konstrukcję. Proces ten będzie przebiegał systematycznie wraz ze wzrostem obciążeń od konstrukcji i w większości zakończy się po zakończeniu prac budowlanych. Ze względu na rodzaj i stan gruntu występującego w poziomie posadowienia projektowanej inwestycji oraz bezpośrednio pod nim, nie nastąpi zmiana właściwości podłoża gruntowego w czasie.
- określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
Obliczeniowe parametry geotechniczne gruntu przyjęto wg danych z dokumentacji wykonanej przez spółkę Geotechnica. Zgodnie ze wskazaniem Eurokodu 7, wartość parametru charakterystycznego powinna być rozważnym oszacowaniem jego wielkości, co oznacza, że dobór wielkości parametru powinien odzwierciedlać warunki współpracy konstrukcji z podłożem oraz wszelkie możliwe warunki pracy gruntu w trakcie budowy i eksploatacji obiektu. Przy wyznaczaniu parametrów gruntowych wartości wyprowadzone są równoważne wartościom charakterystycznym. Wartości obliczeniowe parametrów gruntowych uzyskujemy poprzez pomnożenie przez odpowiednio dobrany współczynnik bezpieczeństwa, zależny od podejścia obliczeniowego. Do obliczeń fundamentów użyto podejścia nr 2 i zastosowano współczynnik częściowy do parametrów geotechnicznych M1 zgodnie z załącznikiem z normy Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne.

Tabela parametrów geotechnicznych gruntów:

ZESTAWIENIE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat: Budynek Dziennego Domu Pobytu im. Siostry Moniki - Teresy Gojtowskiej w Kowalewie Pomorskim																				
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		Wartości parametrów geotechnicznych (objaśnienia w części tekstowej) :																		
		N charakterystyczne – na podstawie doświadczeń krajowych																		
		E charakterystyczne – na podstawie wartości ekspertskich z korelacji ze stanem gruntu																		
		1,77 grunt wilgotny																		
		1,94 grunt nawodniony																		
				N	N	N	E	N	E	N										
Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Grupa gruntów	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Spójność efektywna	Kąt tarcia wewnętrzznego	Efektywny kąt tarcia.	Edometryczny moduł ściśliwości							
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności														
					I _b	I _L								W _n	γ	C _u	c'	φ _u	φ'	M ₀
					-	-								%	t/m ³	kPa	kPa	o	o	MPa
CZWARTORZĘD	Grunty organiczne		Or	Grunty młode i ściśliwe, słabonośne																
	Grunty antropogeniczne niebudowlane		Mg	Grunty antropogeniczne, wysoce niejednorodne																
	Grunty wodno-lodowcowe	Ia	FSa		0,50		<u>16,0</u> -	<u>1,75</u> -	-	-	30,5	32,0	63,0							
		Ib	MSa		0,50		<u>14,0</u> -	<u>1,85</u> -	-	-	33,1	35,6	98,0							
	Grunty morenowe	Ila	sisacI	„B”	-	0,20	13,0	2,15	32,0	22,0	18,3	22,8	37,0							
		Ilb	saCI		-	0,35	17,0	2,10	26,5	26,0	15,4	17,4	26,5							

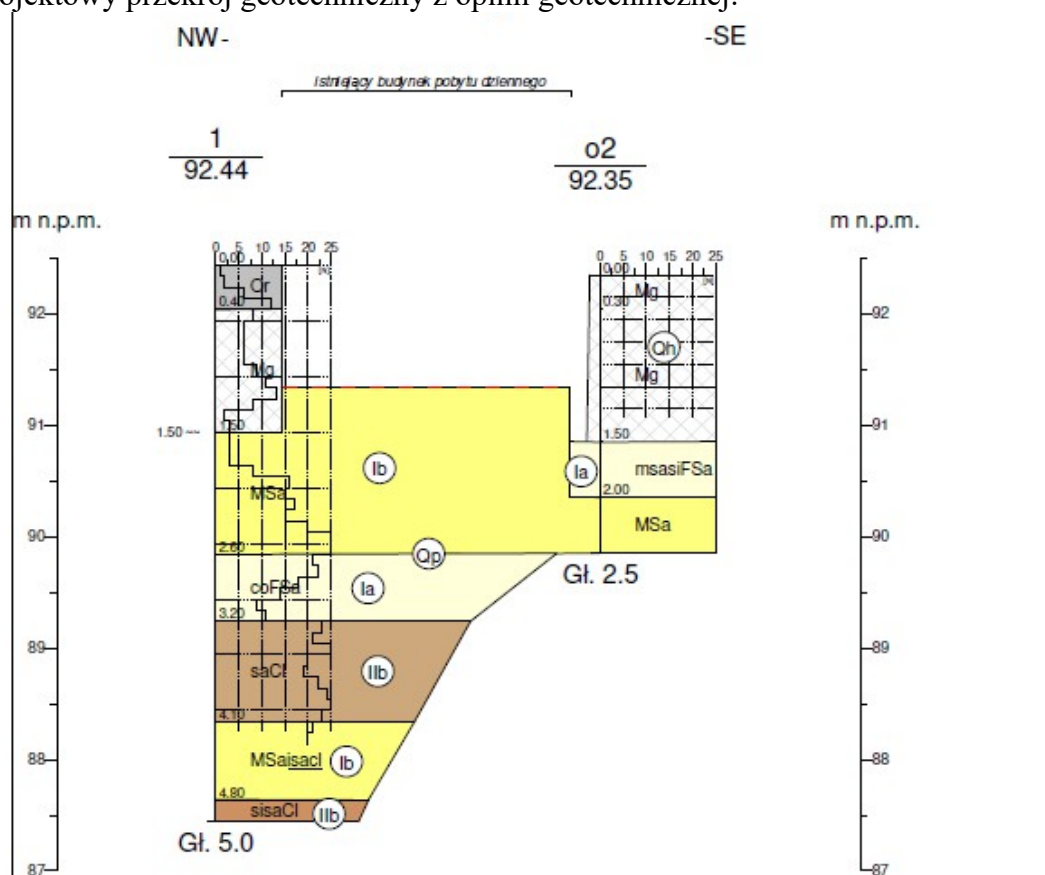
Tabela wartości częściowych współczynników bezpieczeństwa dla parametrów geotechnicznych (M1) w podejściu obliczeniowym 2:

– tan φ	– 1,0
– efektywna spójność	– 1,0
– wytrzymałość bez odpływu	– 1,0
– wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	– 1,0
– ciężar objętościowy	– 1,0

- określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
- Tabela wartości współczynników częściowych bezpieczeństwa dla parametrów geotechnicznych typu (GEO) wg tablicy NA.2 normy PN-EN 1997-1:2008/Ap2 przy podejściu obliczeniowym 2:

			Stany graniczne nośności – podejście 2		
			A ₁	M ₁	R ₂
do oddziaływań	stałe	niekorzystne	1,35		
		korzystne	1,0		
	zmiennie	niekorzystne	1,5		
do właściwości gruntu	tan φ			1,0	
	efektywna spójność			1,0	
	wytrzymałość bez odpływu			1,0	
	wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie			1,0	
	ciężar objętościowy			1,0	
do oporu gruntu	Nośność podłoża				1,4

- określenie oddziaływań od gruntu
Do oddziaływań od gruntu należy zaliczyć ciężar gruntu na odsadzkach fundamentów.
- przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego
Projektowy przekrój geotechniczny z opinii geotechnicznej:



- obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności
Sprawdzenie stanów granicznych nośności wg normy PN-EN 1997-1:2008 (Eurokod 7)

określić metoda analityczną wg pkt. 6.5.2.2. tej normy, poprzez określenie wartości jednostkowego oporu granicznego podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu. Sprawdzenie pierwszego stanu granicznego wg EC7:

$$- E_d < R_d$$

gdzie:

E_d – wartość obliczeniowa efektu oddziaływań

R_d – wartość obliczeniowa oporu granicznego podłoża

Do obliczeń należy stosować podejście obliczeniowe 2, w którym obliczenia należy wykonywać przyjmując wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, a współczynniki częściowe stosować przy sprawdzaniu nośności. Wyniki obliczeń nośności podłoża gruntowego znajdują się w punkcie 1 c niniejszego opracowania.

- ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów
Wszystkie dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów znajdują się w niniejszej dokumentacji projektowej oraz opinii geotechnicznej.
- specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych
Odbioru gruntu po wykonaniu wykopów a przed wykonaniem fundamentów powinna dokonać osoba z odpowiednimi uprawnieniami. W trakcie badań odbiorowych należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu w poziomie posadowienia oraz określić poziom wody gruntowej. W razie wątpliwości sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu. W przypadku rozbieżności pomiędzy stanem zastanym a projektowym należy przeprojektować fundamenty aby zapewnić odpowiedni poziom bezpieczeństwa i ekonomiczności budowy.
- określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom
Wody gruntowej do głębokości 5,0m ppt nie nawiercono.
- określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.
Nie dotyczy

d. Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

Nie dotyczy.

3. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

Nie dotyczy.

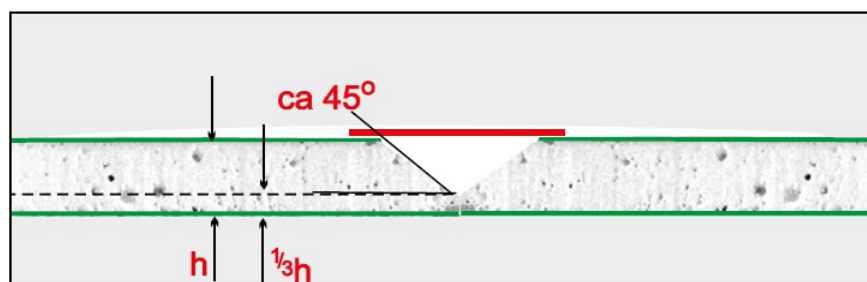
4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Dach:

Pomiędzy krokwiami, w części nad jętkami pomiędzy osiami D i E, ułożyć wełnę mineralną skalną grubości 15cm, $\lambda=0,033\text{W/mK}$. Pod istniejącą płatwią, po usunięciu drewnianych słupków i mieczy, zamontować belkę stalową z dwuteownika normalnego 260 (S235), którą podeprzeć słupkami stalowymi z rur kwadratowych 120x8 (S235). Montaż zgodnie z

rysunkami. Kształtowniki zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie proszkowe. Słupki osadzone na ścianach klatki schodowej (osie 3 i 4) obłożyć obustronnie płytą kartonowo-gipsową ogniochronną (tzw. czerwoną, 4 warstwy z każdej strony), a styki płyty i ściany wzmocnić taśmą zbrojącą zatopioną w gładzi gipsowej. Ścianę przemaalować farbą ceramiczną. Nadproże (POZ.2.6) i słupki (POZ.1.4, POZ.1.7) w ścianie wydzielającej klatkę schodową na poddaszu w osi 3 obudować analogicznie. Pozostałe słupki, nie ukryte w ścianach, obłożyć dwukrotnie płytą kartonowo-gipsową ogniochronną (tzw. czerwoną) na stelażu metalowym, a następnie przemaalować farbą ceramiczną. Mocowanie konstrukcji stalowej do elementów żelbetowych (strop, wieńce, wylewki) za pomocą kotew sworzniowych, ocynkowanych 12x100mm.

Do wybranych krokwi, od spodu dokręcić nakładkę drewnianą 13x7cm lub do boku przykładkę stalową 1x14cm, zgodnie z rysunkami. Do montażu płyt gipsowo-kartonowych użyć wieszaków do profili C (dł. 170mm, gr. 1,0mm) i profilu ryflowanego C, gr. 0,55mm, o wymiarach 18x45x18/0,55mm, powłoka Z100g/m². Pomiędzy płytą a profilem C ułożyć folię polietylenową LDPE, Sd=100m(+/- 40%), właściwości mechaniczne przy rozciąganiu wzdłuż i w poprzek min. 100N/50mm, wydłużenie w kierunku wzdłużnym i poprzecznym min. 500%, wytrzymałość na rozdzieranie wzdłuż i w poprzek min.50N. Wszystkie styki zabezpieczyć masą gipsową z zatopioną siatką zbrojącą. Niefazowane fabrycznie styki płyt ukosować zgodnie z poniższym rysunkiem.



Istniejące drewniane słupki wymienić na elementy o wymiarach 18x18cm oraz wstawić dodatkowy słupek pod krokwią narożną. Połączenia z elementami drewnianymi na metalowe kątowniki łącznikowe 90x90x60mm gr. 2,5mm i wkręty do łączników ciesielskich z gniazdem TX 5x70mm w ilości 6szt. w każdym ramieniu złącza zgodnie ze schematem gwoździowania producenta kątownika a słupek i krokiew narożną połączyć dwoma wkrętami konstrukcyjnymi 8x220 z łbem stożkowym i gniazdem TX. Montaż do konstrukcyjnej płyty stropowej kątownikiem łącznikowym 90x90x60mm gr. 2,5mm (2szt.) i śrub do betonu 12,5x90mm. Słupy drewniane obudować dwukrotnie płytą gipsowo-kartonową ogniochronną. Wykończenie jak w przypadku pozostałych słupków. Elementy drewniane przed wbudowaniem powinny mieć wilgotność maksimum 12% i być zabezpieczone impregnatem przed ogniem, owadami i grzybami (w tym pleśniewymi).

Strop międzypiętrowy:

Strop międzypiętrowy wymaga podparcia w osiach D-E/2-3 i D-E/5-7. W części nad jadalnią (osie D-E/2-3) belki (POZ.2.1) osadzić w gniazdach ściany w osi 3 na poduszce betonowej C20/25 gr. min. 10cm i szerokości około 35cm. Słupki osadzić w uprzednio wykonanych stopach fundamentowych, zamocować do belek (POZ.3.2 do stropu), wykonać deskowanie głowicy stopy i zalać betonem C16/20. Następnie zamontować wsporniki słupków (POZ.3.1) pod podciąg żelbetowy w osi 3.

W pozostałej części (osie D-E/5-7) belki (POZ.2.2) osadzić w gniazdach ściany w osi 5 na poduszce betonowej C20/25 gr. min. 10cm i szerokości około 35cm. Następnie zamocować

podciąg (POZ.2.3), aby jego długość oparcia na ścianach zewnętrznych nie była mniejsza niż 20cm. Pod stopkami wykonać poduszkę betonową C20/25 gr. min. 10cm i szerokości około 35cm.

Elementy stalowe powinny być przed wbudowaniem zabezpieczone antykorozyjnie przez malowanie proszkowe a po montażu obudowane dwukrotnie płytą gipsowo-kartonową ogniochronną pomalowaną farbą ceramiczną. W części pomiędzy POZ.2.3 a ścianą zewnętrzną w osi 7 nad przeszkleniem wykonać suchą zabudowę z profili stalowych, ryflowanych gr. 0,55mm z przewiązkami usztywniającymi (min. 2szt.) z płyty gipsowo-kartonowej.

Ściany zewnętrzne:

W ścianach zewnętrznych na poziomie parteru, w miejscach wskazanych na rysunku 03 wykonać dylatację o szerokości około 10mm, w którą wcisnąć wysokoelastyczny sznur z zamkniętokomórkowej pianki PE i powierzchniowo zabezpieczyć elastycznym uszczelniaczem na bazie polimerów hybrydowych modyfikowanych silanami. Na szerokości 15cm usunąć tynk zewnętrzny, powierzchnię muru z obydwu stron oczyścić, odpylić i zagruntować a następnie ułożyć warstwę jednoskładnikowego, elastycznego szlamu uszczelniającego, w który wtopić taśmę dylatacyjną szerokości 12cm, gr. 0,65mm o współczynniku $S_d=5m$, wodoszczelności około 3 barów i maksymalnej sile rozciągającej w poprzek 122% i wzdłuż 93,6%. Od zewnątrz wykonać tynk wapienny a przerwę dylatacyjną wypełnić elastycznym uszczelniaczem na bazie polimerów hybrydowych modyfikowanych silanami i pomalować farbą elewacyjną hydrofobową, silikonową w kolorze białym.

W ścianach zewnętrznych wykonać od strony zewnętrznej obwodowo otwory w celu wykonania przepony poziomej z bezrozpuszczalnikowego kremu na bazie silanów o gęstości w temperaturze 20°C około 0,94g/cm³. Nawierty wykonać tak, aby połączyć przeponę z istniejącą wewnętrzną izolacją poziomą podłogi na gruncie z papy wywiniętej na ścianę. Papa jest na głębokości około 15cm poniżej poziomu posadzki na parterze. Ze strefy cokołowej do wysokości około 30cm poniżej i powyżej iniekcji usunąć wszystkie warstwy, wyrównać podłoże szpachlówką uszczelniającą o wysokiej odporności na siarczany (wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach około 20N/mm²). Następnie wykonać mostek z jednoskładnikowego, sztywnego mineralnego szlamu uszczelniającego o wysokiej odporności na siarczany (wytrzymałość na zginanie około 6N/mm² po 28 dniach, odporność chemiczna XA2, wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach 30N/mm², opór dyfuzyjny pary wodnej poniżej 200). Na to, po zagruntowaniu, ułożyć tynk wapienny i pomalować farbą elewacyjną hydrofobową, silikonową w kolorze białym. Cokol pomalować farbą elewacyjną hydrofobową, silikonową w kolorze brązowym.

W miejscach zarysowań ścian zewnętrznych odkuć tynk do szerokości 50cm poza rysę z każdej strony. Usunąć zaprawę ze spoin (co czwarta spoina, około 30cm) na głębokość około 6cm i wypełnić zaprawą o wysokiej odporności na siarczany do osadzania kotew spiralnych (wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach powyżej 20N/mm²), włożyć kotwę spiralną o średnicy 6mm (maksymalna przenoszona siła rozciągająca/granica rozciągłości 7,2kN/6,0kN, wydłużenie 5,1 %, moduł Younga ok. 156 MN/m²) i nanieść drugą warstwę zaprawy. Rysy od dołu ku górze wypełnić rozlewną masą iniekcijną i wypełniającą (wytrzymałość na zginanie po siedmiu dniach około 0,8N/mm² a po 28 dniach około 1,5N/mm², wytrzymałość na ściskanie po siedmiu dniach około 2,0N/mm² po 28 dniach około 3,5 N/mm², czas wiązania – początek po 8-miu godzinach, koniec po 10-ciu godzinach, pH ~ 12). Wykonać tynk wapienny i pomalować farbą elewacyjną.

Ściany działowe

Należy skuć tynk ze ścianki działowej wydzielającej kotłownię na szerokości około 5cm z każdej strony rysy, następnie pęknięcie zabezpieczyć elastyczną masą szpachlową z dodatkiem polimerów z wtopioną siatką lub taśmą zbrojącą. Po wyschnięciu nałożyć warstwę tynku i gładzi oraz pomalować całą ścianę farbą ceramiczną.

W pomieszczeniach parteru usunąć z płyt kartonowo-gipsowych warstwę farby na szerokości około 5cm z każdej strony rysy. Uszkodzenia naprawić masą szpachlową z dodatkiem polimerów z wtopioną siatką lub taśmą zbrojącą. Całą ścianę pomalować farbą ceramiczną.

Obudowa centrali wentylacyjnej

Projektowaną centralę wentylacyjną obudować od spodu panelami sufitowymi z płyty gipsowo-kartonowej o gładkiej, matowo-białej powierzchni w kolorze białym (NCS 0300). Wymiar panelu 60x60x8mm, ciężar 6,2kg/m², klasa reakcji na ogień A2, odporność na wilgoć RH 90%, pochłanianie dźwięku dla sufitu 200mm od stropu bez wełny mineralnej α_w 0,10, odbicie światła 85%. Powierzchnia zabudowy – 120x120cm. Należy zastosować profile nośne i poprzeczne typu T oraz wieszaki tego samego producenta co panele.

Dach płaski i attyka

Z attyki usunąć obróbkę blacharską i 10cm warstwę muru. Następnie wykonać warstwę betonową, szerokości mniejszej od szerokości muru o 4cm z każdej strony, ze spadkiem 3% w kierunku połaci dachowej (zwrócić szczególną uwagę na spadki przy kominie). Po obu stronach przykleić wełnę mineralną oraz wykończyć całość klejem cementowym z zatopioną siatką zbrojącą w systemie ETICS, siatkę należy wysunąć poza styk z murem na 15cm. Ułożyć warstwę papy z wywinięciem na attykę oraz zamontować obróbkę blacharską na rąbek stojący.

Na części dachu wykonać przeciwpadek z elementu termoizolacyjnego lub szlichty cementowej oraz wykonać pokrycie z dwóch warstw papy (papa podkładowa: parametry minimalne – wodoszczelność przy 10kPa; maksymalna siła rozciągająca wzdłuż – 950+350/-0N/50mm, w poprzek – 750+350/-0N/50mm; wydłużenie wzdłuż – 50±18%, w poprzek – 50±20%; giętkość w temperaturze – -20°C; papa nawierzchniowa, parametry minimalne – wodoszczelność przy 10kPa; maksymalna siła rozciągająca wzdłuż – 950+350/-0N/50mm, w poprzek – 750+350/-0N/50mm; wydłużenie wzdłuż – 50±18%, w poprzek – 50±20%; odporność na obciążenie statyczne – 20kg; wytrzymałość złącza na ścinanie – zakład podłużny – 800+200/-100N/50mm, zakład poprzeczny – 1000+200/-100N/50mm, giętkość w niskiej temperaturze po starzeniu sztucznym – -15±5°C; giętkość w temperaturze – -20°C).

Kominy

Z trzonów kominowych wystających ponad dach usunąć warstwy wierzchnie, wykonać izolację termiczną ze styropianu EPS 038 70 fasada, którą wykończyć siatką do ociepleń wtopioną w klej cementowy wg systemu ETICS. Następnie wykonać obróbkę blacharską z blachy ocynkowanej w kolorze naturalnym, przykleić płytki klinkierowe (kolor cegły), zamontować kratki wentylacyjne z blachy aluminiowej 0,6mm w kolorze naturalnym (wyposażonej dodatkowo w drobną siatkę od strony wewnętrznej) oraz czapę kominową z kapinosem.

Parapety zewnętrzne

Istniejące parapety zewnętrzne usunąć, wykonać nowe z blachy stalowej, ocynkowanej w kolorze naturalnym gr. 0,6mm, z podwinięciem równym grubości tynku. Parapety wykonać z całego arkusza, nie dopuszcza się łączenia blach.

Podchwycenie fundamentów

Poszerzenie fundamentów wykonać odcinkowo z betonu C16/20 na szerokości około 60cm i wysokości min. 40cm. Po wykonaniu prac naprawić ewentualne uszkodzenia warstwy ochronnej z folii kubełkowej i odtworzyć zdemontowane nawierzchnie chodników z warstwami podbudowy. Minimalny wskaźnik zagęszczenia podsypek $I_s=0,97$.

5. ANALIZA W ZAKRESIE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH I MATERIAŁOWYCH, MAJĄCYCH NA CELU SPEŁNIENIE WYMAGAŃ AKUSTYCZNYCH

Nie dotyczy.

6. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE ORAZ WSPÓLZALEŻNOŚCI URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA ZWIĄZANEGO Z PRZEZNACZENIEM OBIEKTU I JEGO ROZWIĄZANAMI BUDOWLANymi

Projektowana centrala wentylacyjna – maksymalna wydajność 300m³/h, moc nagrzewnicy wstępnej 1000W, moc akustyczna emitowana przez obudowę 44,4dB(a)

7. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO

Nie dotyczy, bez zmian.

8. SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANych OBIEKTU BUDOWLANEGO Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI

a. założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii

Według projektu instalacji sanitarnych.

b. dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami

Według projektu instalacji sanitarnych.

9. ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH

Bez zmian.

10. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

Zakres projektu nie zmienia warunków bezpieczeństwa pożarowego oraz nie ingeruje w system zabezpieczenia pożarowego budynku.

11. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Nie dotyczy, zakres projektu nie ingeruje w gospodarkę cieplną obiektu.

**12. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU
TECHNICZNEGO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI
WIEDZY TECHNICZNEJ**

Ja niżej podpisany oświadczam, że projekt techniczny, dotyczący inwestycji:

**przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych
budynku Domu Dziennego Pobytu**

opracowany na rzecz Inwestora:

Gmina Kowalewo Pomorskie

ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej.

Data złożenia oświadczenia: **29.10.2025**

Przemysław Olszewski, upr. nr KUP/0125/PWOK/09

Osoby biorące udział w opracowaniu projektu:

– Karolina Kalisiak, upr. nr KUP/0150/PWBS/22

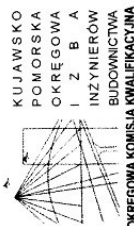
–

Projektanci sprawdzający:

– Szymon Wiśniewski, upr. nr KUP/0094/POOK/12

– Bartosz Kretkowski, upr. nr KUP/0050/POOS/05

13. UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA O WPISIE NA LISTĘ WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO



Sygn. akt: KUP/OIB/KK-0054-0082/09
KUP/OIB/KK-0055-0192/09

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2007 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1116, z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 817) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

na d a j e
Panu Przemysławowi Józefowi Olszewskiemu
magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo
urodzonemu dnia 24 października 1980 r. w Toruniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0125/PWOK/09

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUP/OIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Markowski

mgr inż. Franciszek Szyplinski



Otrzymują:
1. Pan Przemysław Józef Olszewski
ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 3 ust. 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Pan Przemysław Józef Olszewski jest uprawniony w specjalności konstrukcyjno - budowlanej do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektonicznego - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
KUP/OIB w BYDGOSZCZY
mgr inż. Witold Przybylski

Za zgodność z oryginałem: Przemysław Olszewski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-M9E-GAI-5DL *

Pan Przemysław Olszewski o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0066/10
adres zamieszkania ul. Kamienna 2, 87-162 Lubicz
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-15 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





KUJAWSKO
POMORSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUP01B/KK-0054-0024/12

Bydgoszcz, dnia 19 grudnia 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2007 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego wykonywania czynności inżynierskich w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

n a d a j e

Panu Szymonowi Wiśniewskiemu

magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo
urodzonemu dnia 24 czerwca 1984 r. w Toruniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0094/POK/12

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUP01B w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Otrzymują:
1. Pan Szymon Wiśniewski
ul. Szosa Chełmińska 142/10
87-100 Toruń
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego wykonywania czynności inżynierskich w budownictwie, Pan Szymon Wiśniewski jest uprawniony w specjalności konstrukcyjno - budowlanej do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektonicznego - budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych nadzoru autorskiego,

bez ograniczeń.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jacek Kolodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szyplński

Za zgodność z oryginałem: Przemysław Olszewski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-6B9-6R3-S2X *

Pan Szymon Wiśniewski o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0046/13
adres zamieszkania ul. Szosa Chełmińska 142/10, 87-100 Toruń
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-12 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANYCH BUDYNKU DOMU DZIENNEGO POBYTU
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	PL. WOLNOŚCI 1A 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XI
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	040504_4.0004.1/2
INWESTOR ADRES INWESTORA	GMINA KOWALEWO POMORSKIE UL. KONOPNICKIEJ 13 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
PROJEKTANT	MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI uprawnienia nr KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstrukcyjno-budowlanej data opracowania: 29.10.2025 podpis:.....
SPRAWDZAJĄCY	MGR INŻ. SZYMON WIŚNIEWSKI uprawnienia nr KUP/0094/POOK/12 w spec. konstrukcyjno-budowlanej data sprawdzenia: 29.10.2025 podpis:.....

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [1]

krokiew narożna**dane wyjściowe****Materiały****1 C24**

Typ: Drewno (Miękki) Eurokod-PL, EN 338:2009 Liniowa

$$E_x = 11000 \text{ N/mm}^2$$

$$E_y = 370 \text{ N/mm}^2$$

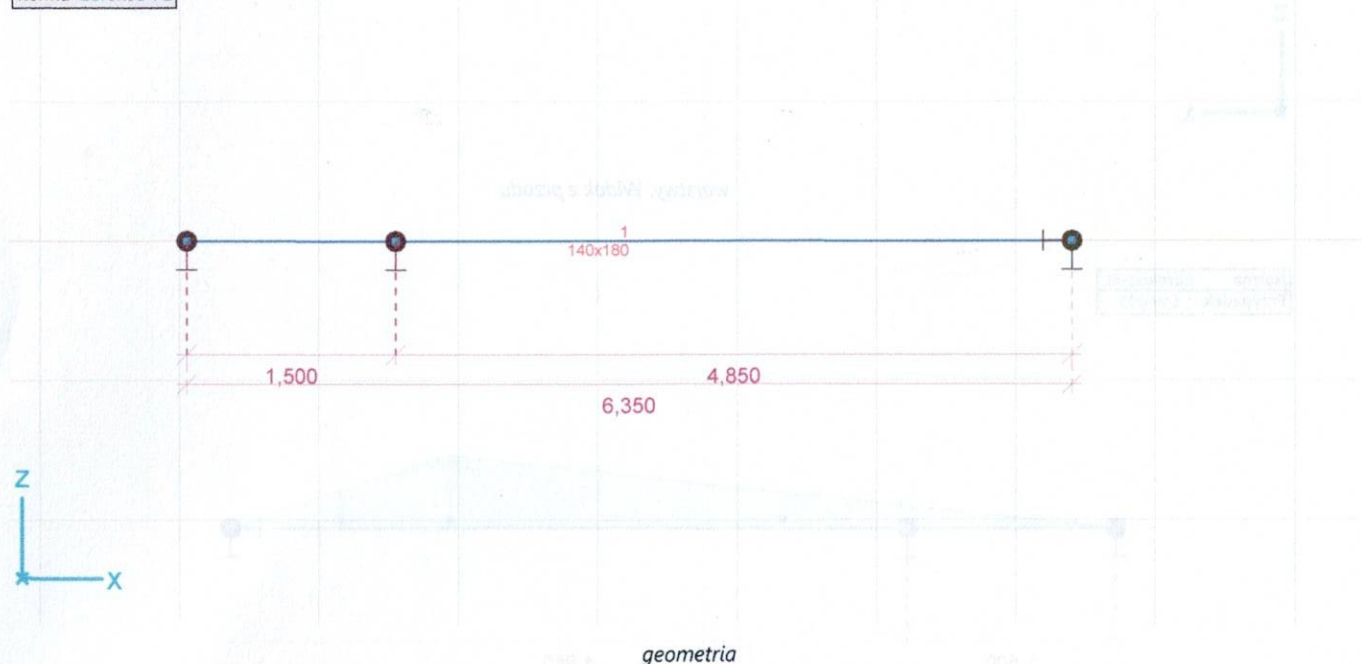
$$\nu = 0,20$$

$$\alpha_T = 8 \text{E-}6 \text{ 1/}^\circ\text{C}$$

$$\rho = 420 \text{ kg/m}^3$$

Nazwa: Nazwa materiału; **Typ:** Rodzaj materiału; **Model:** Model materiału; **E_x :** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku x-lokalny; **E_y :** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku y-lokalny; **ν :** Współczynnik Poissona; **α_T :** Współczynnik rozszerzalności cieplnej;

Norma Eurokod-PL



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

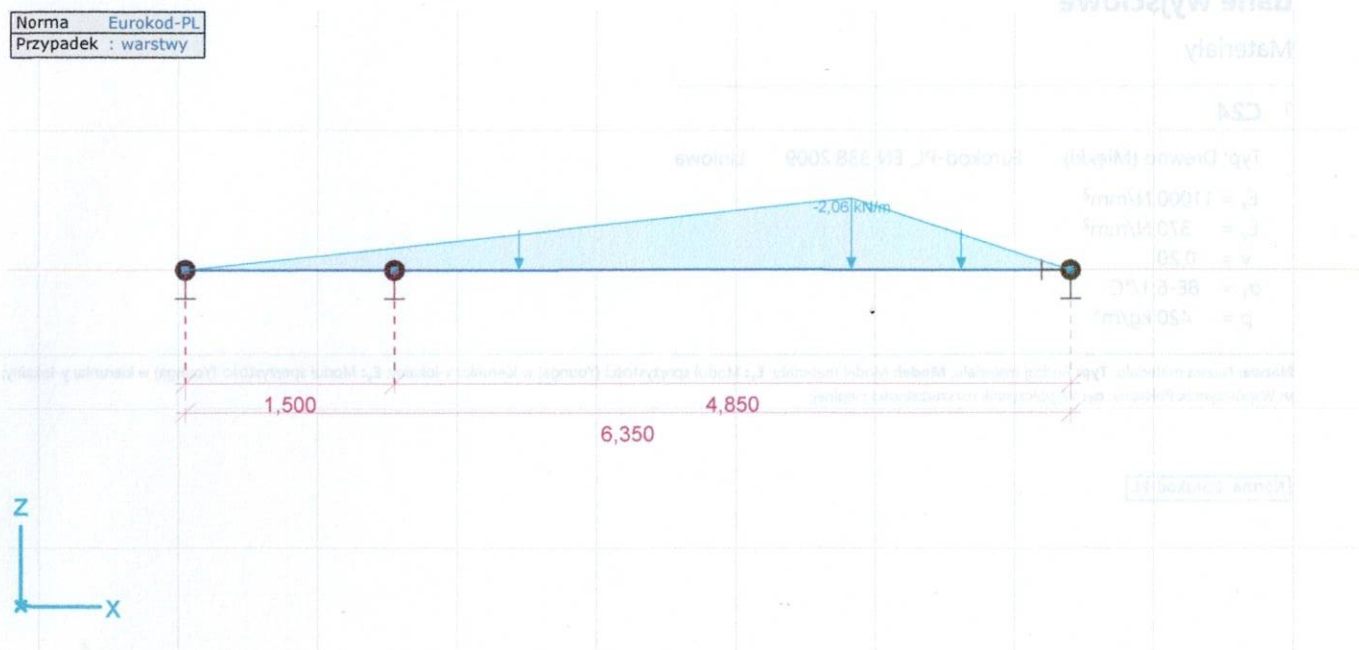
Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [2]

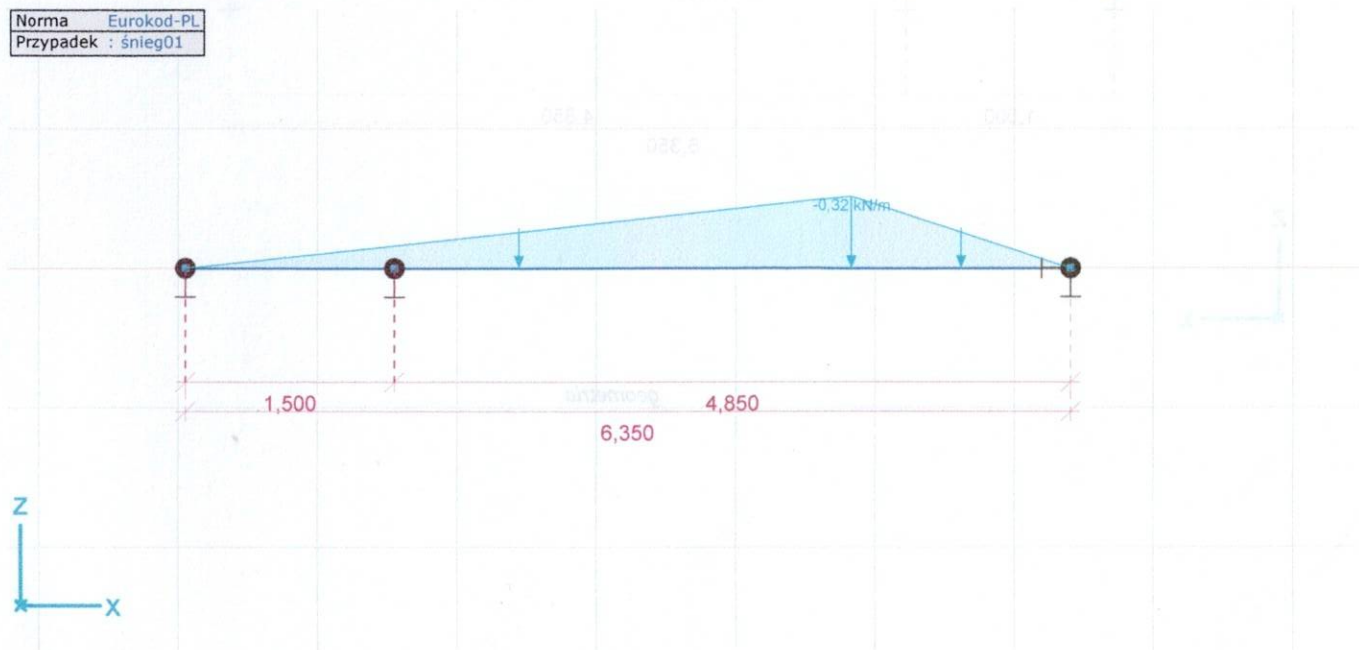
obciążenia

Norma Eurokod-PL
Przypadek : warstwy



warstwy, Widok z przodu

Norma Eurokod-PL
Przypadek : śnieg01



śnieg01, Widok z przodu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

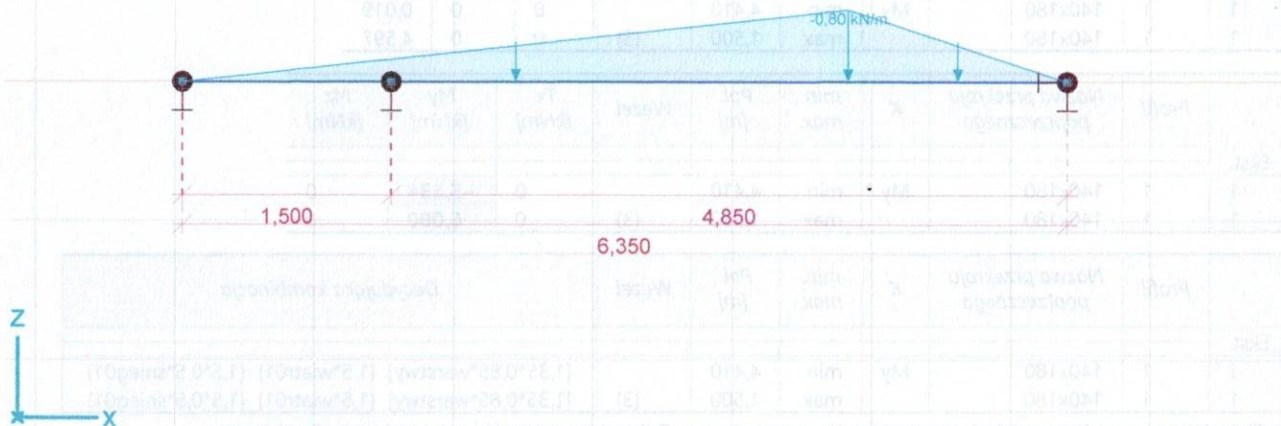
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [3]

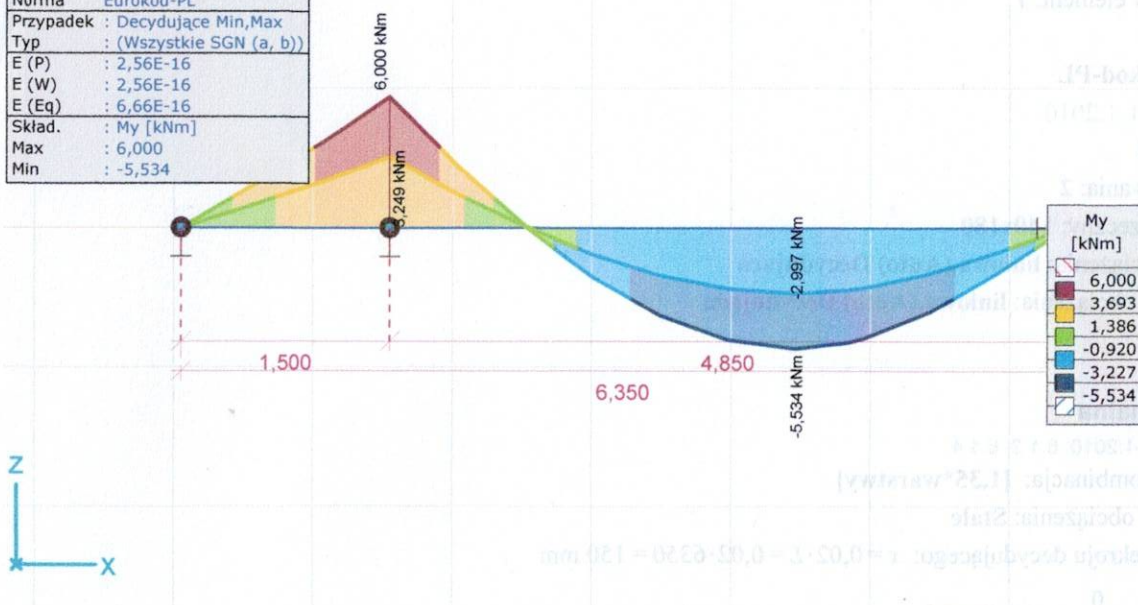
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: wiatr01



wiatr01, Widok z przodu

statyka

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min, Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: $2,56\text{E-}16$
E (W)	: $2,56\text{E-}16$
E (Eq)	: $6,66\text{E-}16$
Skład.	: My [kNm]
Max	: $6,000$
Min	: $-5,534$



[I], liniowa,(Auto) Decydująca, My, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [4]

Siły wewn. prętów [liniowa,(Wszystkie SGN (a, b)) Decydująca]

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Poł. [m]	Węzeł	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
Ekst.									
1	1	140x180	My	min	4,410		0	0	0,019
1	1	140x180		max	1,500	(3)	0	0	4,597

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Poł. [m]	Węzeł	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ekst.									
1	1	140x180	My	min	4,410		0	-5,534	0
1	1	140x180		max	1,500	(3)	0	6,000	0

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Poł. [m]	Węzeł	Decydująca kombinacja
Ekst.							
1	1	140x180	My	min	4,410		[1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)
1	1	140x180		max	1,500	(3)	[1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)

Profil: Przekrój poprzeczny; **Nazwa przekroju poprzecznego:** Nazwa przekroju poprz.; **K:** Komponent ekstremalnej wartości; **min. max.:** Typ ekstremum;**Poł.:** Kierunek x-lokalny przekroju poprzecznego na przecię; **Nx:** Siła normalna; **Vy:** Siła tnąca w kierunku y-lokalny; **Vz:** Siła tnąca w kierunku z-lokalny; **Tx:** Moment skręcający;**My:** Moment zginający wokół osi y-lokalny; **Mz:** Moment zginający wokół osi z-lokalny;**wymiarowanie****WYMIAROWANIE ELEMENTU DREWNIANEGO**

Wymiarowany element: 1

Węzły: 1-2

Norma: Eurokod-PL

PN-EN 1995-1-1:2010

Materiał: C24

Klasa użytkowania: 2

Przekrój poprzeczny: 140x180

Przypadek obciążenia: liniowa,(Auto) Decydująca

Klasa trwania obciążenia: liniowa,(Auto) Decydująca

1. Siła normalna

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.1.2, 6.1.4

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy]

Klasa trwania obciążenia: Stałe

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,02 \cdot L = 0,02 \cdot 6350 = 150 \text{ mm}$

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N_x}{A_x} = \frac{0}{2,52 \cdot 10^4} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{h,y} = 1$$

$$f_{t,0,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,y} \cdot f_{t,0,k}}{\gamma_M} = \frac{0,60 \cdot 1 \cdot 14}{1,3} = 6,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_N = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} = \frac{0}{6,5} = 0 \% \quad (6.1) \quad \text{spełniony}$$

2. Zginanie (y)



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [5]

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.1.6

Decydująca kombinacja: **[1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)**

Klasa trwania obciążenia: **Długotrwałe**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,24 \cdot L = 0,24 \cdot 6350 = 1500 \text{ mm}$

$$k_{h,y} = 1 \quad (3.1)$$

$$f_{m,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,y} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,70 \cdot 1 \cdot 24}{1,3} = 13 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{|M_y|}{W_y} = \frac{|6 \cdot 10^6|}{7,56 \cdot 10^5} = 7,9 \text{ N/mm}^2 \quad (6.37)$$

$$\eta_{M_y} = \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{7,9}{13} = 61,4 \% \quad \text{spełniony}$$

3. Zginanie (z)

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.1.6

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy]**

Klasa trwania obciążenia: **Stale**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,02 \cdot L = 0,02 \cdot 6350 = 150 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{|M_z|}{W_z} = \frac{|0|}{5,88 \cdot 10^5} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{h,z} = \min \left(\left(\frac{150}{b} \right)^{0,2} ; 1,3 \right) = \min \left(\left(\frac{150}{140} \right)^{0,2} ; 1,3 \right) = 1,014 \quad (3.1)$$

$$f_{m,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot k_{h,z} \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = \frac{0,60 \cdot 1,014 \cdot 24}{1,3} = 11 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_{M_z} = \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0}{11} = 0 \% \quad \text{spełniony}$$

4. Ścinanie(y)

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.1.7

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy]**

Klasa trwania obciążenia: **Stale**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,02 \cdot L = 0,02 \cdot 6350 = 150 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V,y,d} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |0|}{0,67 \cdot 140 \cdot 180} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,y,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,y,k}}{\gamma_M} = \frac{0,60 \cdot 4}{1,3} = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_{V_y} = \frac{\tau_{V,y,d}}{f_{v,y,d}} = \frac{0}{1,8} = 0 \% \quad (6.13) \quad \text{spełniony}$$

5. Ścinanie(z)

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.1.7

Decydująca kombinacja: **[1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)**



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [6]

Klasa trwania obciążenia: **Długotrwałe**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,24 \cdot L = 0,24 \cdot 6350 = 1500 \text{ mm}$

$$k_{cr} = 0,67 \quad (6.13a)$$

$$\tau_{V_z,d} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot b \cdot h} = \frac{1,5 \cdot |(-6824)|}{0,67 \cdot 140 \cdot 180} = 0,61 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,z,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,z,k}}{\gamma_M} = \frac{0,70 \cdot 4}{1,3} = 2,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_V = \frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,z,d}} = \frac{0,61}{2,2} = 28,1 \% \quad (6.13) \quad \text{spełniony}$$

6. Skręcanie

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.1.8

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy]**

Klasa trwania obciążenia: **Stale**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,02 \cdot L = 0,02 \cdot 6350 = 150 \text{ mm}$

$$\tau_{tor,d} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{k_{mod} \cdot f_{v,k}}{\gamma_M} = \frac{0,60 \cdot 4}{1,3} = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{shape} = \min \left(1 + 0,05 \cdot \frac{h}{b}; 1,3 \right) = \min \left(1 + 0,05 \cdot \frac{180}{140}; 1,3 \right) = 1,064 \quad (6.15)$$

$$\eta_{M_x} = \frac{\tau_{tor,d}}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} = \frac{0}{1,064 \cdot 1,8} = 0 \% \quad (6.14) \quad \text{spełniony}$$

SPRAWDZENIE INTERAKCJI

7. Siła Normalna-Zginanie

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.3.2, 6.2.4

Decydująca kombinacja: **[1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)**

Klasa trwania obciążenia: **Długotrwałe**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,24 \cdot L = 0,24 \cdot 6350 = 1500 \text{ mm}$

$$\eta_1 = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{0}{7,5} + \frac{|7,9|}{13} + 0,7 \cdot \frac{|0|}{13} = 61,4 \% \quad (6.17)$$

$$\eta_2 = \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{0}{7,5} + 0,7 \cdot \frac{|7,9|}{13} + \frac{|0|}{13} = 43,0 \% \quad (6.18)$$

$$\eta_{NM} = \max(\eta_1; \eta_2) = \max(61,4; 43,0) = 61,4 \% \quad \text{spełniony}$$

8. Ściskanie-Zginanie-Wyboczenie

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.3.2

Decydująca kombinacja: **[1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)**

Klasa trwania obciążenia: **Długotrwałe**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,24 \cdot L = 0,24 \cdot 6350 = 1500 \text{ mm}$

$$\eta_1 = \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = \frac{|7,9|}{13} + 0,7 \cdot \frac{|0|}{13} = 61,4 \% \quad (6.23)$$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [7]

$$\eta_2 = k_m \cdot \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{f_{m,y,d}} + \frac{|\sigma_{m,z,d}|}{f_{m,z,d}} = 0,7 \cdot \frac{|7,9|}{13} + \frac{|0|}{13} = 43,0 \% \quad (6.24)$$

$$\eta_{N,M,Buck} = \max(\eta_1; \eta_2) = \max(61,4; 43,0) = 61,4 \% \quad \text{spełniony}$$

9. Siła normalna-Zginanie-Zwężenie

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.3.3

Decydująca kombinacja: [1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)

Klasa trwania obciążenia: **Długotrwałe**Położenie przekroju decydującego: $x = 0,24 \cdot L = 0,24 \cdot 6350 = 1500 \text{ mm}$

$$dL = 2 \cdot h_{max} = 2 \cdot 180_{max} = 360 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2}{h \cdot (K_{LT} \cdot L_{tot} + dL)} \cdot E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot 140^2}{180 \cdot (1,00 \cdot 6350 + 360)} \cdot 7400 = 94 \text{ N/mm}^2 \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{94}} = 0,51 \quad (6.30)$$

$$k_{crit} = 1,00 \quad (6.34)$$

$$\eta_1 = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \left(\frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} \right)^2 = \frac{0}{0,13 \cdot 11} + \left(\frac{|7,9|}{1,00 \cdot 13} \right)^2 = 37,7 \% \quad (6.35)$$

$$\eta_2 = \frac{|\sigma_{m,y,d}|}{k_{crit} \cdot f_{m,y,d}} = \frac{|7,9|}{1,00 \cdot 13} = 61,4 \% \quad (6.33)$$

$$\eta_{N,M,LTB} = \max(\eta_1; \eta_2) = 61,4 \% \quad \text{spełniony}$$

10. Ścinanie-Skręcanie

DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 NCI NA.6.1.9 (no EN 1995-1-1 formula)

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie: [1,35*0,85*warstwy] {1,5*wiatr01} (1,5*0,5*śnieg01)

Klasa trwania obciążenia: **Długotrwałe**Położenie przekroju decydującego: $x = 0,24 \cdot L = 0,24 \cdot 6350 = 1500 \text{ mm}$ W punkcie A (punkt środkowy na boku b); $\tau_{V_z,d} = 0$

$$\tau_{tor,d,A} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_y,d} = \frac{1,5 \cdot |V_y|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |0|}{0,67 \cdot 180 \cdot 140} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_A = \frac{|\tau_{tor,d,A}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left(\frac{\tau_{V_y,d}}{f_{v,y,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,064 \cdot 2,2} + \left(\frac{0}{2,2} \right)^2 = 0 \% \quad (NA.55)$$

W punkcie B (punkt środkowy na boku h); $\tau_{V_y,d} = 0$

$$\tau_{tor,d,B} = 0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{V_z,d} = \frac{1,5 \cdot |V_z|}{k_{cr} \cdot h \cdot b} = \frac{1,5 \cdot |(-6824)|}{0,67 \cdot 180 \cdot 140} = 0,61 \text{ N/mm}^2$$

$$\eta_B = \frac{|\tau_{tor,d,B}|}{k_{shape} \cdot f_{v,d}} + \left(\frac{\tau_{V_z,d}}{f_{v,z,d}} \right)^2 = \frac{|0|}{1,064 \cdot 2,2} + \left(\frac{0,61}{2,2} \right)^2 = 7,9 \% \quad (NA.55)$$

W punkcie O (środek przekroju poprzecznego); $\tau_{tor,d,O} = 0$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [8]

$$\eta_O = \left(\frac{\tau_{V_{y,d}}}{f_{v,y,d}} \right)^2 + \left(\frac{\tau_{V_{z,d}}}{f_{v,z,d}} \right)^2 = \left(\frac{0}{2,2} \right)^2 + \left(\frac{0,61}{2,2} \right)^2 = 7,9 \% \quad (\text{NA.55})$$

$$\eta_{V_y, V_z, M_x} = \max(\eta_A; \eta_B; \eta_O; \eta_{V_y}; \eta_{V_z}) = \max(0; 7,9; 7,9; 0; 28,1) = 28,1 \% \quad \text{spełniony}$$

11. Rozciągające naprężenie prostopadłe do osi w kalenicy

PN-EN 1995-1-1:2010: 6.4.3

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy]

Klasa trwania obciążenia: **Stale**

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,00 \cdot L = 0,00 \cdot 6350 = 0 \text{ mm}$

$$\eta_{Apex} = 0 \% \quad (6.53) \quad \text{spełniony}$$

12. SGU (Stan graniczny użytkowalności) - Premieszczenia końcowe

PN-EN 1995-1-1:2010: 2.2.3, 7.2

Decydująca kombinacja: [warstwy] {wiatr01} (0,5*śnieg01)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,69 \cdot L = 0,69 \cdot 6350 = 4410 \text{ mm}$

$$k_{def} = 0,8$$

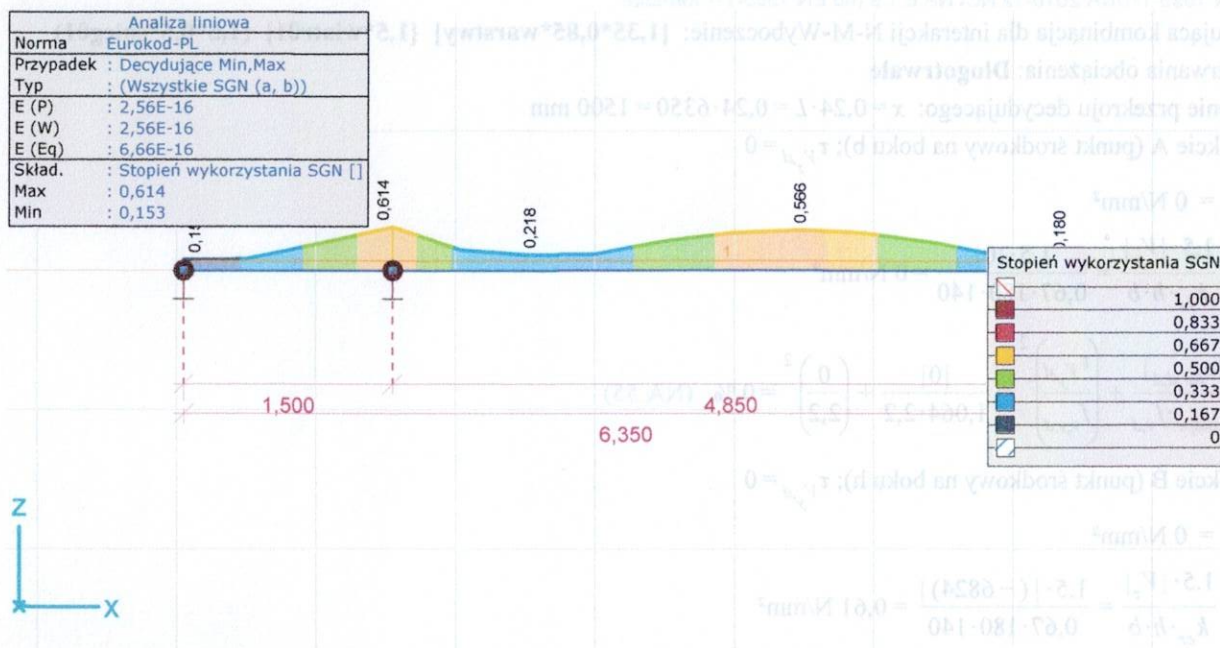
Przedstawione wartości ugięć zawierają ustawioną korektę uwzględniającą przemieszczenia punktów końcowych.

$$w_{net,fin,z} = |w_{fin,z}| = |(-18)| = 18 \text{ mm}$$

$$w_{limit,z} = \frac{L}{300,0} = \frac{6350}{300,0} = 21 \text{ mm}$$

$$\eta_{SLS,z} = \frac{w_{net,fin,z}}{w_{limit,z}} = \frac{18}{21} = 83,7 \%$$

$$\eta_{SLS} = \eta_{SLS,z} = 83,7 \% \quad \text{spełniony}$$



[Tml], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGN, Wykres wypelniony, Widok z przodu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

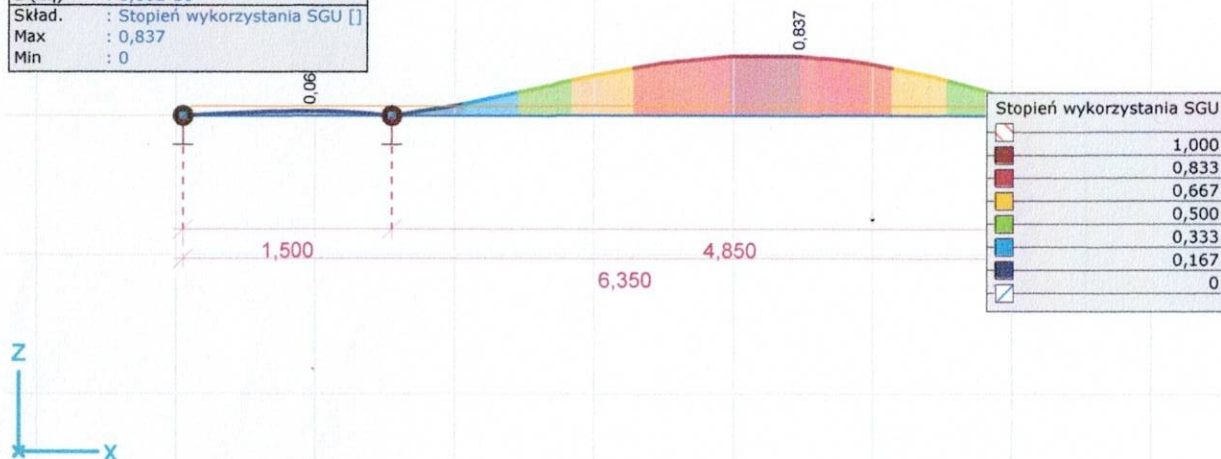
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **krokiew narożna.axs**

6.10.2025

Strona [9]

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (SGU Charakterystyczne)
E (P)	: 2,56E-16
E (W)	: 2,56E-16
E (Eq)	: 6,66E-16
Skład.	: Stopień wykorzystania SGU []
Max	: 0,837
Min	: 0



[Tml], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGU, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axis**

6.10.2025

Strona [10]



platew i słupki

dane wyjściowe

Materiały



1 C24

Typ: Drewno (Miękki) Eurokod-PL, EN 338:2009 Liniowa

Materiał  $E_x = 11000 \text{ N/mm}^2$
 Kontur  $E_y = 370 \text{ N/mm}^2$
 $\nu = 0,20$
 $\rho = 420 \text{ kg/m}^3$



2 S 235

Typ: Stal Eurokod-PL, 10025-2 Liniowa

Materiał  $E = 210000 \text{ N/mm}^2$
 Kontur  $\nu = 0,30$
 $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

3 C20/25

Typ: Beton Eurokod, EN 206 Liniowa

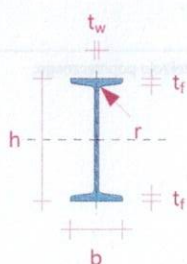
Materiał  $E = 30000 \text{ N/mm}^2$
 Kontur  $\nu = 0,20$
 $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

Nazwa: Nazwa materiału; **Typ:** Rodzaj materiału; **Model:** Model materiału; **E_x :** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku x-lokalny; **E_y :** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku y-lokalny; **ν :** Współczynnik Poissona; **ρ :** Gęstość; **Materiał:** Kolor materiału;

Przekroje poprzeczne

1 IPN 280

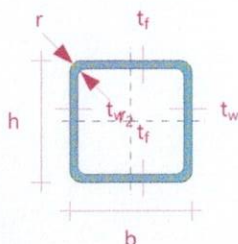
Proces: Walcowany Kształt: I



$h = 280,0 \text{ mm}$ $A_x = 6101,65 \text{ mm}^2$ $i_y = 111,4 \text{ mm}$
 $b = 119,0 \text{ mm}$ $A_y = 3334,79 \text{ mm}^2$ $i_z = 24,4 \text{ mm}$
 $A_z = 2736,80 \text{ mm}^2$
 $I_y = 7,5754 \times 10^7 \text{ mm}^4$
 $I_z = 3629826,0 \text{ mm}^4$

2 SHS 120x8

Proces: Walcowany Kształt: Rura prost.



$h = 120,0 \text{ mm}$ $A_x = 3515,28 \text{ mm}^2$ $i_y = 45,5 \text{ mm}$
 $b = 120,0 \text{ mm}$ $A_y = 1572,91 \text{ mm}^2$ $i_z = 45,5 \text{ mm}$
 $A_z = 1572,91 \text{ mm}^2$
 $I_y = 7262889,0 \text{ mm}^4$
 $I_z = 7262889,0 \text{ mm}^4$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

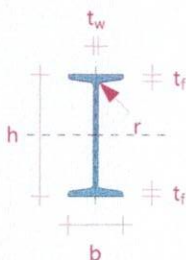
Model: **platew i słupki.axes**

6.10.2025

Strona [11]

3 IPN 220

Proces: Walcowany Kształt: I



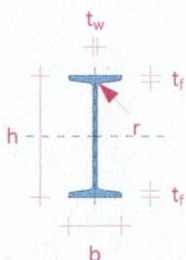
$h = 220,0 \text{ mm}$
 $b = 98,0 \text{ mm}$

$A_x = 3950,32 \text{ mm}^2$
 $A_y = 2202,51 \text{ mm}^2$
 $A_z = 1725,67 \text{ mm}^2$
 $I_y = 3,0548 \times 10^7 \text{ mm}^4$
 $I_z = 1620129,0 \text{ mm}^4$

$i_y = 87,9 \text{ mm}$
 $i_z = 20,3 \text{ mm}$

4 IPN 260

Proces: Walcowany Kształt: I



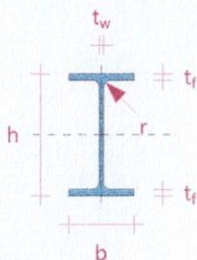
$h = 260,0 \text{ mm}$
 $b = 113,0 \text{ mm}$

$A_x = 5332,61 \text{ mm}^2$
 $A_y = 2937,73 \text{ mm}^2$
 $A_z = 2365,91 \text{ mm}^2$
 $I_y = 5,7347 \times 10^7 \text{ mm}^4$
 $I_z = 2873592,0 \text{ mm}^4$

$i_y = 103,7 \text{ mm}$
 $i_z = 23,2 \text{ mm}$

5 IPE 120

Proces: Walcowany Kształt: I



$h = 120,0 \text{ mm}$
 $b = 64,0 \text{ mm}$

$A_x = 1321,22 \text{ mm}^2$
 $A_y = 745,14 \text{ mm}^2$
 $A_z = 509,75 \text{ mm}^2$
 $I_y = 3178045,0 \text{ mm}^4$
 $I_z = 276687,1 \text{ mm}^4$

$i_y = 49,0 \text{ mm}$
 $i_z = 14,5 \text{ mm}$

Nazwa: Nazwa przekroju poprzecznego; **Proces:** Proces wytwarzania; **Kształt:** Kształtownik; **h:** Wysokość przekroju poprzecznego; **b:** Szerokość przekroju poprzecznego; **A_x:** Pole powierzchni przekroju poprzecznego; **A_y, A_z:** Pole powierzchni przy ścinaniu; **I_y, I_z:** Moment bezwładności; **i_y, i_z:** Promień bezwładności;

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

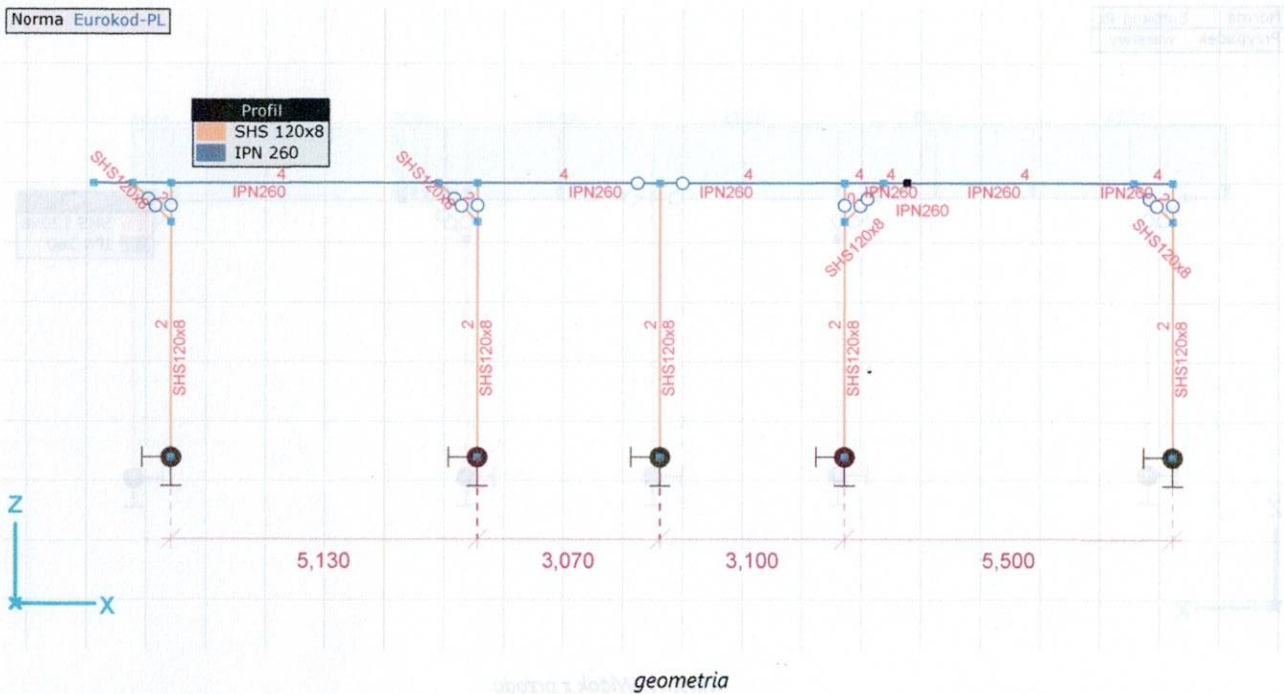
Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

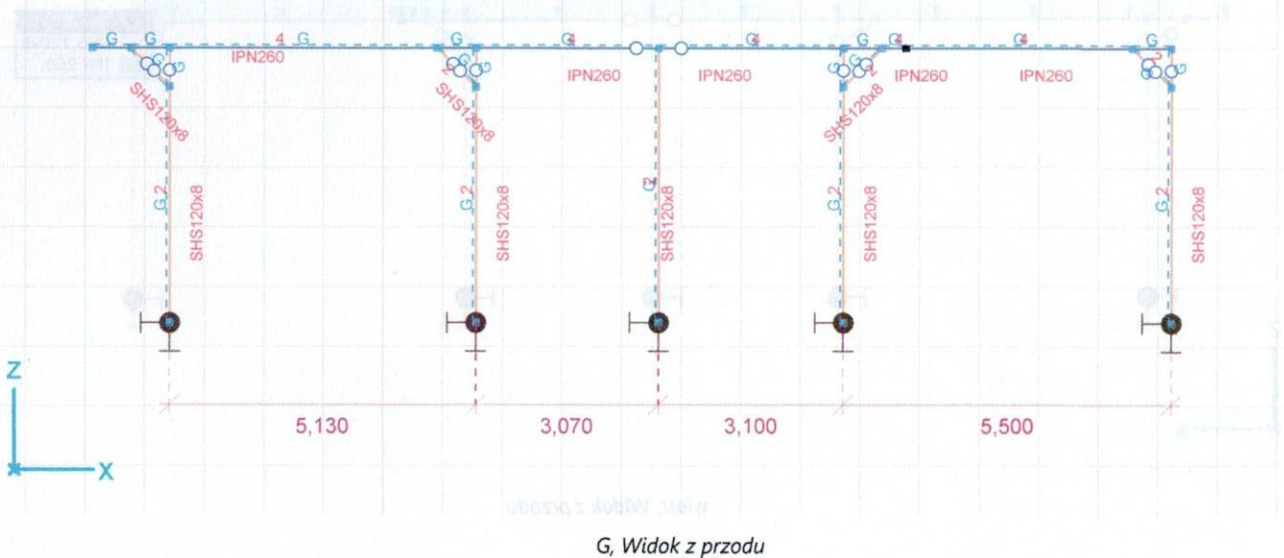
6.10.2025

Strona [12]



obciążenia

Norma Eurokod-PL
Przypadek : G



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

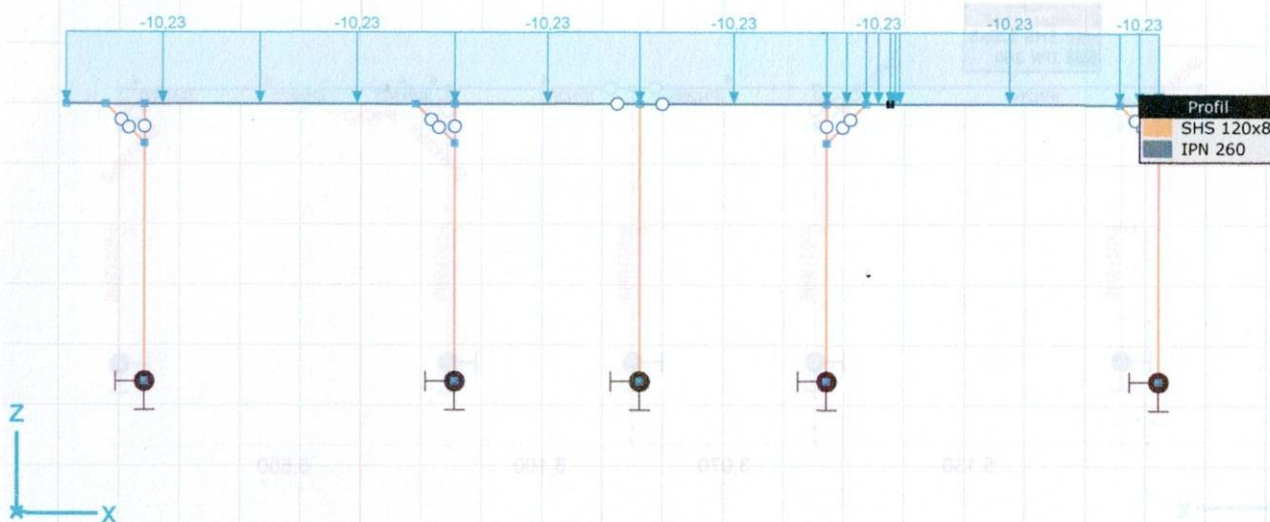
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

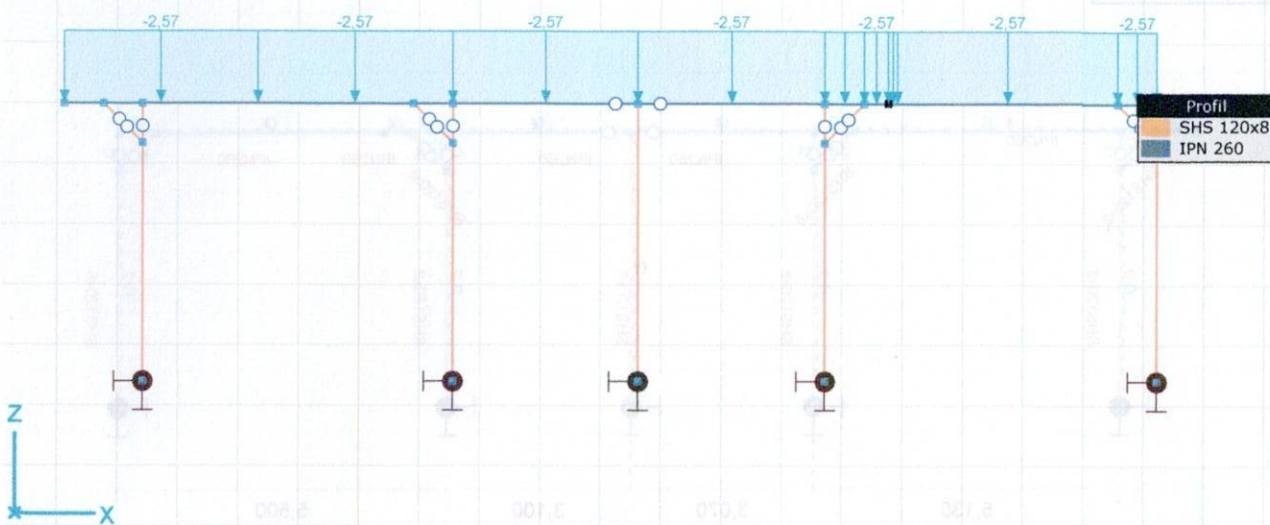
Strona [13]

Norma Eurokod-PL
Przypadek : warstwy



warstwy, Widok z przodu

Norma Eurokod-PL
Przypadek : wiatr



wiatr, Widok z przodu



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

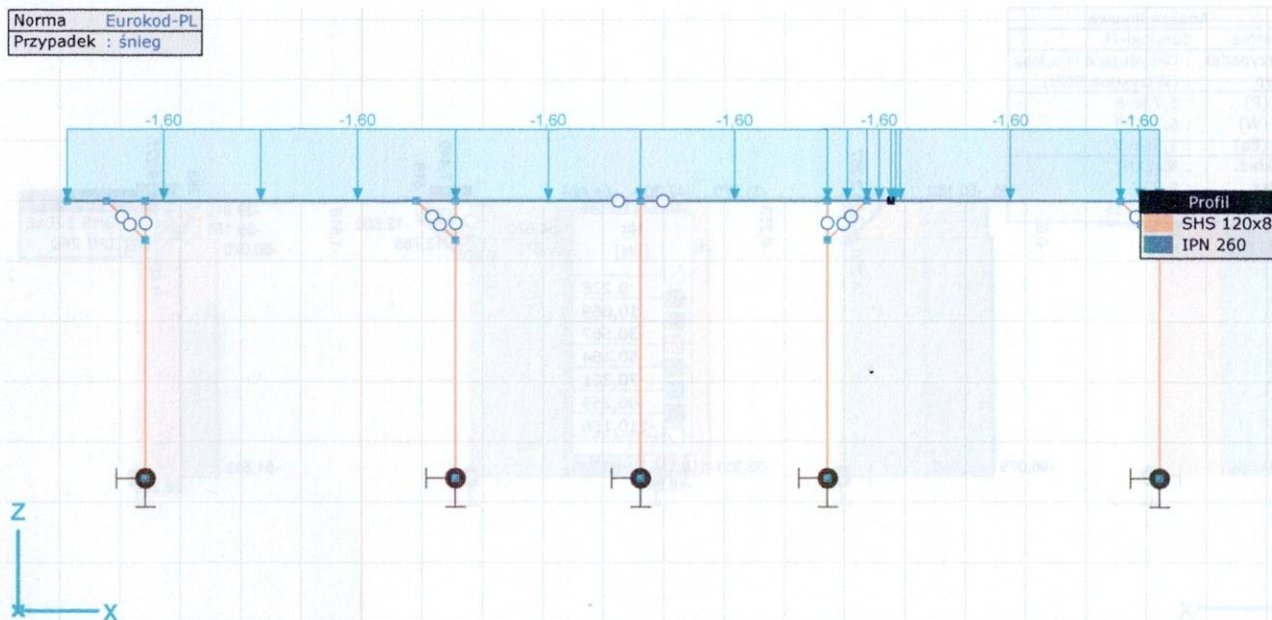
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [14]

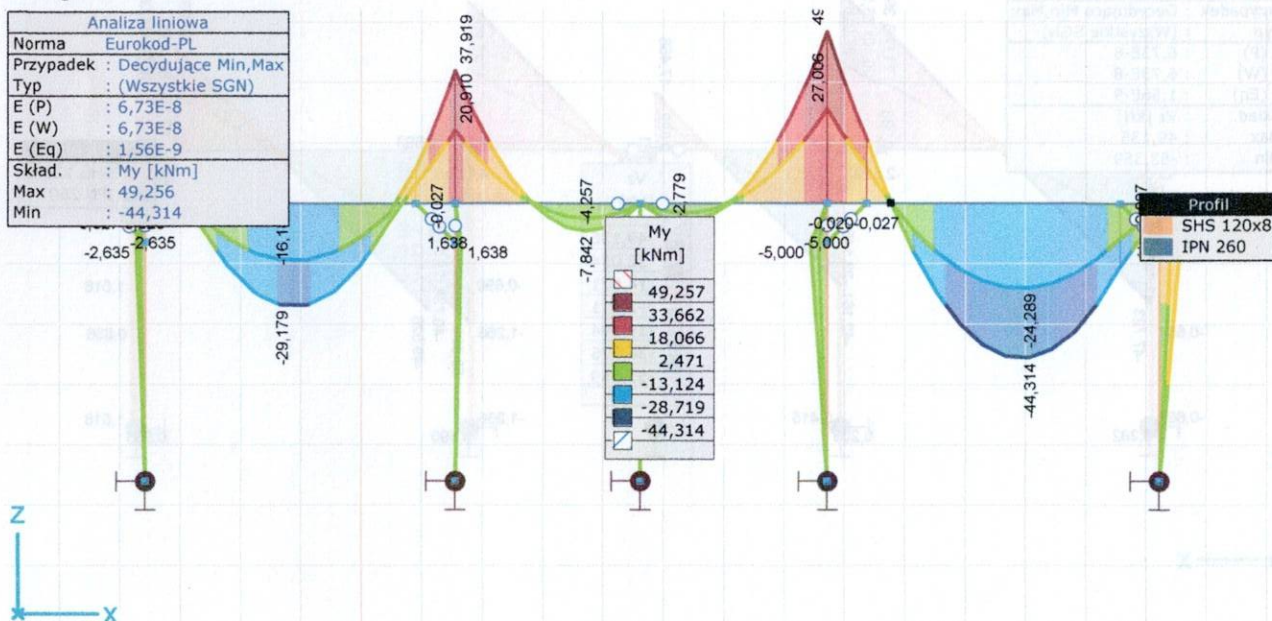
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: śnieg



śnieg, Widok z przodu

statyka

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN)
E (P)	: 6,73E-8
E (W)	: 6,73E-8
E (Eq)	: 1,56E-9
Skład.	: My [kNm]
Max	: 49,256
Min	: -44,314



[I], liniowa,(Auto) Decydująca, My [kNm], Wykres wypełniony, Widok z przodu

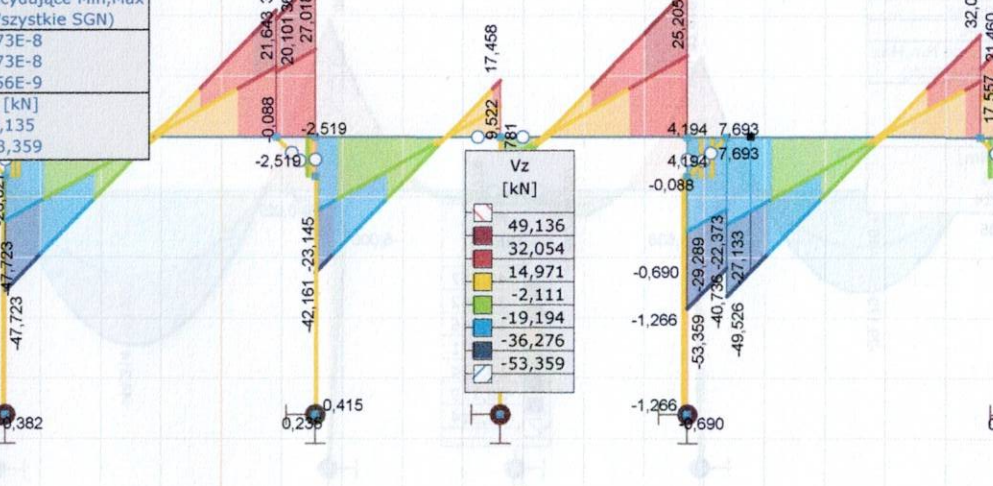
Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **platew i słupki.axes**

The screenshot displays a structural analysis software interface. On the left, a table titled "Analiza liniowa" (Linear Analysis) provides parameters for the analysis. The main area shows a 3D frame model with various data points and a legend. A pop-up table shows the "Nx [kN]" values for different elements. The legend identifies the "Profil" (Profile) as "SHS 120x8" and "IPN 260".

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN)
E (P)	: 6,73E-8
E (W)	: 6,73E-8
E (Eq)	: 1,56E-9
Skład.	: Nx [kN]
Max	: 9,227
Min	: -110,156

Nx [kN]
9,228
-10,669
-30,567
-50,464
-70,361
-90,259
-110,156

Profil
SHS 120x8
IPN 260



Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN)
E (P)	: 6,73E-8
E (W)	: 6,73E-8
E (Eq)	: 1,56E-9
Skład.	: Vz [kN]
Max	: 49,135
Min	: -53,359

Profil	
SHS 120x8	
IPN 260	

[I], liniowa, (Auto) Decydująca, Vz [kN], Wykres wypełniony, Widok z przodu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

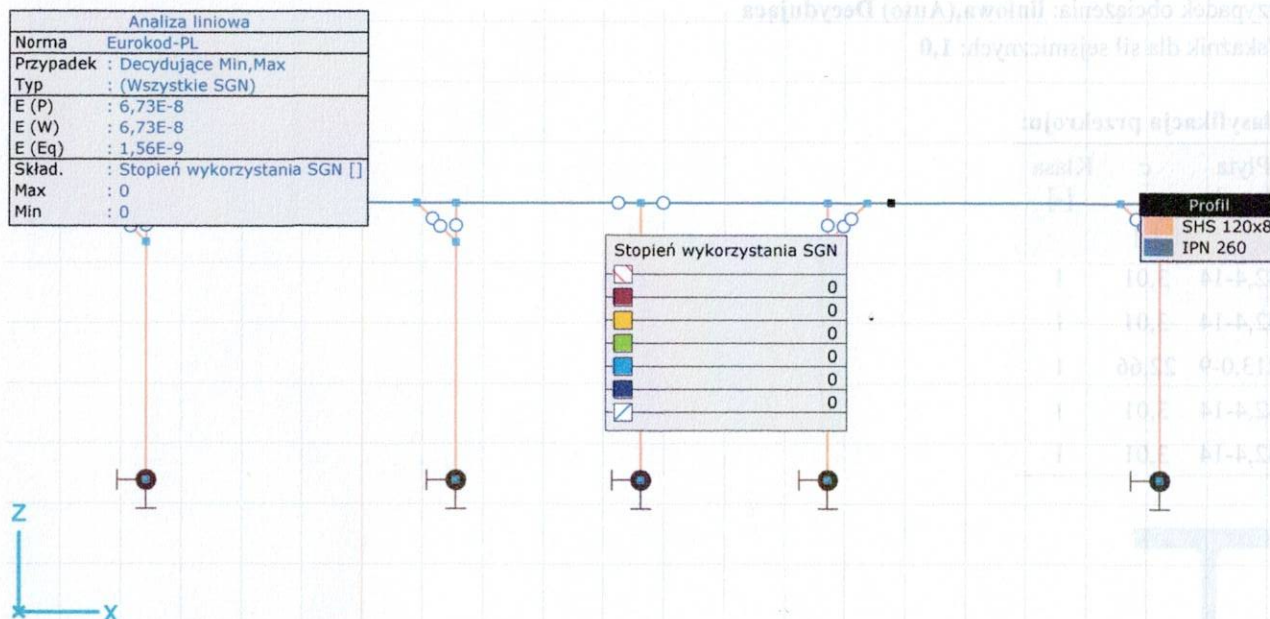
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

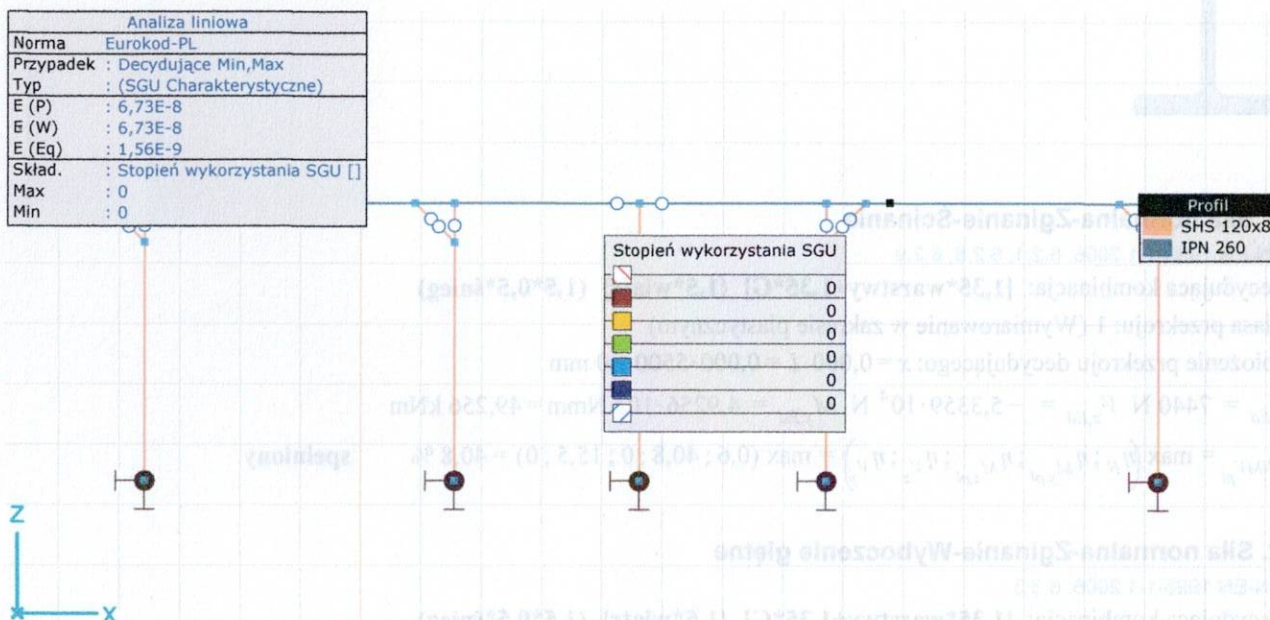
6.10.2025

Strona [16]

wymiarowanie



[Tml], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGN [], Wykres wypełniony, Widok z przodu



[Tml], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGU [], Wykres wypełniony, Widok z przodu

platew

WYMIAROWANIE ELEMENTU STALOWEGO

Wymiarowany element: 2

Węzły: 11-1

Norma: Eurokod-PL

PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-5:2008

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [17]

Materiał: S 235

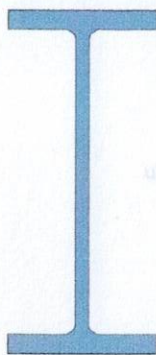
Przekrój poprzeczny: IPN 260

Przypadek obciążenia: liniowa,(Auto) Decydująca

Wskaźnik dla sił sejsmicznych: 1,0

Klasyfikacja przekroju:

Płyta [mm]	$\frac{c}{t}$ [-]	Klasa [-]
42,4-14	3,01	1
42,4-14	3,01	1
213,0-9	22,66	1
42,4-14	3,01	1
42,4-14	3,01	1

**1. Siła normalna-Zginanie-Ścinanie**

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0$ mm

$$N_{Ed} = 7440 \text{ N} \quad V_{z,Ed} = -5,3359 \cdot 10^4 \text{ N} \quad M_{y,Ed} = 4,9256 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 49,256 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{ypl}}; \eta_{M_{zpl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = \max(0,6; 40,8; 0; 15,5; 0) = 40,8 \% \quad \text{spełniony}$$

2. Siła normalna-Zginanie-Wyboczenie giętnie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0$ mm

$$N_{Ed} = 7440 \text{ N} \text{ (Pręt poddany rozciąganiu)}$$

$$\eta_{NMBuckl} = \eta_{NMV} = 40,8 \% \quad \text{spełniony}$$

3. Siła normalna-Zginanie-Zwichrzenie

ENV 1993-1-1 5.5.3

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0$ mm

**Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axis**

6.10.2025

Strona [18]

$$N_{Ed} = 7440 \text{ N (Pręt poddany rozciąganiu)}$$

$$M_{mod,y,Ed} = \max \left(W_y \cdot \left(\frac{M_{y,Ed}}{W_y} - 0,8 \cdot \frac{N_{Ed}}{A} \right); 0 \right) = \max \left(5,1342 \cdot 10^5 \cdot \left(\frac{4,9256 \cdot 10^7}{5,1342 \cdot 10^5} - 0,8 \cdot \frac{7440}{5333} \right); 0 \right) = 4,8683 \cdot 10^7 \text{ Nmm} \quad (5.50)$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = \frac{M_{mod,y,Ed}}{M_{b,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_y} = \frac{4,8683 \cdot 10^7}{7,1222 \cdot 10^7} + \frac{0}{8,5848 \cdot 10^4 \cdot 235} = 68,4 \% \quad \text{spełniony}$$

4. Nośność przekroju przy ścinaniu (y):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [warstwy+G]

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

$$A_{Vy} = 2 \cdot b \cdot t_f = 3187 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{Vy} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{3187 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 4,3235 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_y = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,Rd,y}} = \frac{|0|}{4,3235 \cdot 10^5} = 0 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

5. Nośność środnika przy ścinaniu (niestateczność):

PN-EN 1993-1-5:2008: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Załącznik A: A.3

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

$$a_{max} = 5,5$$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.1 (2) \text{ Uwaga 2}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 260 - 2 \cdot 14 = 232 \text{ mm}$$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 3,4511 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_v = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-5,3359 \cdot 10^4)|}{3,4511 \cdot 10^5} = 15,5 \% \quad (5.10) \quad \text{spełniony}$$

6. Ścinanie środnika-Zginanie-Siła normalna

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.9; PN-EN 1993-1-5:2008: 7.1

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 113 \cdot 14 \cdot 235 \cdot (260 - 14) = 9,2071 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 92,071 \text{ kNm}$$

$$|M_{y,Ed}| \leq M_{f,Rd} \rightarrow \eta_{vMN} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|4,9256 \cdot 10^7|}{1,2065 \cdot 10^8} = 40,8 \% \quad (7.1) \quad \text{spełniony}$$

7. SGU (Stan graniczny użytkowalności)

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [19]

PN-EN 1993-1-1:2006 : 7.; PN-EN 1990:2004 : 3.4, A1.4

Decydująca kombinacja: **[warstwy+G] {wiatr} (0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,536 \cdot L = 0,536 \cdot 5500 = 2950 \text{ mm}$

$$e_z = \left| e_{z,i} - e_{i,z} \cdot \left(1 - \frac{x}{L} \right) - e_{j,z} \cdot \frac{x}{L} + u_z \right| = \left| (-7,3) - (-0,49) \cdot \left(1 - \frac{2950}{5500} \right) - (-0,22) \cdot \frac{2950}{5500} + 0 \right| = 7 \text{ mm}$$

$$e_{z,limit} = \frac{L}{300,0} = \frac{5500}{300,0} = 18 \text{ mm}$$

$$\eta_{e_z} = \frac{e_z}{e_{z,limit}} = \frac{7}{18} = 38,0 \%$$

$$\eta_{SLs} = \max(\eta_{e_z}) = \max(38,0) = 38,0 \% \quad \text{spełniony}$$

Wyniki cząstkowe

8. Nośność przekroju przy sile normalnej:

PN-EN 1993-1-1:2006 : 6.2.4

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,882 \cdot L = 0,882 \cdot 5500 = 4850 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5333 \cdot 235}{1} = 1,2532 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.6)$$

$$N_{u,Rd} = \frac{0,9 \cdot A \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 5333 \cdot 360}{1,1} = 1,5707 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.7)$$

$$N_{t,Rd} = \min(N_{pl,Rd}; N_{u,Rd}) = \min(1,2532 \cdot 10^6; 1,5707 \cdot 10^6) = 1,2532 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{t,Rd}} = \frac{|9227|}{1,2532 \cdot 10^6} = 0,7 \% \quad (6.5) \quad \text{spełniony}$$

9. Nośność przekroju przy zginaniu (yy):

PN-EN 1993-1-1:2006 : 6.2.5

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5,1342 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 1,2065 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 120,654 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{ypl}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|4,9256 \cdot 10^7|}{1,2065 \cdot 10^8} = 40,8 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

10. Nośność przekroju przy zginaniu (zz):

PN-EN 1993-1-1:2006 : 6.2.5

Decydująca kombinacja: **[warstwy+G]**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [20]

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8,5848 \cdot 10^4 \cdot 235}{1} = 2,0174 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 20,174 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|0|}{2,0174 \cdot 10^7} = 0 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

11. Nośność przekroju przy ścinaniu (z):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

$$A_{V,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2544 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{2544 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 3,4511 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_V = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-5,3359 \cdot 10^4)|}{3,4511 \cdot 10^5} = 15,5 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

12. Sprawdzenie interakcji zginania ze ścinaniem

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

$$V_{z,Ed} = -5,3359 \cdot 10^4 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 1,7256 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 \quad (2)$$

$$V_{y,Ed} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 2,1617 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 \quad (2)$$

$$M_{y,V,Rd} = M_{pl,Rd,y} = 1,2065 \cdot 10^8 \text{ Nmm}$$

13. Sprawdzenie interakcji zginania z siłą normalną

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{7440}{1,2532 \cdot 10^6} = 0,01 = 0,59\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed}| = 7440 \text{ N} \leq N_{lim,y} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{232 \cdot 9,4 \cdot 235}{2 \cdot 1} = 2,5602 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$|N_{Ed}| = 7440 \text{ N} \leq N_{lim,z} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{232 \cdot 9,4 \cdot 235}{1} = 5,1205 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{y,V,Rd} = 1,2065 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 120,654 \text{ kNm}$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{z,V,Rd} = 2,0174 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 20,174 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{4,9256 \cdot 10^7}{1,2065 \cdot 10^8} = 40,8 \%$$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
 Model: **platew i słupki.axis**

6.10.2025

Strona [21]

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0}{2,0174 \cdot 10^7} = 0 \%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n; 1) = \max(5 \cdot 0,01; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{4,9256 \cdot 10^7}{1,2065 \cdot 10^8} \right)^2 + \left(\frac{0}{2,0174 \cdot 10^7} \right)^1 = 16,7 \% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(40,8; 0; 16,7; 0,6) = 40,8 \% \quad \text{spełniony}$$

14. Nośność na wyboczenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.1

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$ $N_{Ed} = 7440 \text{ N}$ (Pręt poddany rozciąganiu)

$$\eta_{N_b} = \eta_N = 0,6 \%$$

15. Nośność na zwichrzenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.2

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Zwichrzenie: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5500 = 0 \text{ mm}$ M_{cr} Metoda analizy: AutoMcr

$$M_{cr} = 1,0303 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 103,035 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{5,1342 \cdot 10^5 \cdot 235}{1,0303 \cdot 10^8}} = 1,08$$

Krzywa wyboczenia: c Tabela 6.5

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,49 \quad \text{Tabela 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (1,08 - 0,4) + 0,75 \cdot 1,08^2}{2} = 1,11$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = \min \left(\frac{1}{1,11 + \sqrt{1,11^2 - 0,75 \cdot 1,08^2}}; 1; \frac{1}{1,08^2} \right) = 0,59 \quad (6.57)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,59 \cdot 5,1342 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 7,1222 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 71,222 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|4,9256 \cdot 10^7|}{7,1222 \cdot 10^7} = 69,2 \% \quad (6.54) \quad \text{spełniony}$$

Podpory boczne

Indeks	Poł. [m]	Wzgl. poł. [-]	Mimośr. [mm]	R_y [kN/m]	R_{xx} [kNm/rad]	R_{zz} [kNm/rad]	R_w [kNm ² /(1/m)]	Typ
1.	0	0	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Domyślna podpora
2.	5,500	1,000	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Domyślna podpora

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
 Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [22]

słup**WYMIAROWANIE ELEMENTU STALOWEGO**

Wymiarowany element: 9

Węzły: 4-11

Norma: Eurokod-PL

PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-5:2008

Materiał: S 235

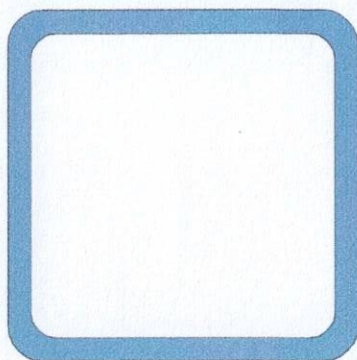
Przekrój poprzeczny: SHS 120x8

Przypadek obciążenia: liniowa,(Auto) Decydująca

Wskaźnik dla sił sejsmicznych: 1,0

Klasyfikacja przekroju:

Płyta [mm]	$\frac{c}{t}$ [-]	Klasa [-]
88,0-8	11,00	1
88,0-8	11,00	1
88,0-8	11,00	1
88,0-8	11,00	1

**1. Siła normalna-Zginanie-Ścinanie**

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950$ mm $N_{Ed} = -1,0871 \cdot 10^5$ N $V_{z,Ed} = -1266$ N $M_{y,Ed} = -5,0002 \cdot 10^6$ Nmm = -5,000 kNm $\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = \max(13,2; 14,5; 0; 0,5; 0) = 14,5\%$ **spełniony****2. Siła normalna-Zginanie-Wyboczenie giętne**

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950$ mm $C_{my} = \max(0,95 + 0,05 \cdot \alpha_{my}, 0,9 + 0,1 \cdot \alpha_{my}) = \max(0,95 + 0,05 \cdot 0,9 + 0,1 \cdot 0) = 0,95 \geq 0,4$ **Tabela B.3**



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025 Strona [23]

$$C_{mz} = - - -$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(1,08 - 0,2; 0,8) = 0,8$$

$$f_{zz} = \max(\min(\lambda_z^* - 0,2; 0,8); 0) = \max(\min(1,08 - 0,2; 0,8); 0) = 0,8$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,95 \cdot \left(1 + 0,8 \cdot \frac{|(-1,0871 \cdot 10^5)|}{0,61 \cdot 8,2609 \cdot 10^5} \right) = 1,114$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 1,114 = 0,668 \quad \text{Tabela Załącznik B.1}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 0,61 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = 0,61 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} + k_{yy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{W_{pl,y} \cdot f_y} = \frac{|(-1,0871 \cdot 10^5)|}{0,61 \cdot 3515 \cdot 235} + 1,114 \cdot \frac{|(-5,0002 \cdot 10^6)|}{1,4645 \cdot 10^5 \cdot 235} = 37,7 \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} + k_{zy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{W_{pl,y} \cdot f_y} = \frac{|(-1,0871 \cdot 10^5)|}{0,61 \cdot 3515 \cdot 235} + 0,668 \cdot \frac{|(-5,0002 \cdot 10^6)|}{1,4645 \cdot 10^5 \cdot 235} = 31,2 \% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMBuckl} = 37,7 \% \quad \text{spełniony}$$

3. Siła normalna-Zginanie-Zwichrzenie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Wyłączone

4. Nośność przekroju przy ścinaniu (y):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4600 = 0 \text{ mm}$

$$A_{V,y} = \frac{A \cdot b}{b + h} = 1758 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1758 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 2,3847 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_y} = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,Rd,y}} = \frac{|0|}{2,3847 \cdot 10^5} = 0 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

5. Nośność środnika przy ścinaniu (niestateczność):

PN-EN 1993-1-5:2008: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Załącznik A: A.3

Decydująca kombinacja: [1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950 \text{ mm}$

$$a_{max} = 4,6$$



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [24]

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.1 (2) \text{ Uwaga 2}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 120 - 2 \cdot 8 = 104 \text{ mm}$$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 2,3847 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|7693|}{2,3847 \cdot 10^5} = 3,2 \% \quad (5.10) \quad \text{spełniony}$$

6. Ścinanie środnika-Zginanie-Siła normalna

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.9; PN-EN 1993-1-5:2008: 7.1

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = (b + 2 \cdot b_2) \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = (120 + 2 \cdot 0) \cdot 8 \cdot 235 \cdot (120 - 8) = 2,5267 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 25,267 \text{ kNm}$$

$$\rho_{Nf} = \frac{(1 - n)}{(1 - 0,5 \cdot a_w)} = \frac{(1 - 0,13)}{(1 - 0,5 \cdot 0,4538)} = 0,9827$$

$$|M_{y,Ed}| \leq M_{f,Rd} \cdot \rho_{Nf} \rightarrow \eta_{V_{wMN}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-5,0002 \cdot 10^6)|}{3,4417 \cdot 10^7} = 14,5 \% \quad (7.1) \quad \text{spełniony}$$

7. SGU (Stan graniczny użyteczności)

PN-EN 1993-1-1:2006: 7.; PN-EN 1990:2004: 3.4, A1.4

Decydująca kombinacja: **[warstwy+G] {wiatr} (0,5*śnieg)**Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,687 \cdot L = 0,687 \cdot 4600 = 3160 \text{ mm}$

$$w_x = |w_{x,i} - w_{x,0}| = |(-5,3) - (-9,1293 \cdot 10^{-8})| = 5,3 \text{ mm}$$

$$w_{x,Limit} = \frac{H_{SLS}}{300,0} = \frac{4600}{300,0} = 15 \text{ mm}$$

$$\eta_{w_x} = \frac{w_x}{w_{x,Limit}} = \frac{5,3}{15} = 34,7 \%$$

$$w_y = 0 \text{ mm} \rightarrow \eta_{w_y} = 0 \%$$

$$\eta_{SLS} = \max(\eta_{w_x}; \eta_{w_y}) = \max(34,7; 0) = 34,7 \% \quad \text{spełniony}$$

Wyniki cząstkowe

8. Nośność przekroju przy sile normalnej:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.4

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4600 = 0 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3515 \cdot 235}{1} = 8,2609 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.10)$$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [25]

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-1,1016 \cdot 10^5)|}{8,2609 \cdot 10^5} = 13,3 \% \quad (6.9) \quad \text{spełniony}$$

9. Nośność przekroju przy zginaniu (yy):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,4645 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 3,4417 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 34,417 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{ypl}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-5,0002 \cdot 10^6)|}{3,4417 \cdot 10^7} = 14,5 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

10. Nośność przekroju przy zginaniu (zz):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4600 = 0 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,4645 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 3,4417 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 34,417 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{zpl}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|0|}{3,4417 \cdot 10^7} = 0 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

11. Nośność przekroju przy ścinaniu (z):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950 \text{ mm}$

$$A_{V,z} = \frac{A \cdot h}{b + h} = 1758 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{1758 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 2,3847 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|7693|}{2,3847 \cdot 10^5} = 3,2 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

12. Sprawdzenie interakcji zginania ze ścinaniem

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950 \text{ mm}$

$$V_{z,Ed} = -1266 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 1,1924 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 1,1924 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

13. Sprawdzenie interakcji zginania z siłą normalną

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **platew i słupki.axs**

6.10.2025

Strona [26]

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{1,0871 \cdot 10^5}{8,2609 \cdot 10^5} = 0,13 = 13,16\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed}| = 1,0871 \cdot 10^5 \text{ N} \geq N_{lim,y} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{104 \cdot 8 \cdot 235}{2 \cdot 1} = 9,776 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$|N_{Ed}| = 1,0871 \cdot 10^5 \text{ N} \leq N_{lim,z} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{104 \cdot 8 \cdot 235}{1} = 1,9552 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$a_w = \min \left(\frac{A - 2 \cdot b \cdot t_f}{A}; 0,5 \right) = \min \left(\frac{3515 - 2 \cdot 120 \cdot 8}{3515}; 0,5 \right) = 0,45$$

$$\rho_{N_y} = \max \left(\frac{1 - n}{1 - 0,5 \cdot a_w}; 0,01 \right) = \max \left(\frac{1 - 0,13}{1 - 0,5 \cdot 0,45}; 0,01 \right) = 1,123$$

$$M_{N_y,Rd} = \min (M_{y,V,Rd} \cdot \rho_{N_y}; M_{y,V,Rd}) = \min (3,4417 \cdot 10^7 \cdot 1,123; 3,4417 \cdot 10^7) = 3,4417 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 34,417 \text{ kNm}$$

$$M_{N_z,Rd} = M_{z,V,Rd} = 3,4417 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 34,417 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N_y,Rd}} = \frac{(-5,0002 \cdot 10^6)}{3,4417 \cdot 10^7} = 14,5\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed}}{M_{N_z,Rd}} = \frac{0}{3,4417 \cdot 10^7} = 0\%$$

$$\alpha_{MN} = \max \left(\min \left(\frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot (n)^2}; 6 \right); 1 \right) = \max \left(\min \left(\frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot (0,13)^2}; 6 \right); 1 \right) = 1,7$$

$$\beta_{MN} = \alpha_{MN} = 1,7$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N_y,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N_z,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{(-5,0002 \cdot 10^6)}{3,4417 \cdot 10^7} \right)^{1,7} + \left(\frac{0}{3,4417 \cdot 10^7} \right)^{1,7} = 3,8\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max (\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max (14,5; 0; 3,8; 13,2) = 14,5\% \quad \text{spełniony}$$

14. Nośność na wyboczenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.1

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie: **[1,35*warstwy+1,35*G] {1,5*wiatr} (1,5*0,5*śnieg)**

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,859 \cdot L = 0,859 \cdot 4600 = 3950 \text{ mm}$

$$K_y = 1$$

$$K_z = 1$$

$$L_{cr_y} = K_y \cdot L = 1 \cdot 4600 = 4600 \text{ mm}$$

$$L_{cr_z} = K_z \cdot L = 1 \cdot 4600 = 4600 \text{ mm}$$

Krzywa wyboczenia wokół osi y: **a** [Tabela 6.2](#)

$$\rightarrow \alpha_y = 0,21 \quad \text{a} \quad \text{Tabela 6.1}$$

Krzywa wyboczenia wokół osi z: **a** [Tabela 6.2](#)

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **platew i słupki.axis**

6.10.2025

Strona [27]

$\rightarrow \alpha_z = 0,21$ Tabela 6.1

$$\lambda_y^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{3515 \cdot 235}{7,114 \cdot 10^5}} = 1,08 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{3515 \cdot 235}{7,114 \cdot 10^5}} = 1,08 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (1,08 - 0,2) + 1,08^2}{2} = 1,1728$$

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,21 \cdot (1,08 - 0,2) + 1,08^2}{2} = 1,1728$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{1,1728 + \sqrt{1,1728^2 - 1,08^2}}; 1 \right) = 0,61 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{1,1728 + \sqrt{1,1728^2 - 1,08^2}}; 1 \right) = 0,61 \quad (6.49)$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0,61; 0,61) = 0,61 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,61 \cdot 3515 \cdot 235}{1} = 5,051 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-1,0871 \cdot 10^5)|}{5,051 \cdot 10^5} = 21,5 \% \quad (6.46) \quad \text{spełniony}$$

15. Nośność na zwichrzenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.2

Wyłączone

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **POZ_2_1.axs**

6.10.2025

Strona [1]

POZ.2.1, POZ.2.2**dane wyjściowe****Materiały****1 S 235**

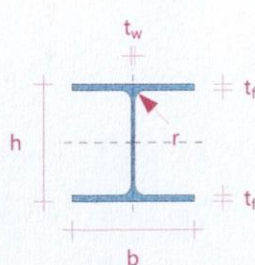
Typ: Stal Eurokod-PL, 10025-2 Liniowa

 $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0,30$ $\alpha_T = 1,2E-5 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Nazwa: Nazwa materiału; **Typ:** Rodzaj materiału; **Model:** Model materiału; **E_x :** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku x-lokalny; **E_y :** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku y-lokalny; **ν :** Współczynnik Poissona; **α_T :** Współczynnik rozszerzalności cieplnej;

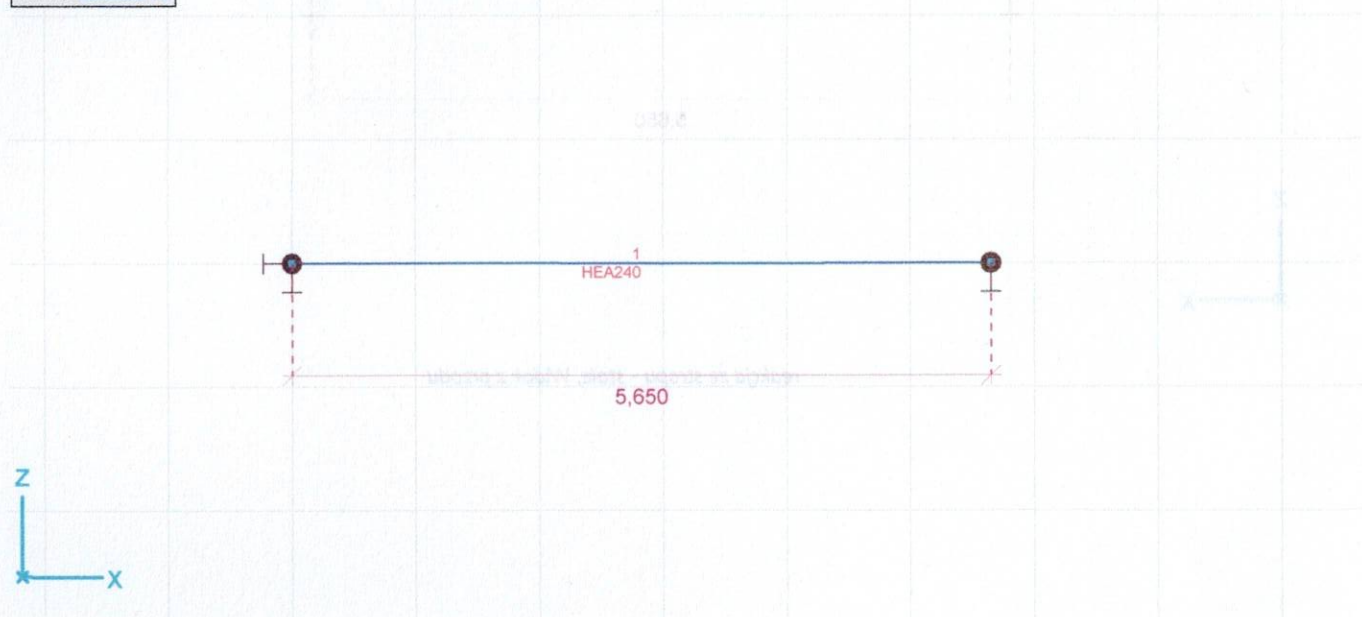
Przekroje poprzeczne**1 HEA 240**

Kształt: I

 $h = 230,0 \text{ mm}$ $b = 240,0 \text{ mm}$ $t_w = 7,5 \text{ mm}$ $t_f = 12,0 \text{ mm}$ $r = 21,0 \text{ mm}$ $A_x = 7683,83 \text{ mm}^2$ $A_y = 5226,14 \text{ mm}^2$ $A_z = 1688,54 \text{ mm}^2$ $I_y = 7,7634E+7 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,7688E+7 \text{ mm}^4$ $I_1 = 7,7634E+7 \text{ mm}^4$ $I_2 = 2,7688E+7 \text{ mm}^4$ $i_y = 100,5 \text{ mm}$ $i_z = 60,0 \text{ mm}$

Nazwa: Nazwa przekroju poprzecznego; **Kształt:** Kształtownik; **h:** Wysokość przekroju poprzecznego; **b:** Szerokość przekroju poprzecznego; **tw:** Grubość środnika; **tf:** Grubość półki; **r_1, r_2, r_3 :** Promień zaokrąglenia; **A_x :** Pole powierzchni przekroju poprzecznego; **A_y, A_z :** Pole powierzchni przy ścinaniu; **I_y, I_z :** Moment bezwładności; **I_1, I_2 :** Główny moment bezwładności; **i_y, i_z :** Promień bezwładności;

Norma Eurokod-PL



geometria

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

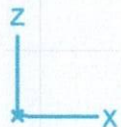
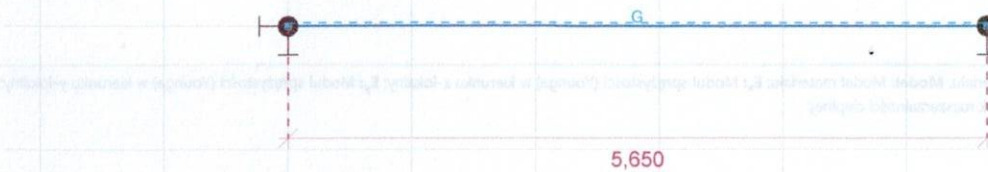
Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

Strona [2]

obciążenia

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: G



G, Widok z przodu

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: reakcja ze stropu - stałe



reakcja ze stropu - stałe, Widok z przodu

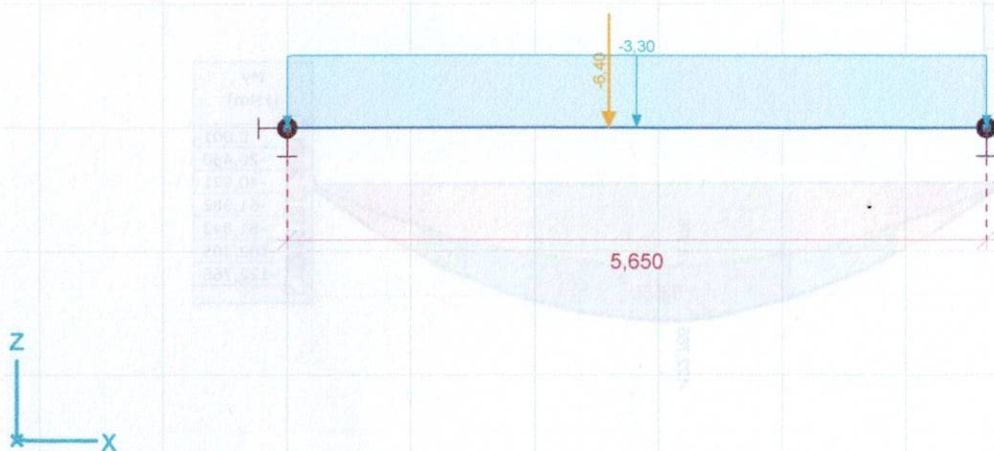
Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

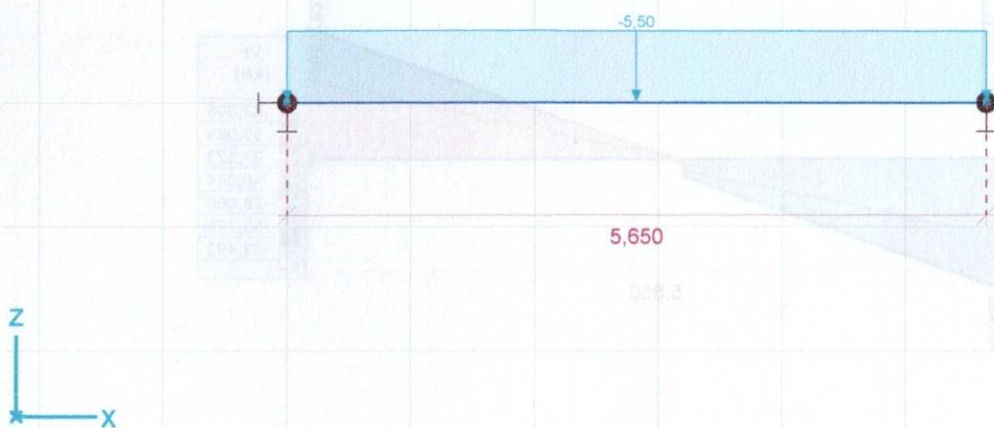
Strona [3]

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	ścianki działowe



ścianki działowe, Widok z przodu

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	reakcja ze stropu - użytkowe



reakcja ze stropu - użytkowe, Widok z przodu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

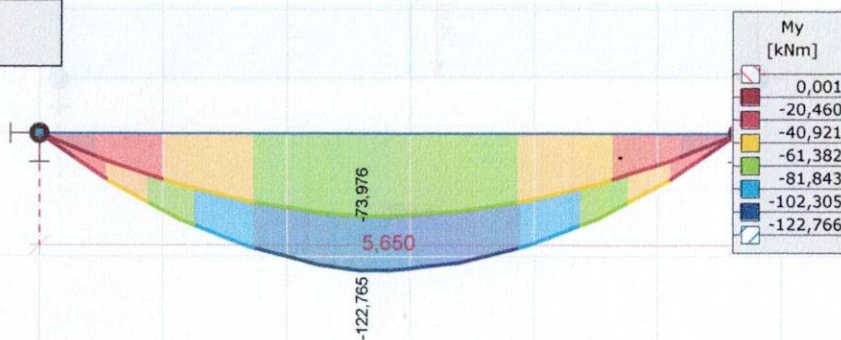
Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

Strona [4]

statyka

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,65E-14
E (W)	: 2,65E-14
E (Eq)	: 6,66E-16
Skład.	: My [kNm]
Max	: 0
Min	: -122,765



[I], liniowa,(Półautomatyczne) Decydująca, My, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,65E-14
E (W)	: 2,65E-14
E (Eq)	: 6,66E-16
Skład.	: Vz [kN]
Max	: 82,804
Min	: -83,492



[I], liniowa,(Półautomatyczne) Decydująca, Vz, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

Strona [5]

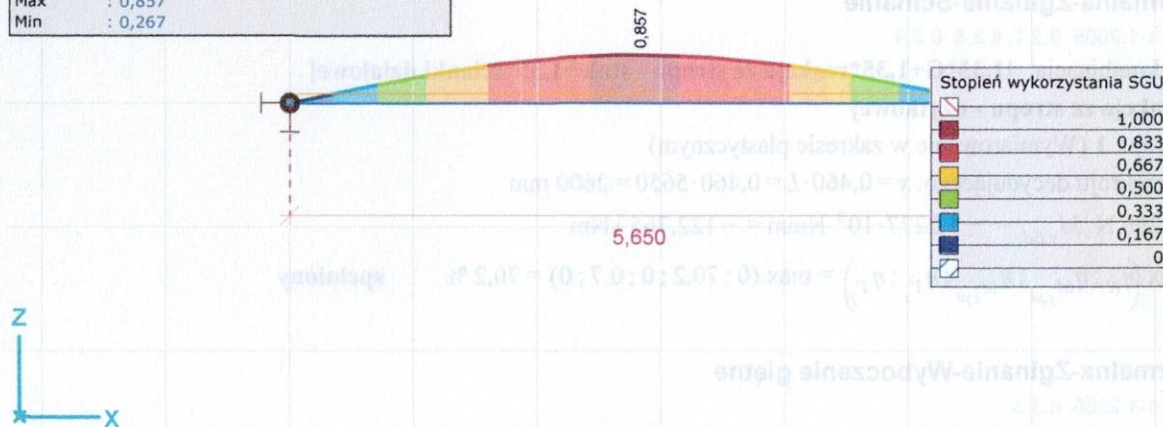
wymiarowanie

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,65E-14
E (W)	: 2,65E-14
E (Eq)	: 6,66E-16
Skład.	: Stopień wykorzystania SGN []
Max	: 0,805
Min	: 0,242



[Stl], liniowa,(Półautomatyczne) Decydująca, Stopień wykorzystania SGN, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (SGU Quasi-stała)
E (P)	: 2,65E-14
E (W)	: 2,65E-14
E (Eq)	: 6,66E-16
Skład.	: Stopień wykorzystania SGU (SGU Qs) []
Max	: 0,857
Min	: 0,267



[Stl], liniowa,(Półautomatyczne) Decydująca, Stopień wykorzystania SGU, Wykres wypełniony, Widok z przodu

WYMIAROWANIE ELEMENTU STALOWEGO

Wymiarowany element: 1

Węzły: 1-2

Norma: Eurokod-PL

PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-5:2008

Materiał: S 235

Przekrój poprzeczny: HEA 240

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

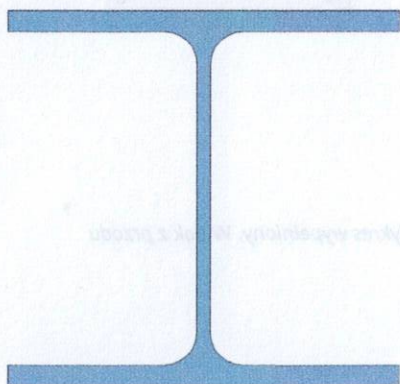
Strona [6]

Przypadek obciążenia: liniowa, (Półautomatyczne) Decydująca

Wskaźnik dla sił sejsmicznych: 1,0

Klasyfikacja przekroju:

Płyta [mm]	$\frac{c}{t}$ [-]	Klasa [-]
95,3-12	7,94	1
95,3-12	7,94	1
164,0-7	21,87	1
95,3-12	7,94	1
95,3-12	7,94	1

**1. Siła normalna-Zginanie-Ścinanie**

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600$ mm

$$V_{z,Ed} = -2299 \text{ N} \quad M_{y,Ed} = -1,2277 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = -122,765 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{ypl}}; \eta_{M_{zpl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = \max(0; 70,2; 0; 0,7; 0) = 70,2 \% \quad \text{spełniony}$$

2. Siła normalna-Zginanie-Wyboczenie giętnie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600$ mm $N_{Ed} = 0$ N (Pręt poddany rozciąganiu)

$$\eta_{NMBuckl} = \eta_{NMV} = 70,2 \% \quad \text{spełniony}$$

3. Siła normalna-Zginanie-Zwichrzenie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

Strona [7]

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600 \text{ mm}$ $N_{Ed} = 0 \text{ N}$

$$\eta_{NMLTBuckl} = \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y} + \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_y} = \frac{(-1,2277 \cdot 10^8)}{0,87 \cdot 7,4465 \cdot 10^5 \cdot 235} + \frac{0}{3,517 \cdot 10^5 \cdot 235} = 80,5 \% \quad \text{spełniony}$$

4. Nośność przekroju przy ścinaniu (y):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: **[1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki-działowe]**Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5650 = 0 \text{ mm}$ $A_{V,y} = 2 \cdot b \cdot t_f = 5760 \text{ mm}^2$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{5760 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 7,815 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_V = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,Rd,y}} = \frac{|0|}{7,815 \cdot 10^5} = 0 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

5. Nośność środnika przy ścinaniu (niestateczność):

PN-EN 1993-1-5:2008: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Załącznik A: A.3

Decydująca kombinacja: **[1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]****{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}**Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5650 = 0 \text{ mm}$ $a_{max} = 5,65$ $\eta_w = 1,2 \quad 5.1 (2) \text{ Uwaga 2}$ $\varepsilon = 1$ $h_w = h - 2 \cdot t_f = 230 - 2 \cdot 12 = 206 \text{ mm}$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 3,4161 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_V = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-8,3492 \cdot 10^4)|}{3,4161 \cdot 10^5} = 24,4 \% \quad (5.10) \quad \text{spełniony}$$

6. Ścinanie środnika-Zginanie-Siła normalna

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.9; PN-EN 1993-1-5:2008: 7.1

Decydująca kombinacja: **[1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]****{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}**Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600 \text{ mm}$ $M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 240 \cdot 12 \cdot 235 \cdot (230 - 12) = 1,4754 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 147,542 \text{ kNm}$

$$|M_{y,Ed}| \leq M_{f,Rd} \rightarrow \eta_{V_{MN}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-1,2277 \cdot 10^8)|}{1,7499 \cdot 10^8} = 70,2 \% \quad (7.1) \quad \text{spełniony}$$

7. SGU (Stan graniczny użytkowalności)

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

Strona [8]

PN-EN 1993-1-1:2006: 7.; PN-EN 1990:2004: 3.4, A1.4

Decydująca kombinacja: [G+reakcja ze stropu - stałe+ścianki działowe] {0,3*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 5650 = 2825 \text{ mm}$

$$e_z = |e_{z,i} + u_z| = |(-16) + 0| = 16 \text{ mm}$$

$$e_{z,Limit} = \frac{L}{300,0} = \frac{5650}{300,0} = 19 \text{ mm}$$

$$\eta_{e_z} = \frac{e_z}{e_{z,Limit}} = \frac{16}{19} = 85,7 \%$$

$$\eta_{SLS} = \max(\eta_{e_z}) = \max(85,7) = 85,7 \% \quad \text{spełniony}$$

Wyniki cząstkowe

8. Nośność przekroju przy sile normalnej:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.4

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5650 = 0 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7684 \cdot 235}{1} = 1,8057 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|0|}{1,8057 \cdot 10^6} = 0 \% \quad (6.9) \quad \text{spełniony}$$

9. Nośność przekroju przy zginaniu (yy):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,4465 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 1,7499 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 174,992 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-1,2277 \cdot 10^8)|}{1,7499 \cdot 10^8} = 70,2 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

10. Nośność przekroju przy zginaniu (zz):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5650 = 0 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3,517 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 8,2648 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 82,648 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|0|}{8,2648 \cdot 10^7} = 0 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

**Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
 Model: POZ_2_1.axs

6.10.2025

Strona [9]

11. Nośność przekroju przy ścinaniu (z):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 5650 = 0 \text{ mm}$

$$A_{V,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2518 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{2518 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 3,4161 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V,z} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-8,3492 \cdot 10^4)|}{3,4161 \cdot 10^5} = 24,4 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

12. Sprawdzenie interakcji zginania ze ścinaniem

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600 \text{ mm}$

$$V_{z,Ed} = -2299 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z} / 2 = 1,7081 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y} / 2 = 3,9075 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$M_{y,V,Rd} = M_{pl,Rd,y} = 1,7499 \cdot 10^8 \text{ Nmm}$$

13. Sprawdzenie interakcji zginania z siłą normalną

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): [1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]

{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{0}{1,8057 \cdot 10^6} = 0 = 0,00\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed}| = 0 \text{ N} \leq N_{lim,y} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{206 \cdot 7,5 \cdot 235}{2 \cdot 1} = 1,8154 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$|N_{Ed}| = 0 \text{ N} \leq N_{lim,z} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{206 \cdot 7,5 \cdot 235}{1} = 3,6308 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{y,V,Rd} = 1,7499 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 174,992 \text{ kNm}$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{z,V,Rd} = 8,2648 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 82,648 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{(-1,2277 \cdot 10^8)}{1,7499 \cdot 10^8} = 70,2 \%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0}{8,2648 \cdot 10^7} = 0 \%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n; 1) = \max(5 \cdot 0; 1) = 1$$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
 Model: **POZ_2_1.axs**

6.10.2025

Strona [10]

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{(-1,2277 \cdot 10^8)}{1,7499 \cdot 10^8} \right)^2 + \left(\frac{0}{8,2648 \cdot 10^7} \right)^1 = 49,2 \% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(70,2; 0; 49,2; 0) = 70,2 \% \quad \text{spełniony}$$

14. Nośność na wyboczenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.1

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie: **[1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]**
{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600 \text{ mm}$

Siła normalna na długości wymiarowanego elementu wynosi zero.

$$\rightarrow \chi_y = 1 \quad \chi_z = 1 \quad \chi_{TF} = 1 \rightarrow \chi = 1$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 7684 \cdot 235}{1} = 9,7264 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|0|}{9,7264 \cdot 10^5} = 0 \% \quad (6.46) \quad \text{spełniony}$$

15. Nośność na zwichrzenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.2

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Zwichrzenie: **[1,35*G+1,35*reakcja ze stropu - stałe+1,35*ścianki działowe]**
{1,5*0,7*reakcja ze stropu - użytkowe}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)Położenie przekroju decydującego: $x = 0,460 \cdot L = 0,460 \cdot 5650 = 2600 \text{ mm}$ M_{cr} Metoda analizy: AutoMcr

$$M_{cr} = 3,6073 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 360,731 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{7,4465 \cdot 10^5 \cdot 235}{3,6073 \cdot 10^8}} = 0,70$$

Krzywa wyboczenia: **b** Tabela 6.5

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \quad \text{Tabela 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,70 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,70^2}{2} = 0,73$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = \min \left(\frac{1}{0,73 + \sqrt{0,73^2 - 0,75 \cdot 0,70^2}}; 1; \frac{1}{0,70^2} \right) = 0,87 \quad (6.57)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,87 \cdot 7,4465 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 1,5249 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 152,485 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_M = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-1,2277 \cdot 10^8)|}{1,5249 \cdot 10^8} = 80,5 \% \quad (6.54) \quad \text{spełniony}$$

Podpory boczne

Indeks	Poł. [m]	Wzgl. poł. [-]	Mimośr. [mm]	R_y [kN/m]	R_{xx} [kNm/rad]	R_{zz} [kNm/rad]	R_w [kNm ² /(1/m)]	Typ
1.	0	0	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Domyślna podpora

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **POZ_2_1.axs**

6.10.2025

Strona [11]

2.	5,650	1,000	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Domyślna podpora
----	-------	-------	---	-------------------	-------------------	---	---	------------------

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **POZ_2_3.axs**

6.10.2025

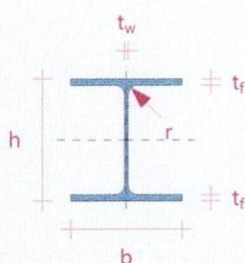
Strona [39]

POZ.2.3**dane wyjściowe**

Przekroje poprzeczne

1 HEA 340

Kształt: I

 $h = 330,0 \text{ mm}$ $b = 300,0 \text{ mm}$ $t_w = 9,5 \text{ mm}$ $t_f = 16,5 \text{ mm}$ $r = 27,0 \text{ mm}$ $A_x = 13347,72 \text{ mm}^2$ $A_y = 8977,82 \text{ mm}^2$ $A_z = 3089,12 \text{ mm}^2$ $I_y = 144,0 \text{ mm}^4$ $I_z = 74,6 \text{ mm}^4$ $I_y = 2,7694 \times 10^8 \text{ mm}^4$ $I_z = 7,436 \times 10^7 \text{ mm}^4$

Nazwa: Nazwa przekroju poprzecznego; **Kształt:** Kształtownik; **h:** Wysokość przekroju poprzecznego; **b:** Szerokość przekroju poprzecznego; **tw:** Grubość środnika; **tf:** Grubość półki; **r₁, r₂, r₃:** Promień zaokrąglenia; **A_x:** Pole powierzchni przekroju poprzecznego; **A_y, A_z:** Pole powierzchni przy ścinaniu; **I_y, I_z:** Moment bezwładności; **I_y, I_z:** Promień bezwładności;

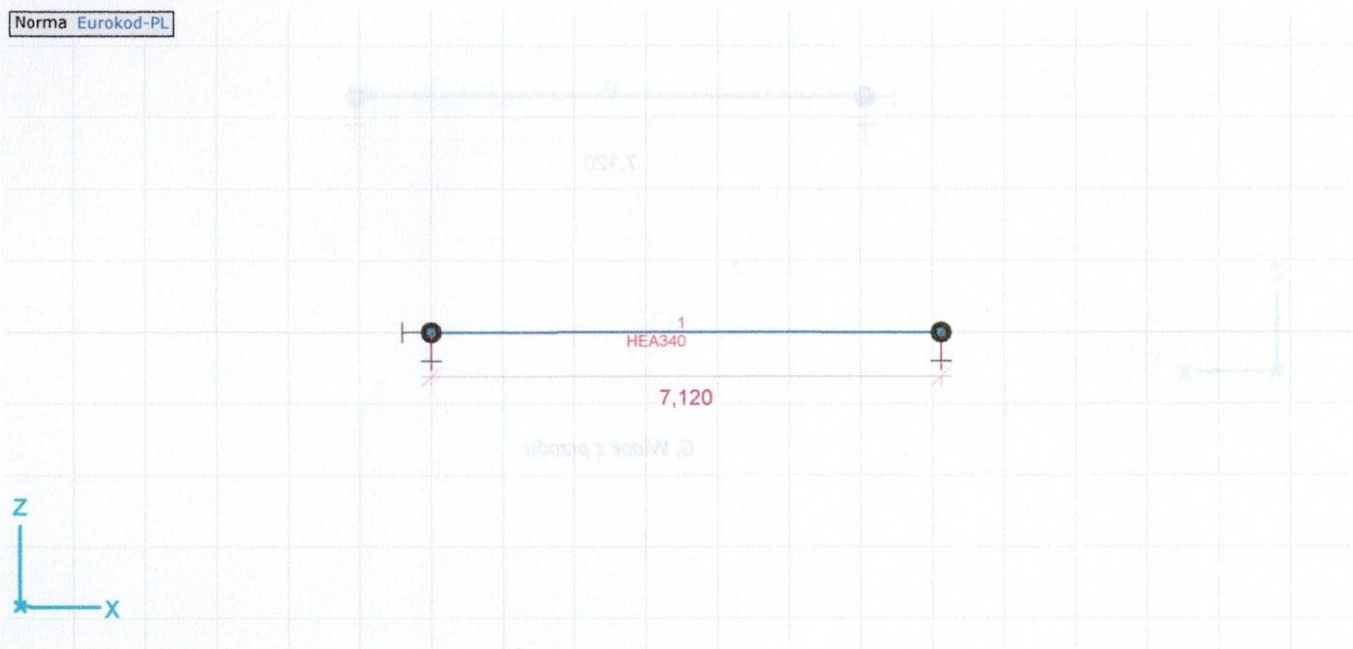
Materiały**1 S 235**

Typ: Stal Eurokod-PL, 10025-2 Liniowa

 $E = 210000 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0,30$ $\alpha_T = 1,2 \times 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Nazwa: Nazwa materiału; **Typ:** Rodzaj materiału; **Model:** Model materiału; **E_x:** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku x-lokalny; **E_y:** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku y-lokalny; **v:** Współczynnik Poissona; **α_T:** Współczynnik rozszerzalności cieplnej;

Norma Eurokod-PL



geometria

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **POZ_2_3.axis**

6.10.2025

Strona [40]

obciążenia

Przypadki obciążeń

	Nazwa	Grupa	Typ grupy
1	G	STAŁE	Stałe
2	stałe - reakcja ze stropu	STAŁE	Stałe
3	stałe - reakcja z dachu	STAŁE	Stałe
4	stałe - reakcja z belek POZ_2_1	STAŁE	Stałe
5	użytkowe - reakcja ze stropu	ZMIENNE	Zmienne
6	użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1	ZMIENNE	Zmienne
7	śnieg - reakcja z dachu	śnieg	Zmienne
8	wiatr - reakcja z dachu	wiatr	Zmienne
9	strop - obc zast. od ścianek	STAŁE	Stałe

Nazwa: Nazwa przypadku obciążenia; **Grupa:** Grupa obciążeń; **Typ grupy:** Typ grupy obciążeń;

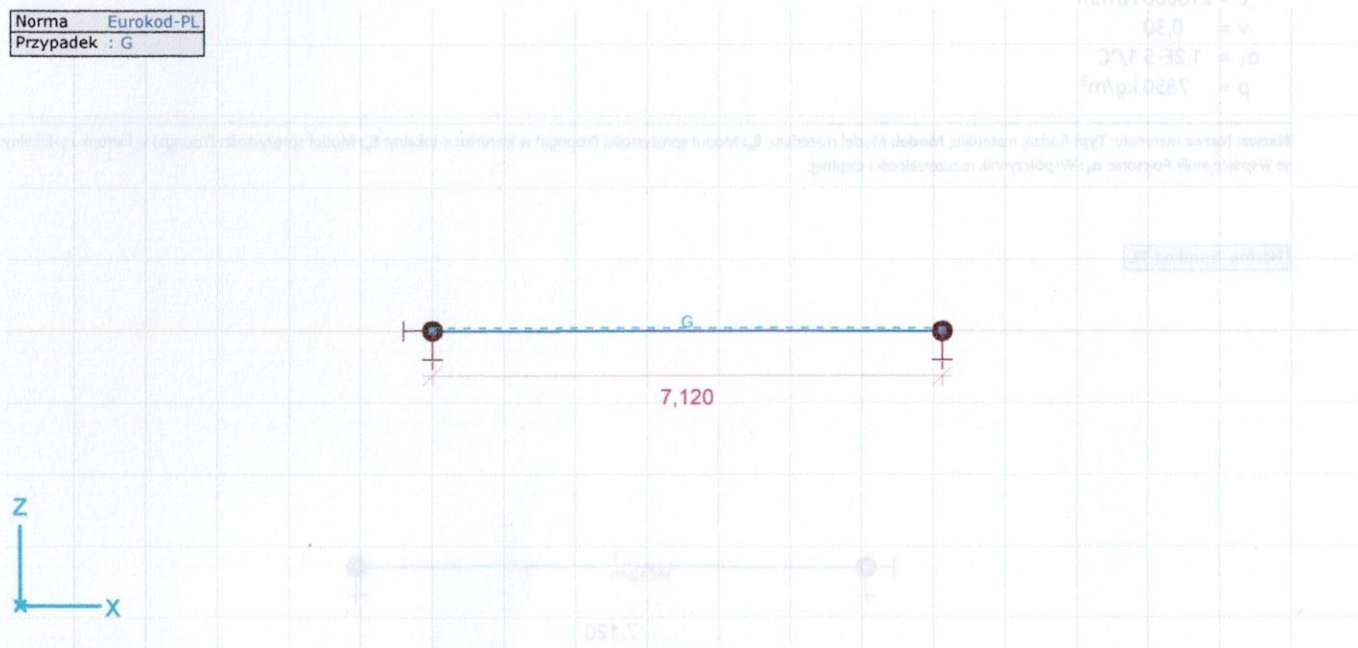
Grupy obciążeń (Eurokod-PL)

	Grupa	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Dodatkowe
1	STAŁE	Stałe	1,350	1,000	0,850					✓
2	ZMIENNE	Zmienne				1,500	0,700	0,500	0,300	✓
3	śnieg	Zmienne				1,500	0,500	0,200	0	✓
4	wiatr	Zmienne				1,500	0,600	0,200	0	✓

Grupa: Grupa obciążeń; $\gamma_{G,sup}$: Współ. częściowy - wyższa wartość; $\gamma_{G,inf}$: Współ. częściowy - niższa wartość; ξ : Współ. częściowy; γ : Współczynnik częściowy; ψ_0 , ψ_1 , ψ_2 : Współczynnik Psi;

Dodatkowe: Przypadki obciążeń mogące oddziaływać równocześnie;

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: G



G, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

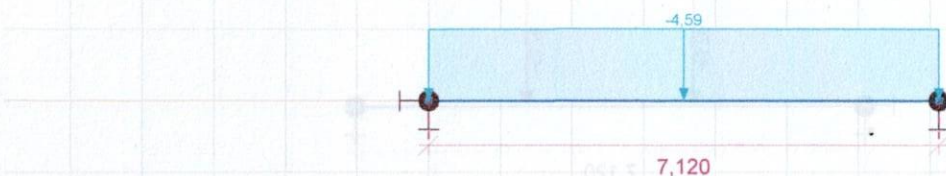
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

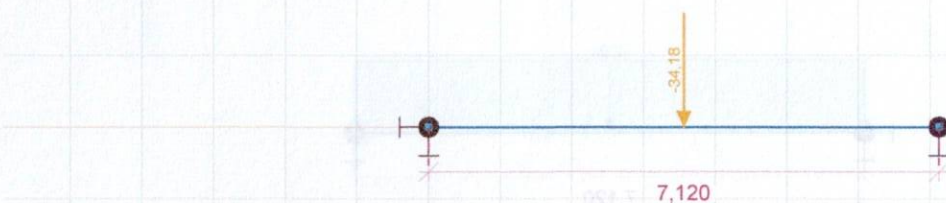
Strona [41]

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	stałe - reakcja ze stropu



stałe - reakcja ze stropu, Widok z przodu

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	stałe - reakcja z dachu



stałe - reakcja z dachu, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

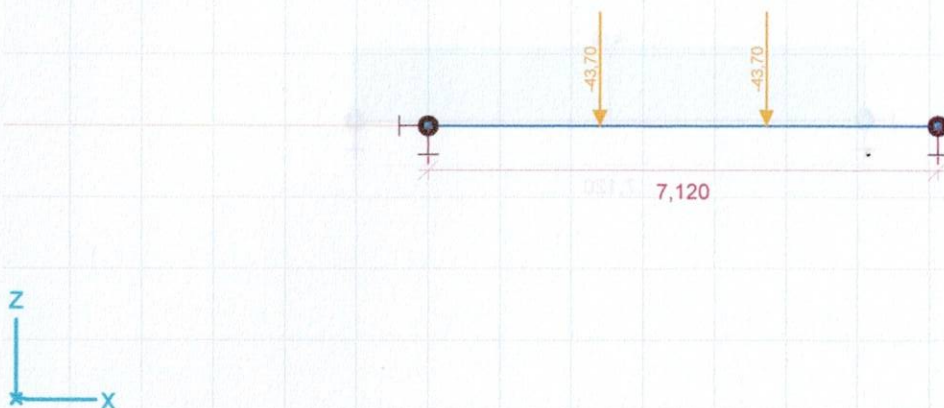
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

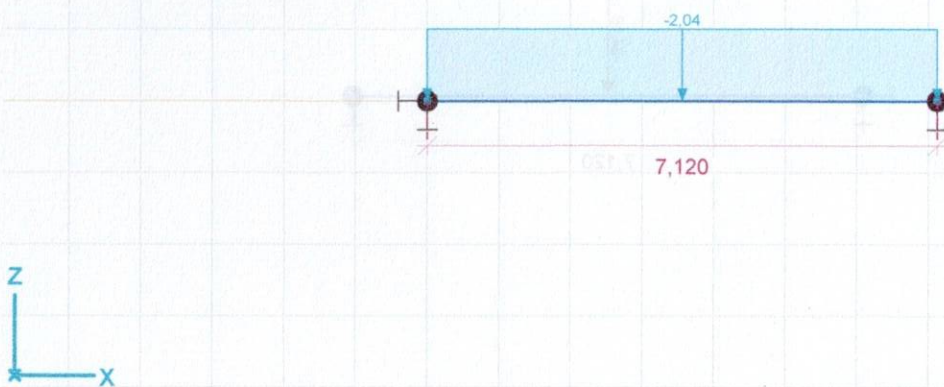
Strona [42]

Norma Eurokod-PL
Przypadek : stałe - reakcja z belek POZ₂₁



stałe - reakcja z belek POZ_2_1, Widok z przodu

Norma Eurokod-PL
Przypadek : użytkowe - reakcja ze stropu



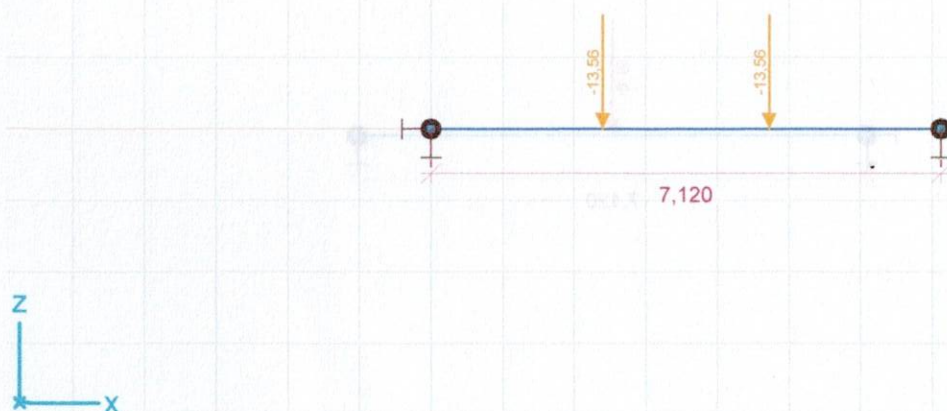
użytkowe - reakcja ze stropu, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: **POZ_2_3.axs**

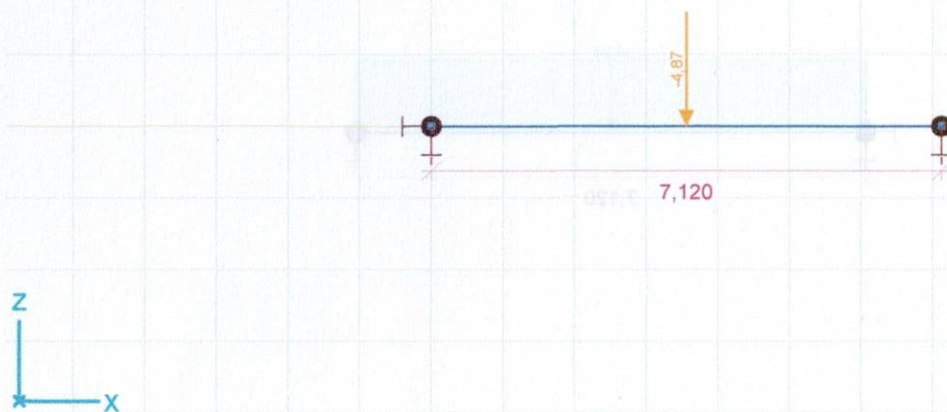
6.10.2025 Strona [43]

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	użytkowe - reakcja z belek POZ ₂₁



użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1, Widok z przodu

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	śnieg - reakcja z dachu



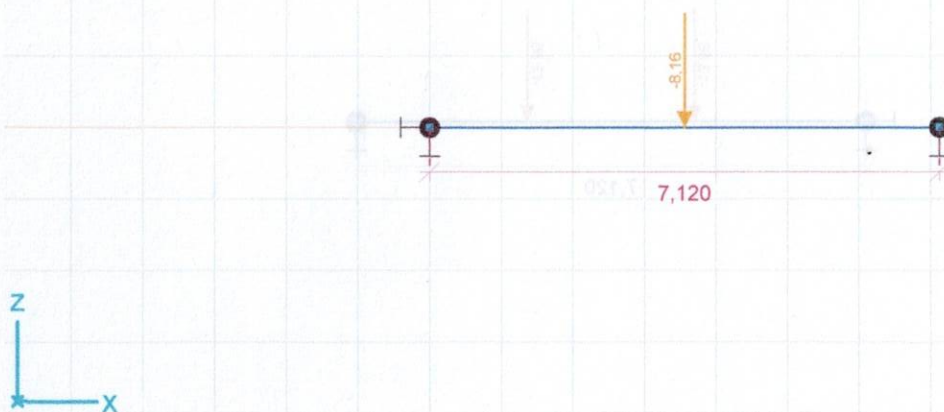
śnieg - reakcja z dachu, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: POZ_2_3.axs

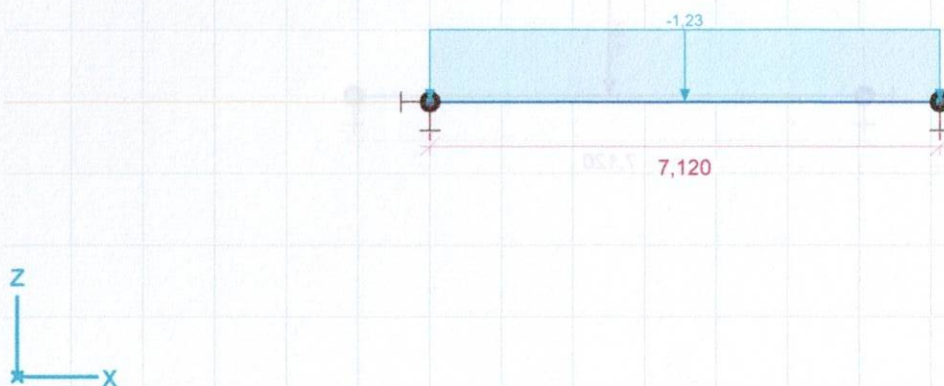
6.10.2025 Strona [44]

Norma Eurokod-PL
Przypadek : wiatr - reakcja z dachu



wiatr - reakcja z dachu, Widok z przodu

Norma Eurokod-PL
Przypadek : strop - obc zast. od ścianek



strop - obc zast. od ścianek, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

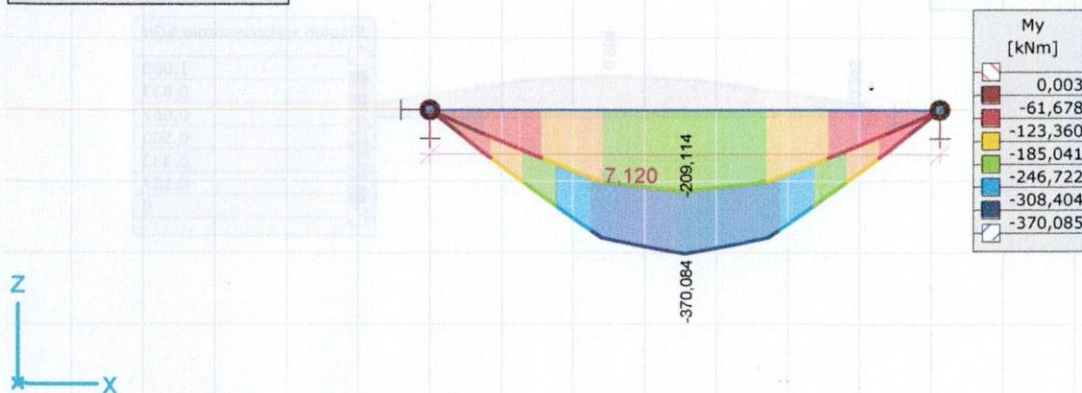
Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

Strona [45]

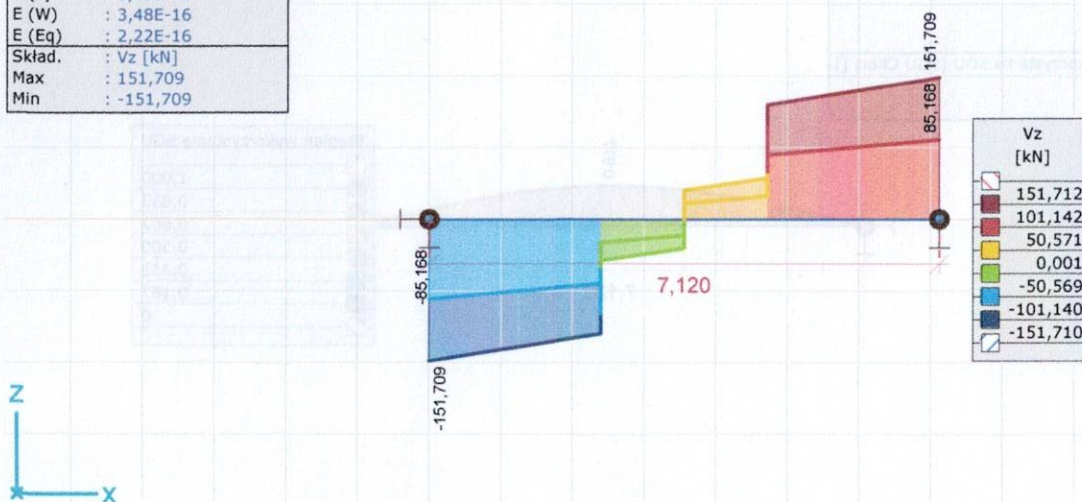
statyka

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN)
E (P)	: 3,48E-16
E (W)	: 3,48E-16
E (Eq)	: 2,22E-16
Skład.	: My [kNm]
Max	: 0
Min	: -370,084



[I], liniowa,(Auto) Decydująca, My, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN)
E (P)	: 3,48E-16
E (W)	: 3,48E-16
E (Eq)	: 2,22E-16
Skład.	: Vz [kN]
Max	: 151,709
Min	: -151,709



[II], liniowa,(Auto) Decydująca, Vz, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

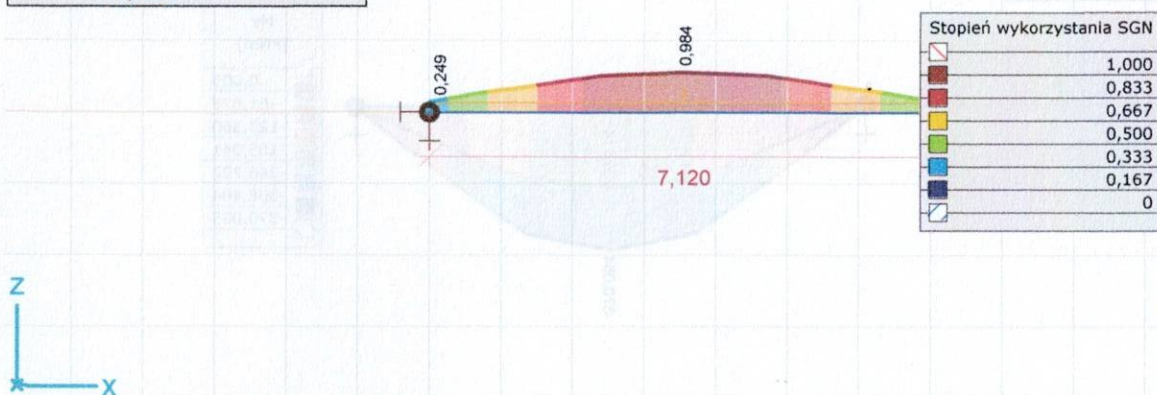
Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

Strona [46]

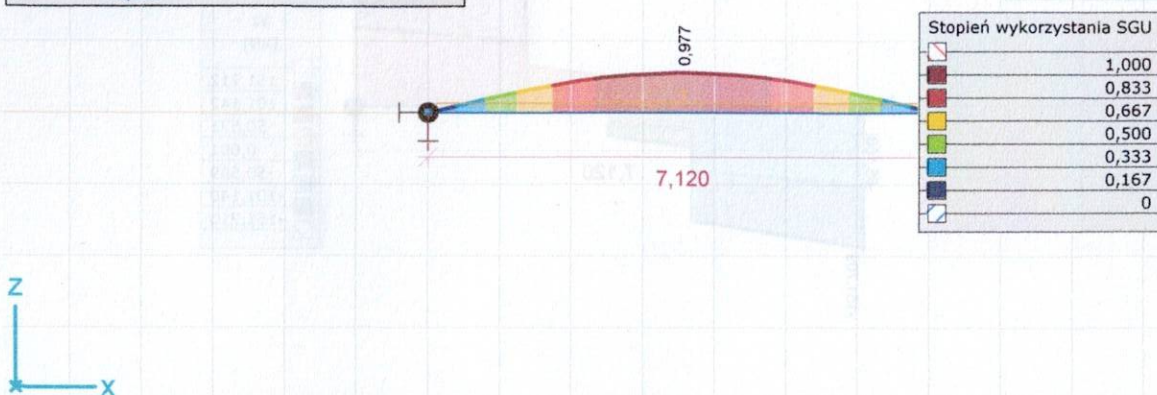
wymiarowanie

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN)
E (P)	: 3,48E-16
E (W)	: 3,48E-16
E (Eq)	: 2,22E-16
Skład.	: Stopień wykorzystania SGN <input type="checkbox"/>
Max	: 0,984
Min	: 0,249



[Stl], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGN, Wykres wypelniony, Widok z przodu

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (SGU Charakterystyczne)
E (P)	: 3,48E-16
E (W)	: 3,48E-16
E (Eq)	: 2,22E-16
Skład.	: Stopień wykorzystania SGU (SGU Char) <input type="checkbox"/>
Max	: 0,977
Min	: 0,299



[Stl], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGU, Wykres wypelniony, Widok z przodu

WYMIAROWANIE ELEMENTU STALOWEGO

Wymiarowany element: 1

Węzły: 1-2

Norma: Eurokod-PL

PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-5:2008

Materiał: S 235

Przekrój poprzeczny: HEA 340

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: **POZ_2_3.axs**

6.10.2025

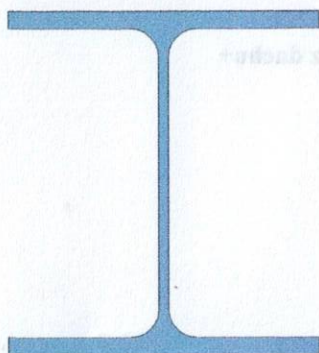
Strona [47]

Przypadek obciążenia: liniowa,(Auto) Decydująca

Wskaźnik dla sił sejsmicznych: 1,0

Klasyfikacja przekroju:

Płyta [mm]	$\frac{c}{t}$ [-]	Klasa [-]
118,2-16	7,17	1
118,2-16	7,17	1
243,0-9	25,58	1
118,2-16	7,17	1
118,2-16	7,17	1

**1. Siła normalna-Zginanie-Ścinanie**

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560$ mm

$$V_{z,Ed} = -2,857 \cdot 10^4 \text{ N} \quad M_{y,Ed} = -3,7008 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = -370,084 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = \max(0; 85,1; 0; 4,7; 0) = 85,1 \% \quad \text{spełniony}$$

2. Siła normalna-Zginanie-Wyboczenie giętnie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560$ mm

$$N_{Ed} = 0 \text{ N (Pręt poddany rozciąganiu)}$$

$$\eta_{NMBuckl} = \eta_{NMV} = 85,1 \% \quad \text{spełniony}$$

3. Siła normalna-Zginanie-Zwichrzenie



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

Strona [48]

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Decydująca kombinacja: $[1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z dachu} +$ $1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1} + 1,35 \cdot \text{strop} - \text{obc zast. od ścianek}]$ $\{1,5 \cdot \text{użytkowe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,5 \cdot \text{użytkowe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1}\}$ $(1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg} - \text{reakcja z dachu} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} - \text{reakcja z dachu})$

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560 \text{ mm}$

$$N_{Ed} = 0 \text{ N}$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y} + \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_y} = \frac{(-3,7008 \cdot 10^8)}{0,87 \cdot 1,8505 \cdot 10^6 \cdot 235} + \frac{0}{7,5595 \cdot 10^5 \cdot 235} = 98,4 \% \quad \text{spełniony}$$

4. Nośność przekroju przy ścinaniu (η):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: $[1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z dachu} +$ $1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1} + 1,35 \cdot \text{strop} - \text{obc zast. od ścianek}]$

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 7120 = 0 \text{ mm}$

$$A_{V,y} = 2 \cdot b \cdot t_f = 9900 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{9900 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 1,3432 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_V = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,Rd,y}} = \frac{|0|}{1,3432 \cdot 10^6} = 0 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

5. Nośność środnika przy ścinaniu (niestateczność):

PN-EN 1993-1-5:2008: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Załącznik A: A.3

Decydująca kombinacja: $[1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z dachu} +$ $1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1} + 1,35 \cdot \text{strop} - \text{obc zast. od ścianek}]$ $\{1,5 \cdot \text{użytkowe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,5 \cdot \text{użytkowe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1}\}$ $(1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg} - \text{reakcja z dachu} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} - \text{reakcja z dachu})$

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 7120 = 0 \text{ mm}$

$$a_{max} = 7,12$$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.1 (2) \text{ Uwaga 2}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 330 - 2 \cdot 17 = 297 \text{ mm}$$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 6,0993 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|(-1,5171 \cdot 10^5)|}{6,0993 \cdot 10^5} = 24,9 \% \quad (5.10) \quad \text{spełniony}$$

6. Ścinanie środnika-Zginanie-Siła normalna

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.9; PN-EN 1993-1-5:2008: 7.1

Decydująca kombinacja: $[1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z dachu} +$ $1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1} + 1,35 \cdot \text{strop} - \text{obc zast. od ścianek}]$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

Strona [49]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560$ mm

$$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 300 \cdot 17 \cdot 235 \cdot (330 - 17) = 3,6468 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 364,679 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} < 0,5 \cdot V_{bw,Rd} \rightarrow \eta_{V_{w,MN}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-3,7008 \cdot 10^8)|}{4,3488 \cdot 10^8} = 85,1 \% \quad (7.1) \quad \text{spełniony}$$

7. SGU (Stan graniczny użytkowalności)

PN-EN 1993-1-1:2006: 7.; PN-EN 1990:2004: 3.4, A1.4

Decydująca kombinacja: [G+stałe - reakcja ze stropu+stałe - reakcja z dachu+stałe - reakcja z belek POZ_2_1+strop - obc zast. od ścianek] {użytkowe - reakcja ze stropu+użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1} (0,5*śnieg - reakcja z dachu+0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560$ mm

$$e_z = |e_{z,i} + u_z| = |(-23) + 0| = 23 \text{ mm}$$

$$e_{z,Limit} = \frac{L}{300,0} = \frac{7120}{300,0} = 24 \text{ mm}$$

$$\eta_{e_z} = \frac{e_z}{e_{z,Limit}} = \frac{23}{24} = 97,7 \%$$

$$\eta_{SLS} = \max(\eta_{e_z}) = \max(97,7) = 97,7 \% \quad \text{spełniony}$$

Wyniki cząstkowe**8. Nośność przekroju przy sile normalnej:**

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.4

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 7120 = 0$ mm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,3348 \cdot 10^4 \cdot 235}{1} = 3,1367 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|0|}{3,1367 \cdot 10^6} = 0 \% \quad (6.9) \quad \text{spełniony}$$

9. Nośność przekroju przy zginaniu (yy):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560$ mm



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

Strona [50]

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1,8505 \cdot 10^6 \cdot 235}{1} = 4,3488 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 434,876 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|(-3,7008 \cdot 10^8)|}{4,3488 \cdot 10^8} = 85,1 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

10. Nośność przekroju przy zginaniu (zz):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+

1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 7120 = 0 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{7,5595 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 1,7765 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 177,649 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|0|}{1,7765 \cdot 10^8} = 0 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

11. Nośność przekroju przy ścinaniu (z):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+

1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 7120 = 0 \text{ mm}$

$$A_{V,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 4495 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{4495 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 6,0993 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_V = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|(-1,5171 \cdot 10^5)|}{6,0993 \cdot 10^5} = 24,9 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

12. Sprawdzenie interakcji zginania ze ścinaniem

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): [1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+

1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560 \text{ mm}$

$$V_{z,Ed} = -2,857 \cdot 10^4 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z}/2 = 3,0497 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y}/2 = 6,716 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$M_{y,V,Rd} = M_{pl,Rd,y} = 4,3488 \cdot 10^8 \text{ Nmm}$$

13. Sprawdzenie interakcji zginania z siłą normalną

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim

Model: POZ_2_3.axes

6.10.2025

Strona [51]

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): **[1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+**

1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{0}{3,1367 \cdot 10^6} = 0 = 0,00\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed}| = 0 \text{ N} \leq N_{lim,y} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{297 \cdot 9,5 \cdot 235}{2 \cdot 1} = 3,3153 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$|N_{Ed}| = 0 \text{ N} \leq N_{lim,z} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{297 \cdot 9,5 \cdot 235}{1} = 6,6305 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{y,V,Rd} = 4,3488 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 434,876 \text{ kNm}$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{z,V,Rd} = 1,7765 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 177,649 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{(-3,7008 \cdot 10^8)}{4,3488 \cdot 10^8} = 85,1\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0}{1,7765 \cdot 10^8} = 0\%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n; 1) = \max(5 \cdot 0; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{(-3,7008 \cdot 10^8)}{4,3488 \cdot 10^8} \right)^2 + \left(\frac{0}{1,7765 \cdot 10^8} \right)^1 = 72,4\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(85,1; 0; 72,4; 0) = 85,1\% \quad \text{spełniony}$$

14. Nośność na wyboczenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.1

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie: **[1,35*G+1,35*stałe - reakcja ze stropu+1,35*stałe - reakcja z dachu+**

1,35*stałe - reakcja z belek POZ_2_1+1,35*strop - obc zast. od ścianek]

{1,5*użytkowe - reakcja ze stropu+1,5*użytkowe - reakcja z belek POZ_2_1}

(1,5*0,5*śnieg - reakcja z dachu+1,5*0,6*wiatr - reakcja z dachu)

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560 \text{ mm}$

Siła normalna na długości wymiarowanego elementu wynosi zero.

$$\rightarrow \chi_y = 1 \quad \chi_z = 1 \quad \chi_{TF} = 1 \rightarrow \chi = 1$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 1,3348 \cdot 10^4 \cdot 235}{1} = 1,6651 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|0|}{1,6651 \cdot 10^6} = 0\% \quad (6.46) \quad \text{spełniony}$$

15. Nośność na zwichrzenie:



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu w Kowalewie Pomorskim
Model: POZ_2_3.axs

6.10.2025

Strona [52]

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.2

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Zwzichrzenie: $[1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z dachu}]$

$1,35 \cdot \text{stałe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1} + 1,35 \cdot \text{strop} - \text{obc zast. od ścianek}$

$\{1,5 \cdot \text{użytkowe} - \text{reakcja ze stropu} + 1,5 \cdot \text{użytkowe} - \text{reakcja z belek POZ_2_1}\}$

$(1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg} - \text{reakcja z dachu} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr} - \text{reakcja z dachu})$

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,500 \cdot L = 0,500 \cdot 7120 = 3560 \text{ mm}$

M_{cr} Metoda analizy: AutoMcr

$$M_{cr} = 8,6533 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 865,334 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1,8505 \cdot 10^6 \cdot 235}{8,6533 \cdot 10^8}} = 0,71$$

Krzywa wybożenia: b Tabela 6.5

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \text{ Tabela 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,71 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,71^2}{2} = 0,74$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = \min \left(\frac{1}{0,74 + \sqrt{0,74^2 - 0,75 \cdot 0,71^2}}; 1; \frac{1}{0,71^2} \right) = 0,87 \quad (6.57)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,87 \cdot 1,8505 \cdot 10^6 \cdot 235}{1} = 3,7624 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 376,239 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-3,7008 \cdot 10^8)|}{3,7624 \cdot 10^8} = 98,4 \% \quad (6.54) \quad \text{spełniony}$$

Podpory boczne

Indeks	Poł. [m]	Wzgl. poł. [-]	Mimośr. [mm]	R_y [kN/m]	R_{xx} [kNm/rad]	R_{zz} [kNm/rad]	R_w [kNm ² /(1/m)]	Typ
1.	0	0	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Domyślna podpora
2.	7,120	1,000	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Domyślna podpora



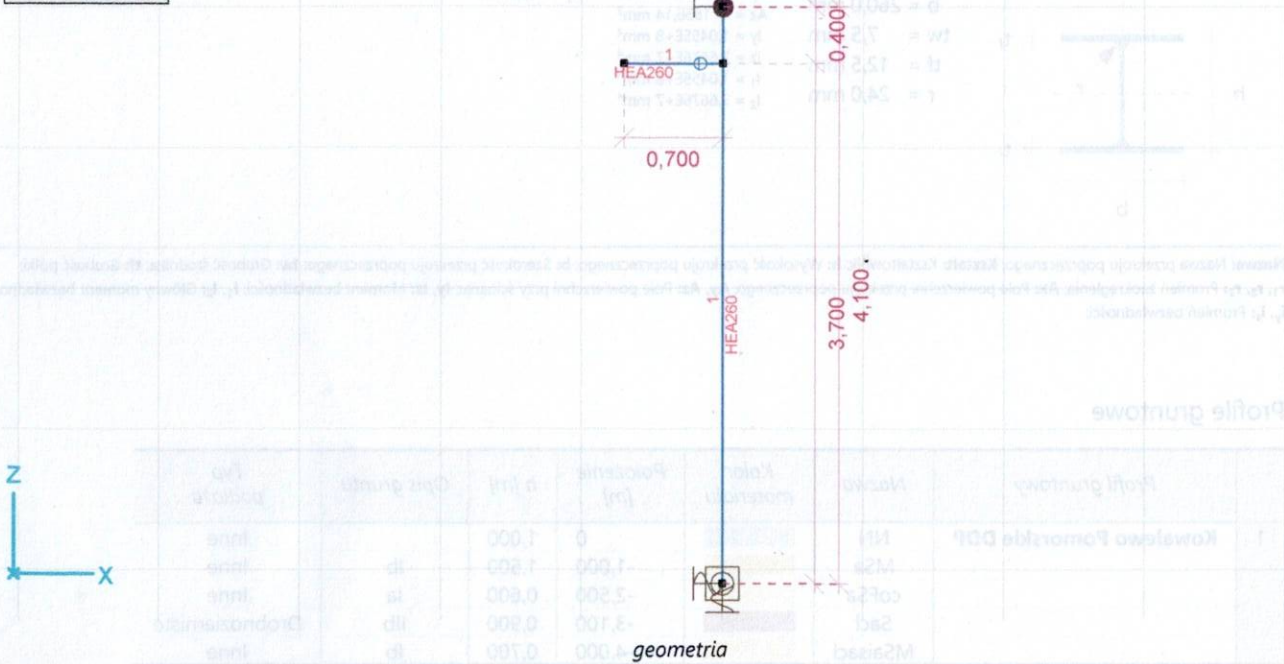
Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.aks**

POZ.3.1, POZ4.1

dane wyjściowe

Norma Eurokod-PL



Materiały

1 S 235

Typ: Stal Eurokod-PL, 10025-2 Liniowa
 $E = 210000 \text{ N/mm}^2$
 $\nu = 0,30$
 $\alpha_T = 1,2\text{E-}5 \text{ 1/}^\circ\text{C}$
 $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

2 C16/20

Typ: Beton Eurokod-PL, EN 206 Liniowa
 $E = 28600 \text{ N/mm}^2$
 $\nu = 0,20$
 $\alpha_T = 1\text{E-}5 \text{ 1/}^\circ\text{C}$
 $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

Nazwa: Nazwa materiału; **Typ:** Rodzaj materiału; **Model:** Model materiału; **E_x:** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku x-lokalny; **E_y:** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku y-lokalny; **ν:** Współczynnik Poissona; **α_T:** Współczynnik rozszerzalności cieplnej;

Stal zbrojeniowa

	Nazwa	E_s [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	ϵ_{s1} [%]	ϵ_{su} [%]
1	B500A	200000	435,00	2,175	25,000

Nazwa: Nazwa stali zbrojeniowej; **E_s:** Moduł sprężystości; **f_{yd}:** Naprężenie graniczne; **ε_{s1}:** Granica sprężystości; **ε_{su}:** Granica plastyczności;

Przekroje poprzeczne

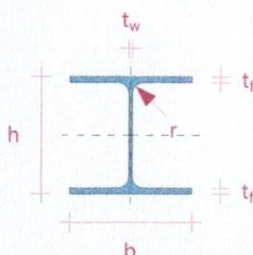
Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [54]

1 HEA 260

Kształt: I



$h = 250,0 \text{ mm}$	$A_x = 8682,29 \text{ mm}^2$	$i_y = 109,7 \text{ mm}$
$b = 260,0 \text{ mm}$	$A_y = 5945,75 \text{ mm}^2$	$i_z = 65,0 \text{ mm}$
$t_w = 7,5 \text{ mm}$	$A_z = 1856,14 \text{ mm}^2$	
$t_f = 12,5 \text{ mm}$	$I_y = 1,0455\text{E}+8 \text{ mm}^4$	
$r = 24,0 \text{ mm}$	$I_z = 3,6676\text{E}+7 \text{ mm}^4$	
	$I_1 = 1,0455\text{E}+8 \text{ mm}^4$	
	$I_2 = 3,6676\text{E}+7 \text{ mm}^4$	

Nazwa: Nazwa przekroju poprzecznego; **Kształt:** Kształtownik; **h:** Wysokość przekroju poprzecznego; **b:** Szerokość przekroju poprzecznego; **tw:** Grubość środnika; **tf:** Grubość półki; **r₁, r₂, r₃:** Promień zaokrąglenia; **A_x:** Pole powierzchni przekroju poprzecznego; **A_y, A_z:** Pole powierzchni przy ścinaniu; **I_y, I_z:** Moment bezwładności; **I₁, I₂:** Główny moment bezwładności; **i_y, i_z:** Promień bezwładności;

Profile gruntowe

	Profil gruntowy	Nazwa	Kolor materiału	Położenie [m]	h [m]	Opis gruntu	Typ podłoża
1	Kowalewo Pomorskie DDP	NN		0	1,000		Inne
		MSa		-1,000	1,500	lb	Inne
		coFSa		-2,500	0,600	la	Inne
		Sacl		-3,100	0,900	llb	Drobnoziarniste
		MSaisacl		-4,000	0,700	lb	Inne

	Profil gruntowy	Nazwa	Ciężar objętościowy [kg/m³]	ϕ [°]	ϕ_{cv} [°]	c [kN/m²]	E_{oed} [N/mm²]	μ
1	Kowalewo Pomorskie DDP	NN	1500	27,00	27,00	-	30,00	0
		MSa	1850	33,10	30,00	-	98,00	0
		coFSa	1750	30,50	30,00	-	63,00	0
		Sacl	2100	15,40	15,40	26,50	26,00	0
		MSaisacl	1850	33,10	33,10	-	98,00	0

Położenie: Położenie górnej warstwy gruntu; **h:** Grubość warstwy; ϕ : Kąt tarcia wewn.; ϕ_{cv} : Kąt tarcia wewnętrzny w stanie krytycznym; **c:** Spójność;

E_{oed}: Edometryczny moduł ściśliwości warstwy gruntu; μ : Współczynnik Poissona;

obciążenia**Grupy obciążeń (Eurokod-PL)**

	Grupa	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Dodatkowe
1	STAŁE	Stałe	1,350	1,000	0,850					✓
2	ZMIENNE	Zmienne				1,500	0,700	0,500	0,300	—

Grupa: Grupa obciążeń; $\gamma_{G,sup}$: Współ. częściowy - wyższa wartość; $\gamma_{G,inf}$: Współ. częściowy - niższa wartość; γ : Współczynnik częściowy; ψ_0, ψ_1, ψ_2 : Współczynnik Psi;

Dodatkowe: Przypadki obciążeń mogące oddziaływać równocześnie;

Przypadki obciążeń

	Nazwa	Grupa	Typ grupy
1	reakcja z POZ_2_1 - stałe	STAŁE	Stałe
2	G	STAŁE	Stałe
3	reakcja z belki żelbetowej - stałe	STAŁE	Stałe
4	reakcja z belki żelbetowej - zmienne	ZMIENNE	Zmienne
5	reakcja z POZ_2_1 - zmienne	ZMIENNE	Zmienne

Nazwa: Nazwa przypadku obciążenia; **Grupa:** Grupa obciążeń; **Typ grupy:** Typ grupy obciążeń;

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

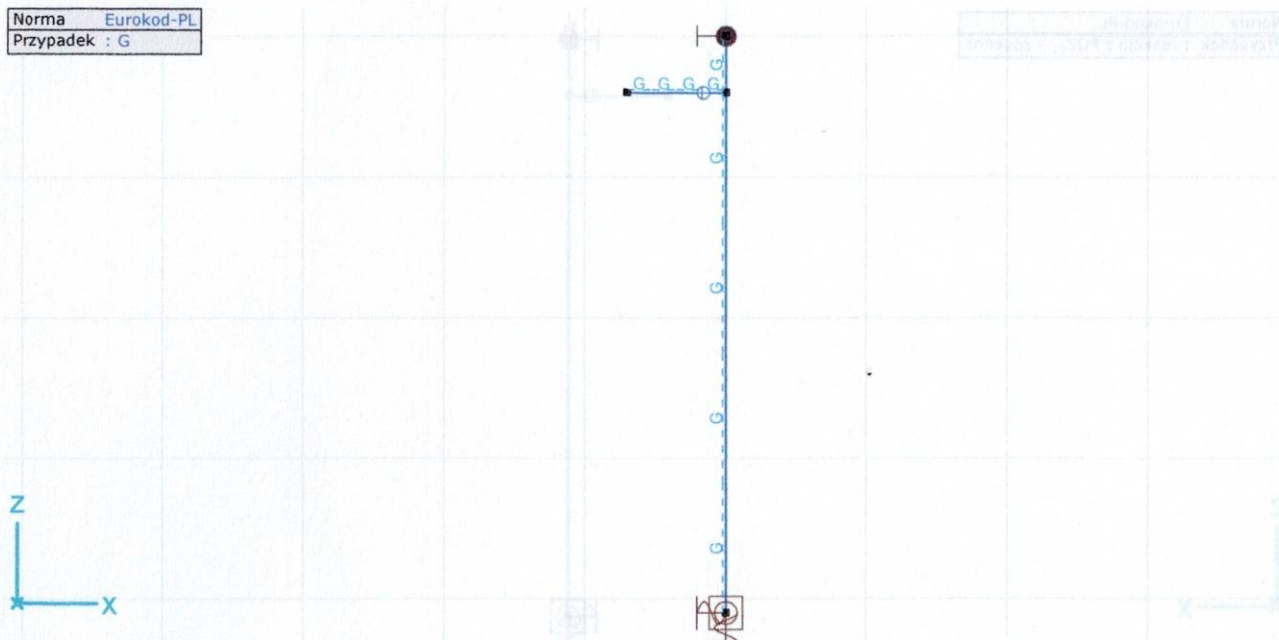
budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

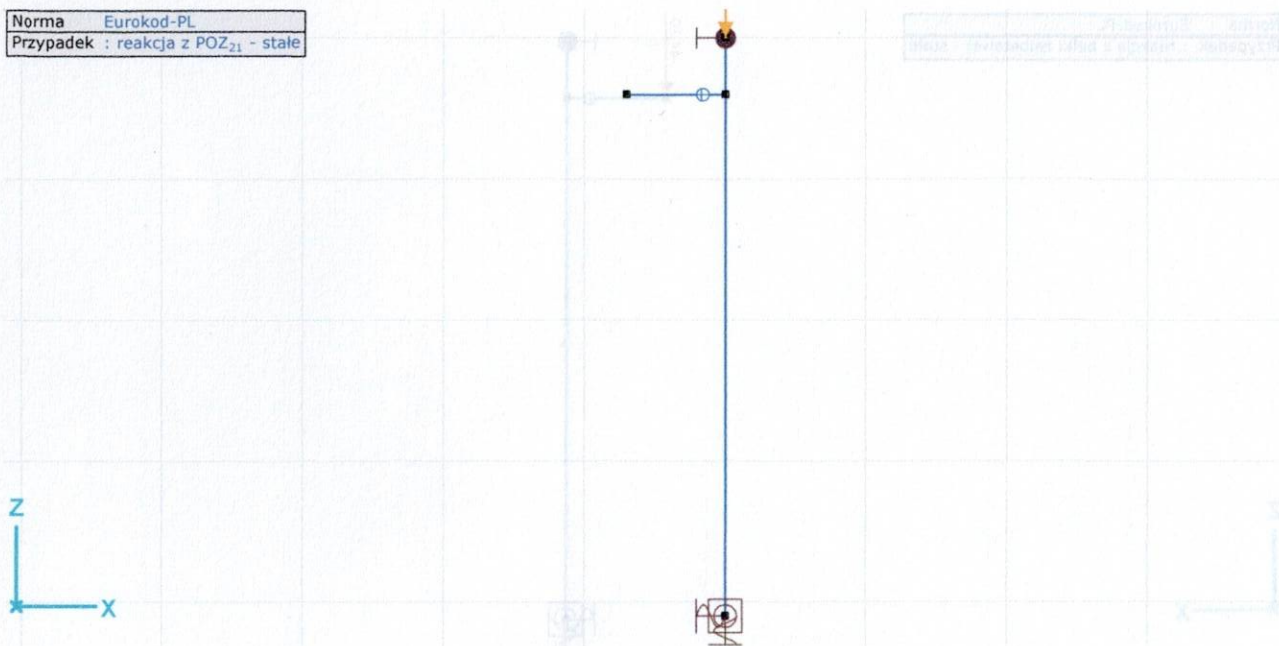
Strona [55]

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: G



G, Widok z przodu

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: reakcja z POZ ₂₁ - stałe



reakcja z POZ_21 - stałe, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

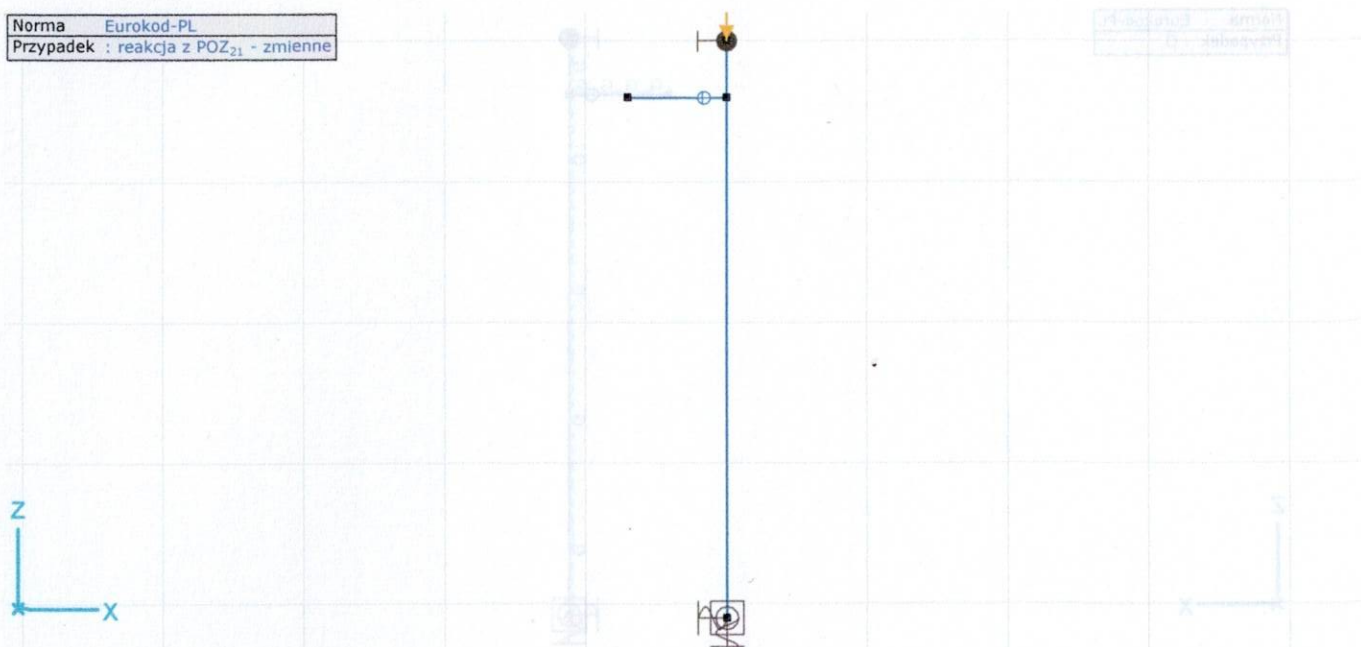
budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

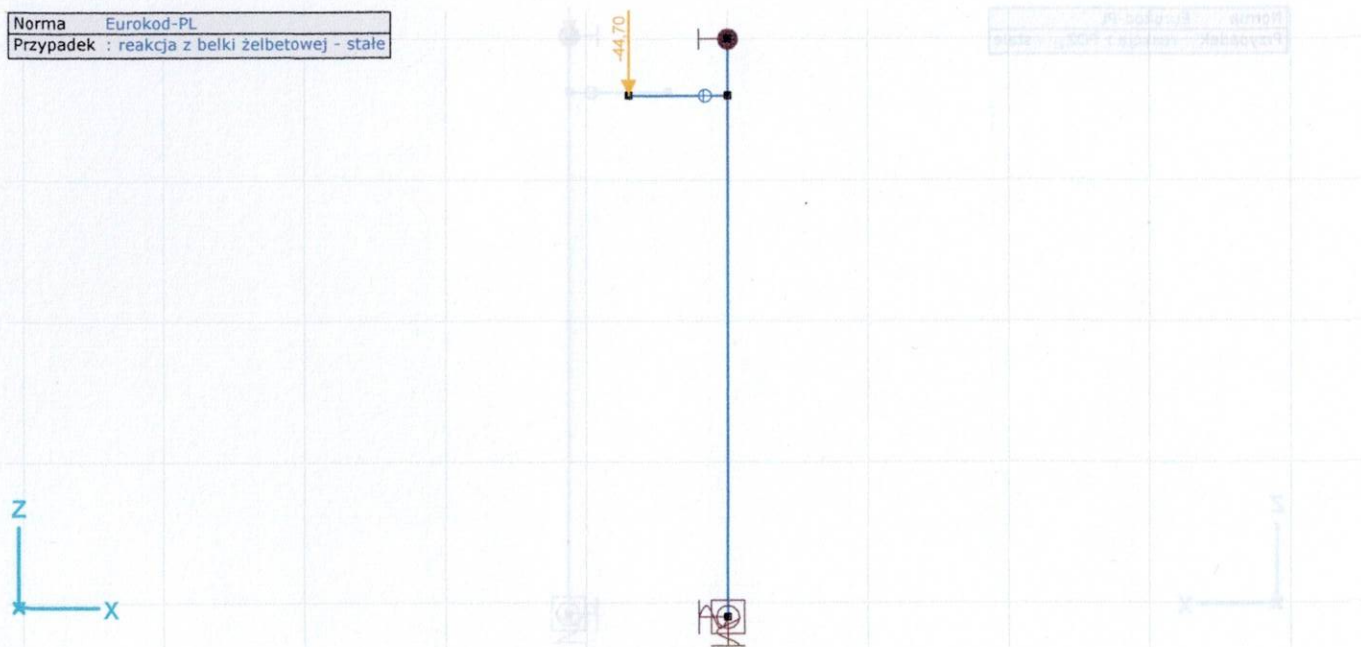
Strona [56]

Norma Eurokod-PL
Przypadek : reakcja z POZ₂₁ - zmienne



reakcja z POZ_2_1 - zmienne, Widok z przodu

Norma Eurokod-PL
Przypadek : reakcja z belki żelbetowej - stałe

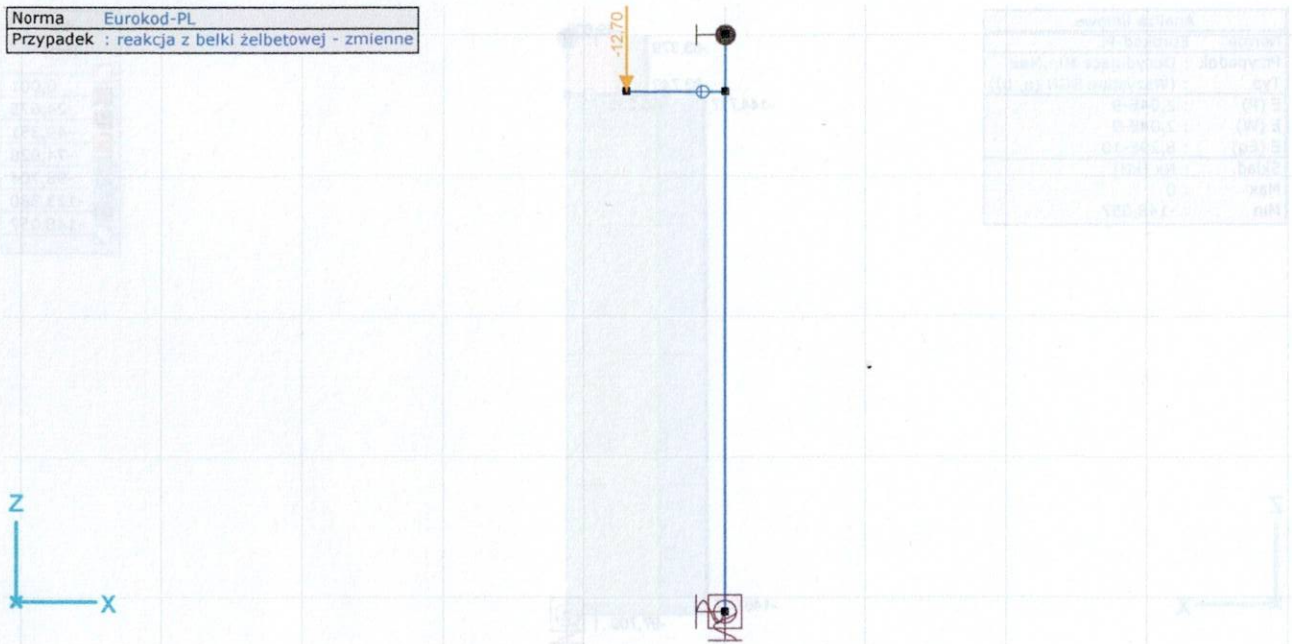


reakcja z belki żelbetowej - stałe, Widok z przodu

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

Strona [57]

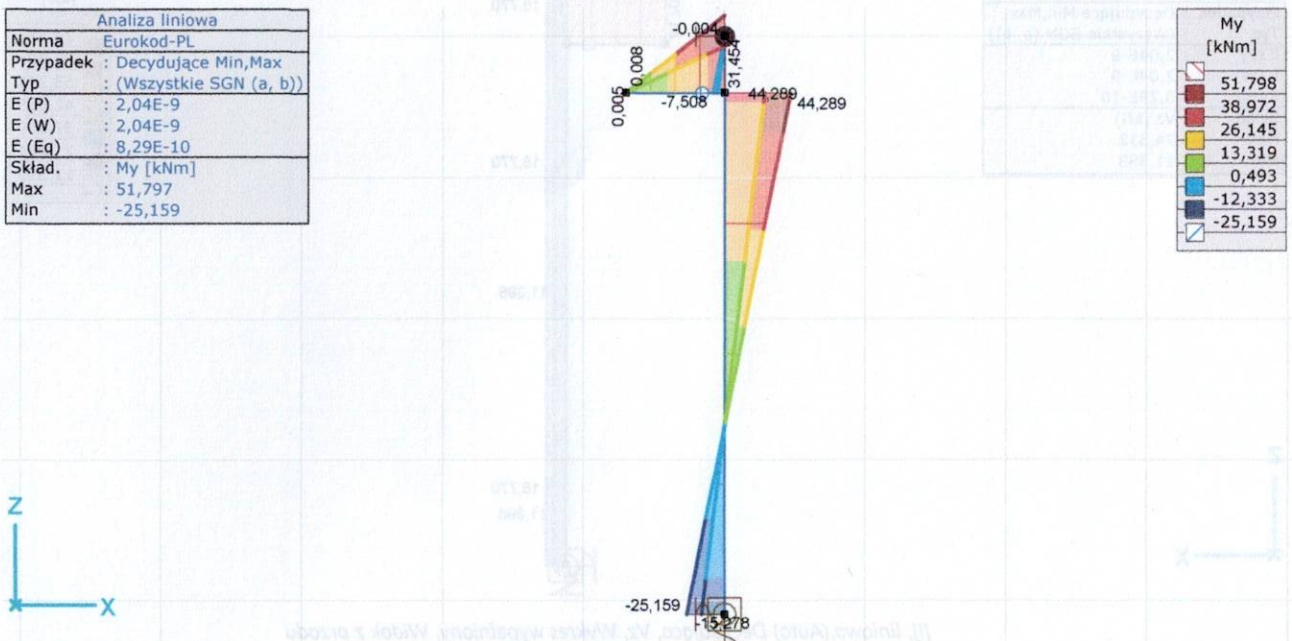
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: reakcja z belki żelbetowej - zmienne



reakcja z belki żelbetowej - zmienne, Widok z przodu

statyka

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,04E-9
E (W)	: 2,04E-9
E (Eq)	: 8,29E-10
Skład.	: My [kNm]
Max	: 51,797
Min	: -25,159



[1], liniowa, (Auto) Decydująca, My, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

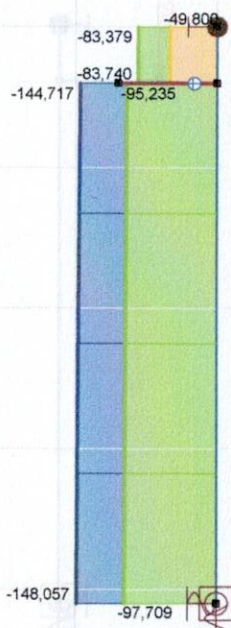
budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [58]

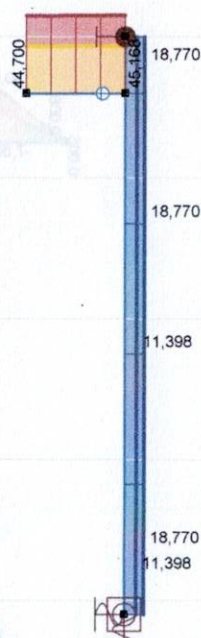
Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,04E-9
E (W)	: 2,04E-9
E (Eq)	: 8,29E-10
Skład.	: Nx [kN]
Max	: 0
Min	: -148,057



Nx [kN]	
0,001	
-24,675	
-49,351	
-74,028	
-98,704	
-123,380	
-148,057	

[I], liniowa,(Auto) Decydująca, Nx, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,04E-9
E (W)	: 2,04E-9
E (Eq)	: 8,29E-10
Skład.	: Vz [kN]
Max	: 74,312
Min	: 11,398



Vz [kN]	
74,312	
63,827	
53,341	
42,855	
32,369	
21,884	
11,398	

[I], liniowa,(Auto) Decydująca, Vz, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

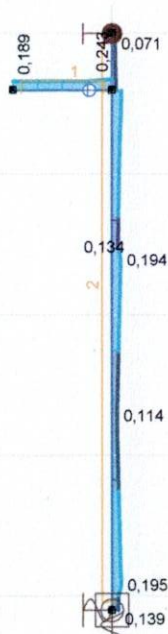
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [59]

wymiarowanie

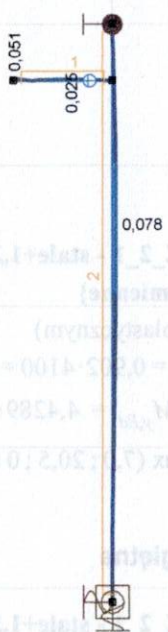
Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,04E-9
E (W)	: 2,04E-9
E (Eq)	: 8,29E-10
Skład.	: Stopień wykorzystania SGN []
Max	: 0,243
Min	: 0,071



Stopień wykorzystania SGN	
1,000	
0,857	
0,714	
0,571	
0,429	
0,286	
0,143	
0	

[Stl], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGN, Wykres wypelniony, Widok z przodu

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (SGU Charakterystyczne)
E (P)	: 2,04E-9
E (W)	: 2,04E-9
E (Eq)	: 8,29E-10
Skład.	: Stopień wykorzystania SGU (SGU Char) []
Max	: 0,078
Min	: 0,001



Stopień wykorzystania SGU	
1,000	
0,929	
0,857	
0,786	
0,714	
0,643	
0,571	
0,500	
0,429	
0,357	
0,286	
0,214	
0,143	
0,071	
0	

[Stl], liniowa,(Auto) Decydująca, Stopień wykorzystania SGU, Wykres wypelniony, Widok z przodu

WYMIAROWANIE ELEMENTU STALOWEGO

Wymiarowany element: 2

Węzły: 1-2

Norma: Eurokod-PL

PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-5:2008

Materiał: S 235

Przekrój poprzeczny: HEA 260

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

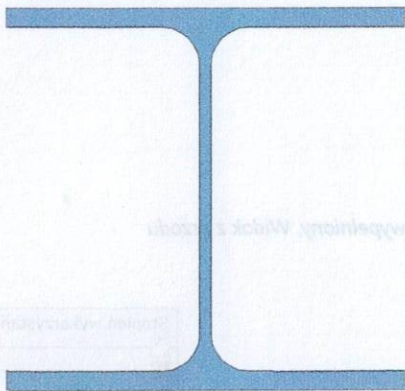
Strona [60]

Przypadek obciążenia: liniowa,(Auto) Decydująca

Wskaźnik dla sił sejsmicznych: 1,0

Klasyfikacja przekroju:

Płyta [mm]	$\frac{c}{t}$ [-]	Klasa [-]
102,3-13	8,18	1
102,3-13	8,18	1
177,0-7	23,60	1
102,3-13	8,18	1
102,3-13	8,18	1

**1. Siła normalna-Zginanie-Ścinanie**

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,902 \cdot L = 0,902 \cdot 4100 = 3700$ mm

$$N_{Ed} = -1,419 \cdot 10^5 \text{ N} \quad V_{z,Ed} = 1,877 \cdot 10^4 \text{ N} \quad M_{y,Ed} = 4,4289 \cdot 10^7 \text{ Nmm} = 44,289 \text{ kNm}$$

$$\eta_{NMVpl} = \max(\eta_N; \eta_{M_{ypl}}; \eta_{M_{zpl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = \max(7,0; 20,5; 0; 4,8; 0) = 20,5 \% \quad \text{spełniony}$$

2. Siła normalna-Zginanie-Wyboczenie giętnie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,902 \cdot L = 0,902 \cdot 4100 = 3700$ mm

$$C_{my} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{my}, -0,8 \cdot \alpha_{my}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,529), -0,8 \cdot (-0,529), 0,4) = 0,524 \geq 0,4 \quad \text{Tabela B.3}$$

$$C_{mz} = - - -$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(0,40 - 0,2; 0,8) = 0,198$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z^* - 0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 0,67 - 0,6; 1,4) = 0,743$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [61]

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,524 \cdot \left(1 + 0,198 \cdot \frac{|(-1,419 \cdot 10^5)|}{0,93 \cdot 2,0403 \cdot 10^6} \right) = 0,531$$

$$k_{zy} = 0,6 \cdot k_{yy} = 0,6 \cdot 0,531 = 0,319 \quad \text{Tabela Załącznik B.1}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 0,93 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = 0,74 \quad (6.49)$$

$$\eta_{NMBuckl_1} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} + k_{yy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{W_{pl,y} \cdot f_y} = \frac{|(-1,419 \cdot 10^5)|}{0,93 \cdot 8682 \cdot 235} + 0,531 \cdot \frac{|4,4289 \cdot 10^7|}{9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235} = 18,4 \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMBuckl_2} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} + k_{zy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{W_{pl,y} \cdot f_y} = \frac{|(-1,419 \cdot 10^5)|}{0,74 \cdot 8682 \cdot 235} + 0,319 \cdot \frac{|4,4289 \cdot 10^7|}{9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235} = 15,9 \% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMBuckl} = 18,4 \% \quad \text{spełniony}$$

3. Siła normalna-Zginanie-Zwicherung

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,045 \cdot L = 0,045 \cdot 4100 = 185 \text{ mm}$

$$C_{my} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{my}, -0,8 \cdot \alpha_{my}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,529), -0,8 \cdot (-0,529), 0,4) = 0,524 \geq 0,4 \quad \text{Tabela B.3}$$

$$C_{mz} = - - -$$

$$C_{mLT} = \max(0,1 - 0,8 \cdot \alpha_{mLT}, -0,8 \cdot \alpha_{mLT}, 0,4) = \max(0,1 - 0,8 \cdot (-0,529), -0,8 \cdot (-0,529), 0,4) = 0,524 \geq 0,4 \quad \text{Tabela B.3}$$

$$f_{yy} = \min(\lambda_y^* - 0,2; 0,8) = \min(0,40 - 0,2; 0,8) = 0,198$$

$$f_{zy} = \min \left(\frac{0,1}{C_{mLT} - 0,25}; \frac{0,1 \cdot \lambda_z^*}{C_{mLT} - 0,25} \right) = \min \left(\frac{0,1}{0,524 - 0,25}; \frac{0,1 \cdot 0,67}{0,524 - 0,25} \right) = 0,246$$

$$f_{zz} = \min(2 \cdot \lambda_z^* - 0,6; 1,4) = \min(2 \cdot 0,67 - 0,6; 1,4) = 0,743$$

$$k_{yy} = C_{my} \cdot \left(1 + f_{yy} \cdot \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot N_{pl,Rd}} \right) = 0,524 \cdot \left(1 + 0,198 \cdot \frac{|(-1,4508 \cdot 10^5)|}{0,93 \cdot 2,0403 \cdot 10^6} \right) = 0,531$$

$$k_{zy} = 1 - f_{zy} \cdot \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot N_{pl,Rd}} = 1 - 0,246 \cdot \frac{|(-1,4508 \cdot 10^5)|}{0,74 \cdot 2,0403 \cdot 10^6} = 0,976 \quad \text{Tabela Załącznik B.1, B.2}$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = 0,93 \quad (6.49)$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [62]

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}}; 1 \right) = 0,74 \quad (6.49)$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = 0,98 \quad (6.57)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_1} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} + k_{yy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \cdot W_{ply} \cdot f_y} = \frac{|(-1,4508 \cdot 10^5)|}{0,93 \cdot 8682 \cdot 235} + 0,531 \cdot \frac{|(-2,1687 \cdot 10^7)|}{0,98 \cdot 9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235} = 13,1 \% \quad (6.61)$$

$$\eta_{NMLTBuckl_2} = \frac{|N_{Ed}|}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} + k_{zy} \cdot \frac{|M_{y,Ed}|}{\chi_{LT} \cdot W_{ply} \cdot f_y} = \frac{|(-1,4508 \cdot 10^5)|}{0,74 \cdot 8682 \cdot 235} + 0,976 \cdot \frac{|(-2,1687 \cdot 10^7)|}{0,98 \cdot 9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235} = 19,5 \% \quad (6.62)$$

$$\eta_{NMLTBuckl} = 19,5 \% \quad \text{spełniony}$$

4. Nośność przekroju przy ścinaniu (y):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z POZ_2_1 - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4100 = 0 \text{ mm}$

$$A_{Vy} = 2 \cdot b \cdot t_f = 6500 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rdy} = \frac{A_{Vy} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{6500 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 8,819 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_y = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,Rdy}} = \frac{|0|}{8,819 \cdot 10^5} = 0 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

5. Nośność środnika przy ścinaniu (niestateczność):

PN-EN 1993-1-5:2008: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Załącznik A: A.3

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4100 = 0 \text{ mm}$

$$a_{max} = 4,1$$

$$\eta_w = 1,2 \quad 5.1 (2) \text{ Uwaga 2}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$h_w = h - 2 \cdot t_f = 250 - 2 \cdot 13 = 225 \text{ mm}$$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 3,9021 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (5.1 (2))$$

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|1,877 \cdot 10^4|}{3,9021 \cdot 10^5} = 4,8 \% \quad (5.10) \quad \text{spełniony}$$

6. Ścinanie środnika-Zginanie-Siła normalna

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.9; PN-EN 1993-1-5:2008: 7.1

Decydująca kombinacja: $[1,35 \cdot \text{reakcja z POZ_2_1 - stałe} + 1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{reakcja z belki żelbetowej - stałe}] \{1,5 \cdot 0,7 \cdot \text{reakcja z belki żelbetowej - zmienne}\}$

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,902 \cdot L = 0,902 \cdot 4100 = 3700 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 260 \cdot 13 \cdot 235 \cdot (250 - 13) = 1,8139 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 181,391 \text{ kNm}$$

$$|M_{y,Ed}| \leq M_{f,Rd} \rightarrow \eta_{V_{MN}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|4,4289 \cdot 10^7|}{2,1615 \cdot 10^8} = 20,5 \% \quad (7.1) \quad \text{spełniony}$$

7. SGU (Stan graniczny użytkowości)

PN-EN 1993-1-1:2006: 7.; PN-EN 1990:2004: 3.4, A1.4

Decydująca kombinacja: $[\text{reakcja z POZ_2_1 - stałe} + G + \text{reakcja z belki żelbetowej - stałe}] \{ \text{reakcja z belki żelbetowej - zmienne} \}$

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,654 \cdot L = 0,654 \cdot 4100 = 2683 \text{ mm}$

$$w_x = |w_{x,t} - w_{x,0}| = |1,1 - 1,4619 \cdot 10^{-6}| = 1,1 \text{ mm}$$

$$w_{x,Limit} = \frac{H_{SLS}}{300,0} = \frac{4100}{300,0} = 14 \text{ mm}$$

$$\eta_{w_x} = \frac{w_x}{w_{x,Limit}} = \frac{1,1}{14} = 7,8 \%$$

$$w_y = 0 \text{ mm} \rightarrow \eta_{w_y} = 0 \%$$

$$\eta_{SLS} = \max(\eta_{w_x}; \eta_{w_y}) = \max(7,8; 0) = 7,8 \% \quad \text{spełniony}$$

Wyniki cząstkowe

8. Nośność przekroju przy sile normalnej:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.4

Decydująca kombinacja: $[1,35 \cdot \text{reakcja z POZ_2_1 - stałe} + 1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{reakcja z belki żelbetowej - stałe}] \{1,5 \cdot 0,7 \cdot \text{reakcja z POZ_2_1 - zmienne}\}$

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4100 = 0 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8682 \cdot 235}{1} = 2,0403 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|(-1,4806 \cdot 10^5)|}{2,0403 \cdot 10^6} = 7,3 \% \quad (6.9) \quad \text{spełniony}$$

9. Nośność przekroju przy zginaniu (yy):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: $[1,35 \cdot \text{reakcja z POZ_2_1 - stałe} + 1,35 \cdot G + 1,35 \cdot \text{reakcja z belki żelbetowej - stałe}] \{1,5 \cdot 0,7 \cdot \text{reakcja z belki żelbetowej - zmienne}\}$

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,902 \cdot L = 0,902 \cdot 4100 = 3700 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 2,1615 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 216,155 \text{ kNm} \quad (6.13)$$



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [64]

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|4,4289 \cdot 10^7|}{2,1615 \cdot 10^8} = 20,5 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

10. Nośność przekroju przy zginaniu (zz):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z POZ_2_1 - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4100 = 0 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,3017 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 1,0109 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 101,091 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|0|}{1,0109 \cdot 10^8} = 0 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

11. Nośność przekroju przy ścinaniu (z):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 4100 = 0 \text{ mm}$

$$A_{V,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2876 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{2876 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 3,9021 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_{V_z} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|1,877 \cdot 10^4|}{3,9021 \cdot 10^5} = 4,8 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

12. Sprawdzenie interakcji zginania ze ścinaniem

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,902 \cdot L = 0,902 \cdot 4100 = 3700 \text{ mm}$

$$V_{z,Ed} = 1,877 \cdot 10^4 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z} / 2 = 1,9511 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y} / 2 = 4,4095 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$M_{y,V,Rd} = M_{pl,Rd,y} = 2,1615 \cdot 10^8 \text{ Nmm}$$

13. Sprawdzenie interakcji zginania z siłą normalną

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,902 \cdot L = 0,902 \cdot 4100 = 3700 \text{ mm}$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [65]

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{1,419 \cdot 10^5}{2,0403 \cdot 10^6} = 0,07 = 6,95\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed}| = 1,419 \cdot 10^5 \text{ N} \leq N_{lim,y} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{225 \cdot 7,5 \cdot 235}{2 \cdot 1} = 1,9828 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$|N_{Ed}| = 1,419 \cdot 10^5 \text{ N} \leq N_{lim,z} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{225 \cdot 7,5 \cdot 235}{1} = 3,9656 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{y,V,Rd} = 2,1615 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 216,155 \text{ kNm}$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{z,V,Rd} = 1,0109 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 101,091 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{4,4289 \cdot 10^7}{2,1615 \cdot 10^8} = 20,5\%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0}{1,0109 \cdot 10^8} = 0\%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n; 1) = \max(5 \cdot 0,07; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{4,4289 \cdot 10^7}{2,1615 \cdot 10^8} \right)^2 + \left(\frac{0}{1,0109 \cdot 10^8} \right)^1 = 4,2\% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(20,5; 0; 4,2; 7,0) = 20,5\% \quad \text{spełniony}$$

14. Nośność na wyboczenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.1

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,902 \cdot L = 0,902 \cdot 4100 = 3700 \text{ mm}$

$$K_y = 1$$

$$K_z = 1$$

$$L_{cr,y} = K_y \cdot L = 1 \cdot 4100 = 4100 \text{ mm}$$

$$L_{cr,z} = K_z \cdot L = 1 \cdot 4100 = 4100 \text{ mm}$$

Krzywa wyboczenia wokół osi y: b Tabela 6.2

$$\rightarrow \alpha_y = 0,34 \quad \text{Tabela 6.1}$$

Krzywa wyboczenia wokół osi z: c Tabela 6.2

$$\rightarrow \alpha_z = 0,49 \quad \text{Tabela 6.1}$$

$$\lambda_y^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{8682 \cdot 235}{1,2891 \cdot 10^7}} = 0,40 \quad (6.50)$$

$$\lambda_z^* = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{8682 \cdot 235}{4,522 \cdot 10^6}} = 0,67 \quad (6.50)$$

$$\phi_y = \frac{1 + \alpha_y \cdot (\lambda_y^* - 0,2) + \lambda_y^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,40 - 0,2) + 0,40^2}{2} = 0,6128$$



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [66]

$$\phi_z = \frac{1 + \alpha_z \cdot (\lambda_z^* - 0,2) + \lambda_z^{*2}}{2} = \frac{1 + 0,49 \cdot (0,67 - 0,2) + 0,67^2}{2} = 0,8412$$

$$\chi_y = \min \left(\frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,6128 + \sqrt{0,6128^2 - 0,40^2}}; 1 \right) = 0,93 \quad (6.49)$$

$$\chi_z = \min \left(\frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^{*2}}}; 1 \right) = \min \left(\frac{1}{0,8412 + \sqrt{0,8412^2 - 0,67^2}}; 1 \right) = 0,74 \quad (6.49)$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0,93; 0,74) = 0,74 \leq 1,0$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,74 \cdot 8682 \cdot 235}{1} = 1,5142 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.47)$$

$$\eta_{N_b} = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|(-1,419 \cdot 10^5)|}{1,5142 \cdot 10^6} = 9,4 \% \quad (6.46) \quad \text{spełniony}$$

15. Nośność na zwichrzenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.2

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Zwichrzenie: **[1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -**

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,045 \cdot L = 0,045 \cdot 4100 = 185 \text{ mm}$

M_{cr} Metoda analizy: AutoMcr

$$M_{cr} = 1,1112 \cdot 10^9 \text{ Nmm} = 1111,222 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235}{1,1112 \cdot 10^9}} = 0,44$$

Krzywa wyboczenia: **b** Tabela 6.5

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \quad \text{Tabela 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,44 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,44^2}{2} = 0,58$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = \min \left(\frac{1}{0,58 + \sqrt{0,58^2 - 0,75 \cdot 0,44^2}}; 1; \frac{1}{0,44^2} \right) = 0,98 \quad (6.57)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,98 \cdot 9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 2,1269 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 212,689 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|(-2,1687 \cdot 10^7)|}{2,1269 \cdot 10^8} = 10,2 \% \quad (6.54) \quad \text{spełniony}$$

Podpory boczne

Indeks	Poł. [m]	Wzgl. poł. [-]	Mimośr. [mm]	R_y [kN/m]	R_{xx} [kNm/rad]	R_{zz} [kNm/rad]	R_w [kNm ² /(1/m)]	Typ
1.	0	0	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	0	Podpora z modelu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [67]

2.	3,700	0,902	0	0	$2,2 \cdot 10^4$	0	0	Dochodzące elementy (HEA 260: a=0,70 m; (4-3); EI/a=11003 kNm; EA/a=2604688 kN/m; $\alpha=90^\circ$; $\beta=90^\circ$)
3.	4,100	1,000	0	$1 \cdot 10^8$	0	0	0	Podpora z modelu

WYMIAROWANIE ELEMENTU STALOWEGO

Wymiarowany element: 1

Węzły: 4-3

Norma: Eurokod-PL

PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-5:2008

Materiał: S 235

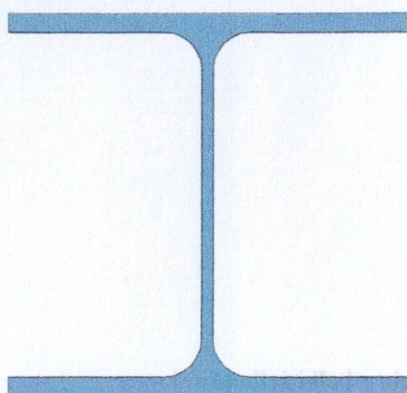
Przekrój poprzeczny: HEA 260

Przypadek obciążenia: liniowa,(Auto) Decydująca

Wskaźnik dla sił sejsmicznych: 1,0

Klasyfikacja przekroju:

Płyta [mm]	$\frac{c}{t}$ [-]	Klasa [-]
102,3-13	8,18	1
102,3-13	8,18	1
177,0-7	23,60	1
102,3-13	8,18	1
102,3-13	8,18	1



1. Siła normalna-Zginanie-Ścinanie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700$ mm

$V_{z,Ed} = 7,4312 \cdot 10^4$ N $M_{y,Ed} = 5,1797 \cdot 10^7$ Nmm = 51,797 kNm

$\eta_{NMV_{pl}} = \max(\eta_N; \eta_{M_{y,pl}}; \eta_{M_{z,pl}}; \eta_{V_z}; \eta_{V_y}) = \max(0; 24,0; 0; 19,0; 0) = 24,0\%$ **spełniony**



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [68]

2. Siła normalna-Zginanie-Wyboczenie giętnie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700$ mm

$N_{Ed} = 0$ N (Pręt poddany rozciąganiu)

$\eta_{NMBuckl} = \eta_{NMV} = 24,0$ % **spełniony**

3. Siła normalna-Zginanie-Zwichrzenie

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.3, Załącznik B: Metoda 2

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700$ mm

$N_{Ed} = 0$ N

$$\eta_{NMLTBuckl} = \frac{\frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} + \frac{\frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_y}}{\gamma_{M1}} = \frac{\frac{5,1797 \cdot 10^7}{0,98 \cdot 9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235}}{1} + \frac{\frac{0}{4,3017 \cdot 10^5 \cdot 235}}{1} = 24,3$$

spełniony

4. Nośność przekroju przy ścinaniu (y):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe]

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 700 = 0$ mm

$A_{V,y} = 2 \cdot b \cdot t_f = 6500$ mm²

$$V_{pl,Rd,y} = \frac{A_{V,y} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{6500 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 8,819 \cdot 10^5$$

(6.18)

$$\eta_V = \frac{|V_{y,Ed}|}{V_{pl,Rd,y}} = \frac{|0|}{8,819 \cdot 10^5} = 0$$

spełniony

5. Nośność środnika przy ścinaniu (niestateczność):

PN-EN 1993-1-5:2008: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, Załącznik A: A.3

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700$ mm

$a_{max} = 0,7$

$\eta_w = 1,2$ 5.1 (2) Uwaga 2

$\varepsilon = 1$

$h_w = h - 2 \cdot t_f = 250 - 2 \cdot 13 = 225$ mm

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \frac{72 \cdot \varepsilon}{\eta_w} \rightarrow V_{b,Rd} = V_{pl,Rd,z} = 3,9021 \cdot 10^5$$

(5.1 (2))

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [69]

$$\eta_{V_w} = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{b,Rd}} = \frac{|7,4312 \cdot 10^4|}{3,9021 \cdot 10^5} = 19,0 \% \quad (5.10) \quad \text{spełniony}$$

6. Ścinanie środnika-Zginanie-Siła normalna

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.9; PN-EN 1993-1-5:2008: 7.1

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700 \text{ mm}$

$$M_{f,Rd} = b \cdot t_f \cdot f_y \cdot (h - t_f) = 260 \cdot 13 \cdot 235 \cdot (250 - 13) = 1,8139 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 181,391 \text{ kNm}$$

$$|M_{y,Ed}| \leq M_{f,Rd} \rightarrow \eta_{V_w MN} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|5,1797 \cdot 10^7|}{2,1615 \cdot 10^8} = 24,0 \% \quad (7.1) \quad \text{spełniony}$$

7. SGU (Stan graniczny użytkowalności)

PN-EN 1993-1-1:2006: 7.; PN-EN 1990:2004: 3.4, A1.4

Decydująca kombinacja: [reakcja z POZ_2_1 - stałe+G+reakcja z belki żelbetowej - stałe] {reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 700 = 0,11 \text{ mm}$

$$e_z = \left| e_{z,i} - e_{i,z} \cdot \left(1 - \frac{x}{L} \right) - e_{f,z} \cdot \frac{x}{L} + u_z \right| = \left| (-5,5) - (-5,5) \cdot \left(1 - \frac{0,11}{700} \right) - (-0,22) \cdot \frac{0,11}{700} + 0 \right| = 0,12 \text{ mm}$$

$$e_{z,Limit} = \frac{L}{300,0} = \frac{700}{300,0} = 2,3 \text{ mm}$$

$$\eta_{e_z} = \frac{e_z}{e_{z,Limit}} = \frac{0,12}{2,3} = 5,1 \%$$

$$\eta_{SLS} = \max(\eta_{e_z}) = \max(5,1) = 5,1 \% \quad \text{spełniony}$$

Wyniki cząstkowe

8. Nośność przekroju przy sile normalnej:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.4

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe]

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 700 = 0 \text{ mm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8682 \cdot 235}{1} = 2,0403 \cdot 10^6 \text{ N} \quad (6.10)$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{|0|}{2,0403 \cdot 10^6} = 0 \% \quad (6.9) \quad \text{spełniony}$$

9. Nośność przekroju przy zginaniu (yy):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [70]

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 2,1615 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 216,155 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{y,pl}} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{pl,Rd,y}} = \frac{|5,1797 \cdot 10^7|}{2,1615 \cdot 10^8} = 24,0 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

10. Nośność przekroju przy zginaniu (zz):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.5

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe]

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 0,000 \cdot L = 0,000 \cdot 700 = 0 \text{ mm}$

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4,3017 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 1,0109 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 101,091 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\eta_{M_{z,pl}} = \frac{|M_{z,Ed}|}{M_{pl,Rd,z}} = \frac{|0|}{1,0109 \cdot 10^8} = 0 \% \quad (6.12) \quad \text{spełniony}$$

11. Nośność przekroju przy ścinaniu (z):

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.6

Decydująca kombinacja: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700 \text{ mm}$

$$A_{V,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 2876 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd,z} = \frac{A_{V,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{2876 \cdot 235}{\sqrt{3} \cdot 1} = 3,9021 \cdot 10^5 \text{ N} \quad (6.18)$$

$$\eta_V = \frac{|V_{z,Ed}|}{V_{pl,Rd,z}} = \frac{|7,4312 \cdot 10^4|}{3,9021 \cdot 10^5} = 19,0 \% \quad (6.17) \quad \text{spełniony}$$

12. Sprawdzenie interakcji zginania ze ścinaniem

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: **1** (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700 \text{ mm}$

$$V_{z,Ed} = 7,4312 \cdot 10^4 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,z} / 2 = 1,9511 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$V_{y,Ed} = 0 \text{ N} \leq V_{pl,Rd,y} / 2 = 4,4095 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow \text{Wpływ siły tnącej na nośność przy zginaniu jest nieistotny.} \quad 6.2.8 (2)$$

$$M_{y,V,Rd} = M_{pl,Rd,y} = 2,1615 \cdot 10^8 \text{ Nmm}$$

13. Sprawdzenie interakcji zginania z siłą normalną

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.2.1, 6.2.8, 6.2.9

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-V (nośność): [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [71]

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700 \text{ mm}$

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}} = \frac{0}{2,0403 \cdot 10^6} = 0 = 0,00\% \leq 25\%$$

$$|N_{Ed}| = 0 \text{ N} \leq N_{lim,y} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{2 \cdot \gamma_{M0}} = \frac{225 \cdot 7,5 \cdot 235}{2 \cdot 1} = 1,9828 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$|N_{Ed}| = 0 \text{ N} \leq N_{lim,z} = \frac{h_w \cdot t_w \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{225 \cdot 7,5 \cdot 235}{1} = 3,9656 \cdot 10^5 \text{ N}$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{y,V,Rd} = 2,1615 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 216,155 \text{ kNm}$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{z,V,Rd} = 1,0109 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 101,091 \text{ kNm}$$

$$\eta_{MN,1} = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{5,1797 \cdot 10^7}{2,1615 \cdot 10^8} = 24,0 \%$$

$$\eta_{MN,2} = \frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0}{1,0109 \cdot 10^8} = 0 \%$$

$$\alpha_{MN} = 2$$

$$\beta_{MN} = \max(5 \cdot n; 1) = \max(5 \cdot 0; 1) = 1$$

$$\eta_{MN,3} = \left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha_{MN}} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta_{MN}} = \left(\frac{5,1797 \cdot 10^7}{2,1615 \cdot 10^8} \right)^2 + \left(\frac{0}{1,0109 \cdot 10^8} \right)^1 = 5,7 \% \quad (6.41)$$

$$\eta_{MN} = \max(\eta_{MN,1}; \eta_{MN,2}; \eta_{MN,3}; \eta_N) = \max(24,0; 0; 5,7; 0) = 24,0 \% \quad \text{spełniony}$$

14. Nośność na wyboczenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.1

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Wyboczenie: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700 \text{ mm}$

Siła normalna na długości wymiarowanego elementu wynosi zero.

$$\rightarrow \chi_y = 1 \quad \chi_z = 1 \quad \chi_{TF} = 1 \rightarrow \chi = 1$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{1 \cdot 8682 \cdot 235}{1} = 2,0403 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$\eta_N = \frac{|N_{Ed}|}{N_{b,Rd}} = \frac{|0|}{2,0403 \cdot 10^6} = 0 \% \quad (6.46) \quad \text{spełniony}$$

15. Nośność na zwichrzenie:

PN-EN 1993-1-1:2006: 6.3.2

Decydująca kombinacja dla interakcji N-M-Zwichrzenie: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej -

stałe] {1,5*0,7*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

Klasa przekroju: 1 (Wymiarowanie w zakresie plastycznym)

Położenie przekroju decydującego: $x = 1,000 \cdot L = 1,000 \cdot 700 = 700 \text{ mm}$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [72]

M_{cr} Metoda analizy: AutoMcr

$$M_{cr} = 1,1191 \cdot 10^9 \text{ Nmm} = 1119,099 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235}{1,1191 \cdot 10^9}} = 0,44$$

Krzywa wyboczenia: b Tabela 6.5

$$\rightarrow \alpha_{LT} = 0,34 \text{ Tabela 6.3}$$

$$\phi_{LT} = \frac{1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \cdot \lambda_{LT}^2}{2} = \frac{1 + 0,34 \cdot (0,44 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,44^2}{2} = 0,58$$

$$\chi_{LT} = \min \left(\frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^2}}; 1; \frac{1}{\lambda_{LT}^2} \right) = \min \left(\frac{1}{0,58 + \sqrt{0,58^2 - 0,75 \cdot 0,44^2}}; 1; \frac{1}{0,44^2} \right) = 0,98 \quad (6.57)$$

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,98 \cdot 9,1981 \cdot 10^5 \cdot 235}{1} = 2,1282 \cdot 10^8 \text{ Nmm} = 212,822 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\eta_{M_b} = \frac{|M_{y,Ed}|}{M_{b,Rd}} = \frac{|5,1797 \cdot 10^7|}{2,1282 \cdot 10^8} = 24,3 \% \quad (6.54) \quad \text{spełniony}$$

Podpory boczne

Indeks	Poł. [m]	Wzgl. poł. [-]	Mimośr. [mm]	R_y [kN/m]	R_{xx} [kNm/rad]	R_{zz} [kNm/rad]	R_w [kNm ² /(1/m)]	Typ
1.	0	0	0	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	0	Na podstawie K, Kw

Węzeł konstrukcji: 3

Pręty konstrukcji: 2, 1

Dane

Słup HEA 260

Belka HEA 260

Blacha czołowa

Śruby łączące blachę czołową i półkę słupa

Klasa		8.8
Granica plastyczności	$f_y =$	640.00MPa
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_u =$	800.00MPa
Średnica śruby	$d =$	16.00mm
Średnica otworu dla śruby	$d_0 =$	18.00mm
Pole powierzchni śruby	$A =$	2.01cm ²

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [73]

Pole powierzchni czynnej śruby	$A_s =$	$1.57cm^2$
Liczba wierszy	$w =$	$4.00mm$
Odległość od krawędzi poziomej	$e_1 =$	$35.00mm$
Rozstaw poziomy	$w_1 =$	$135.00mm$
Liczba śrub w wierszach		$m_1 = 2m_2 = 2m_3 = 2m_4 = 2$
Rozstawy pionowe wierszy		$p_1 = 100.00mmp_2 = 140.00mmp_3 = 100.00mm$

Spoiny

Grubość spoin pachwinowych łączących półki belki i blachę czołową	$a_{fle} =$	$7.00mm$
Grubość spoin pachwinowych łączących półki belki i blachę czołową	$a_{fli} =$	$7.00mm$
Grubość spoin pachwinowych łączących środnik belki i blachę czołową	$a_w =$	$5.00mm$
Grubość spoin pachwinowych łączących półki belki i blachę czołową	$a_{fli} =$	$7.00mm$
Grubość spoin pachwinowych łączących półki belki i blachę czołową	$a_{fle} =$	$7.00mm$

Współczynniki materiałowe

Współczynnik	$\gamma_{M0} =$	1.000
Współczynnik	$\gamma_{M1} =$	1.000
Współczynnik	$\gamma_{M2} =$	1.250

Siły**Obciążenie obliczeniowe ULS(ab) (MAX)My Vz N [1.35*1+1.35*2+1.35*3+1.05*4]**

Prawa belka

Rezultaty

Panel środnika słupa w warunkach ścinania

Pole przekroju panelu środnika słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + 2 \cdot r_c) \cdot t_{fc} = 86.82cm^2 - 2 \cdot 260.00mm \cdot 12.50mm + (7.50mm + 2 \cdot 24.00mm) \cdot 12.50mm = 28.76cm^2$$

Nośność plastyczna przy ścinaniu panelu środnika słupa

$$V_{wp,Rd} = \frac{0.9 \cdot A_{vc} \cdot f_{ywc}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{0.9 \cdot 28.76cm^2 \cdot 235.00MPa}{\sqrt{3} \cdot 1.000} = 351.19kN$$

Wypadkowa siła ścinająca w panelu środnika słupa

$$V_{wp,Ed} = \frac{M_{b1,Ed} - M_{b2,Ed}}{z} - 0.5 \cdot (V_{c1,Ed} - V_{c2,Ed}) = \frac{51.80kNm - 0.00kNm}{238.75mm} - 0.5 \cdot (-3.22kN - 0.00kN) = 218.56kN$$

$$|V_{wp,Ed}| \leq V_{wp,Rd} \quad |218.56kN| < 351.19kN \quad 0.622$$

Środek słupa w strefie poprzecznego ściskania

Parametr obliczeniowy

$$s_p = \min(t_p + c; 2 \cdot t_p) = \min(12.00mm + 80.00mm; 2 \cdot 12.00mm) = 24.00mm$$

Efektywna szerokość środka słupa przy ściskaniu

$$b_{eff,c,wc} = t_{fb} + 2 \cdot \sqrt{2} \cdot a_f + 5 \cdot (t_{fc} + r_c) + s_p = 12.50mm + 2 \cdot \sqrt{2} \cdot 7.00mm + 5 \cdot (12.50mm + 24.00mm) + 24.00mm = 238.80mm$$

Współczynnik redukcji

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,c,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{238.80 \cdot 7.50mm}{28.76cm^2} \right)^2}} = 0.815$$

$$\omega = \omega_1 = 0.815$$

Obliczeniowa nośność środka słupa przy ściskaniu

$$F_{c,wc,Rd1} = \frac{\omega \cdot k_{wc} \cdot b_{eff,c,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.815 \cdot 1.000 \cdot 238.80mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 343.18kN$$

Wysokość panelu środka słupa

$$d_{wc} = h_c - 2 \cdot (t_{fc} + r_c) = 250.00mm - 2 \cdot (12.50mm + 24.00mm) = 177.00mm$$

Smukłość płytowa

$$\lambda_p = 0.932 \cdot \sqrt{\frac{b_{eff,c,wc} \cdot d_{wc} \cdot f_{y,wc}}{E \cdot t_{wc}^2}} = 0.932 \cdot \sqrt{\frac{238.80mm \cdot 177.00mm \cdot 235.00MPa}{210000.00MPa \cdot (7.50mm)^2}} = 0.855$$

Współczynnik redukcji ze względu na wyboczenie miejscowe

$$\rho = \frac{\lambda_p - 0.22}{\lambda_p^2} = \frac{0.855 - 0.22}{(0.855)^2} = 0.896$$

Obliczeniowa nośność nieuzbrojonego środka słupa przy ściskaniu

$$F_{c,wc,Rd2} = \frac{\omega \cdot k_{wc} \cdot \rho \cdot b_{eff,c,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M1}} = \frac{0.815 \cdot 1.000 \cdot 0.896 \cdot 238.80mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 307.58kN$$

Obliczeniowa nośność środka słupa przy ściskaniu

$$F_{c,wc,Rd} = \min(F_{c,wc,Rd1}; F_{c,wc,Rd2}) = \min(343.18kN; 307.58kN) = 307.58kN$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [75]

Pas i średnik belki w strefie ściskanej

Wskaźnik plastyczny przekroju

$$W_{pl} = 919.81 \text{ cm}^3$$

Obliczeniowa nośność przekroju ze względu na zginanie

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yb}}{Y_{M0}} = \frac{919.81 \text{ cm}^3 \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 216.15 \text{ kNm}$$

Odległość pomiędzy półkami belki

$$h_f = 237.50 \text{ mm}$$

Obliczeniowa nośność pasa belki przy ściskaniu

$$F_{c,fb,Rd} = \frac{M_{c,Rd}}{h_f} = \frac{216.15 \text{ kNm}}{237.50 \text{ mm}} = 910.13 \text{ kN}$$

Śruby łączące blachę czołową i półkę słupa

Nośność śruby na rozciąganie

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{Y_{M2}} = \frac{0.900 \cdot 800.00 \text{ MPa} \cdot 1.57 \text{ cm}^2}{1.250} = 90.43 \text{ kN}$$

Pole ścinanej części śruby

$$A = A_s = 1.57 \text{ cm}^2$$

Nośność śruby na ścinanie w jednej płaszczyźnie

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot m \cdot f_{ub} \cdot A}{Y_{M2}} = \frac{0.600 \cdot 1 \cdot 800.00 \text{ MPa} \cdot 1.57 \text{ cm}^2}{1.250} = 60.29 \text{ kN}$$

Nośność na przeciąganie

$$B_{p,Rd} = \frac{0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_p \cdot f_{up}}{Y_{M2}} = \frac{0.6 \cdot \pi \cdot 25.38 \text{ mm} \cdot 12.00 \text{ mm} \cdot 360.00 \text{ MPa}}{1.250} = 165.30 \text{ kN}$$

Nośność na ścinanie

Siła poprzeczna

$$V_0 = -N_{b1,Ed} \cdot \sin(\alpha) + V_{b1,Ed} \cdot \cos(\alpha) = - (0.00 \text{ kN}) \cdot \sin(0.00 \text{ Deg}) + 74.31 \text{ kN} \cdot \cos(0.00 \text{ Deg}) = 74.31 \text{ kN}$$

WIERSZ ŚRUB 1

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [76]

Docisk śruby do półki słupa

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min\left(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{e_1}{d_0}\right) = \min\left(1.0; \frac{800.00\text{MPa}}{360.00\text{MPa}}; \frac{35.00\text{mm}}{18.00\text{mm}}\right) = 0.648$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min\left(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}\right) = \min\left(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50\text{mm}}{18.00\text{mm}}\right) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdfc} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 0.648 \cdot 360.00\text{MPa} \cdot 16.00\text{mm} \cdot 12.50\text{mm}}{1.250} = 93.33\text{kN}$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min\left(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{up}}; \frac{e_1}{d_0}\right) = \min\left(1.0; \frac{800.00\text{MPa}}{360.00\text{MPa}}; \frac{35.00\text{mm}}{18.00\text{mm}}\right) = 0.648$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min\left(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}\right) = \min\left(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50\text{mm}}{18.00\text{mm}}\right) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdep} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 0.648 \cdot 360.00\text{MPa} \cdot 16.00\text{mm} \cdot 12.00\text{mm}}{1.250} = 89.60\text{kN}$$

Nośność wiersza śrub 1

$$V_{Rd(1)} = m_1 \cdot \min(F_{b,Rdfc}; F_{b,Rdep}; F_{v,Rd}) = 2 \cdot \min(93.33\text{kN}; 89.60\text{kN}; 60.29\text{kN}) = 120.58\text{kN}$$

WIERZ ŚRUB 2**Docisk śruby do półki słupa**

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min\left(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25\right) = \min\left(1.0; \frac{800.00\text{MPa}}{360.00\text{MPa}}; \frac{100.00\text{mm}}{3 \cdot 18.00\text{mm}} - 0.25\right) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min\left(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7\right) = \min\left(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00\text{mm}}{18.00\text{mm}} - 1.7\right) = 2.500$$



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [77]

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdfc} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00 \text{MPa} \cdot 16.00 \text{mm} \cdot 12.50 \text{mm}}{1.250} = 144.00 \text{kN}$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25) = \min(1.0; \frac{800.00 \text{MPa}}{360.00 \text{MPa}}; \frac{100.00 \text{mm}}{3 \cdot 18.00 \text{mm}} - 0.25) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7) = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00 \text{mm}}{18.00 \text{mm}} - 1.7) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdep} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00 \text{MPa} \cdot 16.00 \text{mm} \cdot 12.00 \text{mm}}{1.250} = 138.24 \text{kN}$$

Nośność wiersza śrub 2

$$V_{Rd(2)} = m_2 \cdot \min(F_{b,Rdfc}; F_{b,Rdep}; F_{v,Rd}) = 2 \cdot \min(144.00 \text{kN}; 138.24 \text{kN}; 60.29 \text{kN}) = 120.58 \text{kN}$$

WIERSZ ŚRUB 3

Docisk śruby do półki słupa

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25) = \min(1.0; \frac{800.00 \text{MPa}}{360.00 \text{MPa}}; \frac{100.00 \text{mm}}{3 \cdot 18.00 \text{mm}} - 0.25) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7) = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00 \text{mm}}{18.00 \text{mm}} - 1.7) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdfc} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00 \text{MPa} \cdot 16.00 \text{mm} \cdot 12.50 \text{mm}}{1.250} = 144.00 \text{kN}$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [78]

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{up}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{100.00mm}{3 \cdot 18.00mm} - 0.25) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7) = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00mm}{18.00mm} - 1.7) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdep} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00MPa \cdot 16.00mm \cdot 12.00mm}{1.250} = 138.24kN$$

Nośność wiersza śrub 3

$$V_{Rd(3)} = m_3 \cdot \min(F_{b,Rdfc}; F_{b,Rdep}; F_{v,Rd}) = 2 \cdot \min(144.00kN; 138.24kN; 60.29kN) = 120.58 kN$$

WIERSZ ŚRUB 4**Docisk śruby do półki słupa**

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{e_1}{d_0}) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{\infty}{18.00mm}) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}) = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50mm}{18.00mm}) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdfc} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00MPa \cdot 16.00mm \cdot 12.50mm}{1.250} = 144.00kN$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{up}}; \frac{e_1}{d_0}) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{35.00mm}{18.00mm}) = 0.648$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}) = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50mm}{18.00mm}) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [79]

$$F_{b,Rdep} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 0.648 \cdot 360.00 \text{ MPa} \cdot 16.00 \text{ mm} \cdot 12.00 \text{ mm}}{1.250} = 89.60 \text{ kN}$$

Nośność wiersza śrub 4

$$V_{Rd(4)} = m_4 \cdot \min(F_{b,Rd}; F_{b,Rdep}; F_{v,Rd}) = 2 \cdot \min(144.00 \text{ kN}; 89.60 \text{ kN}; 60.29 \text{ kN}) = 120.58 \text{ kN}$$

$$V_{j,Rd} = V_{Rd(1)} + V_{Rd(2)} + V_{Rd(3)} + V_{Rd(4)} = 120.58 \text{ kN} + 120.58 \text{ kN} + 120.58 \text{ kN} + 120.58 \text{ kN} = 482.30 \text{ kN}$$

$$\frac{|V_0|}{V_{j,Rd}} \leq 1 \quad |74.31 \text{ kN}| < 482.30 \text{ kN} \quad 0.154$$

Strefa rozciągana

WIERSZ ŚRUB 1

Pas słupa lokalnie zginany

Parametry geometryczne

Odległość śruby od górnej krawędzi słupa

$$e_{1fc} = e_c + e_1 = 0.00 \text{ mm} + 35.00 \text{ mm} = 35.00 \text{ mm}$$

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{fc} = 62.50 \text{ mm}$$

Odległość śruby od środka słupa

$$m_{fc} = 0.5 \cdot (w - t_{wc}) - 0.8 \cdot r_c = 0.5 \cdot (135.00 \text{ mm} - 7.50 \text{ mm}) - 0.8 \cdot 24.00 \text{ mm} = 44.55 \text{ mm}$$

Odległość e(min)

$$e_{min} = 62.50 \text{ mm}$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{min}; 1.25 \cdot m_{fc}) = \min(62.50 \text{ mm}; 1.25 \cdot 44.55 \text{ mm}) = 55.69 \text{ mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,cp,1} = 2 \cdot \pi \cdot m_{fc} = 2 \cdot \pi \cdot 44.55 \text{ mm} = 279.92 \text{ mm}$$

$$l_{eff,cp,2} = \pi \cdot m_{fc} + 2 \cdot e_1 = \pi \cdot 44.55 \text{ mm} + 2 \cdot 62.50 \text{ mm} = 209.96 \text{ mm}$$

$$l_{eff,cp} = \min(l_{eff,cp,1}; l_{eff,cp,2}) = \min(279.92 \text{ mm}; 209.96 \text{ mm}) = 209.96 \text{ mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,nc,1} = 4 \cdot m_{fc} + 1.25 \cdot e = 4 \cdot 44.55 \text{ mm} + 1.25 \cdot 62.50 \text{ mm} = 256.32 \text{ mm}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [80]

$$l_{eff,nc,2} = 2 \cdot m_{fc} + 0.625 \cdot e + e_1 = 2 \cdot 44.55mm + 0.625 \cdot 62.50mm + 35.00mm = 163.16mm$$

$$l_{eff,nc} = \min(l_{eff,nc,1}; l_{eff,nc,2}) = \min(256.32mm; 163.16mm) = 163.16mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}; l_{eff,nc}) = \min(209.96mm; 163.16mm) = 163.16mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{eff,2} = l_{eff,nc} = 163.16mm$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie półki słupa (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,1} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 163.16mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 1.50kNm$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 1.50kNm}{44.55mm} = 134.48kN$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00mm = 7.50mm$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 1.50kNm}{2 \cdot 44.55mm \cdot 55.69mm - 7.50mm \cdot (44.55mm + 55.69mm)} = 153.16kN$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(134.48kN; 153.16kN) = 134.48kN$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem półki słupa

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,2} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 163.16mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 1.50kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_{fc} + n} = \frac{2 \cdot 1.50kNm + 55.69mm \cdot 2 \cdot 90.43kN}{44.55mm + 55.69mm} = 130.36kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43kN = 180.86kN$$

Nośność komponentu

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [81]

$$F_{t,fc,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(134.48kN; 130.36kN; 180.86kN) = 130.36kN$$

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

Pole przekroju panelu środka słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + r_c) \cdot t_{fc} = 86.82cm^2 - 2 \cdot 260.00mm \cdot 12.50mm + (7.50mm + 24.00mm) \cdot 12.50mm = 28.76cm^2$$

Efektywna szerokość środka słupa przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wc} = l_{eff,1(1)} = 163.16mm$$

Współczynnik redukcyjny

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{163.16 \cdot 7.50mm}{28.76cm^2} \right)^2}} = 0.900$$

$$\omega = \omega_1 = 0.900$$

Obliczeniowa nośność środka słupa przy rozciąganiu

$$F_{t,wc,Rd(1)} = \frac{\omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.900 \cdot 163.16mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 258.73kN$$

Blacha czołowa zginana

Parametry geometryczne

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{ep} = 62.50mm$$

Odległość e_{\min}

$$e_{\min} = \min(e_x; e_{ep}) = \min(35.00mm; 62.50mm) = 35.00mm$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{\min}; 1.25 \cdot m_{ep}) = \min(35.00mm; 1.25 \cdot 37.08mm) = 35.00mm$$

Odległość śruby od półki belki

$$m_x = e_{p1} - e_1 - 0.8 \cdot a_f \cdot \sqrt{2} = 80.00mm - 35.00mm - 0.8 \cdot 7.00mm \cdot \sqrt{2} = 37.08mm$$

Odległość śruby od poziomej krawędzi zewnętrznej

$$e_x = e_1 = 35.00mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,cp,1} = 2 \cdot \pi \cdot m_x = 2 \cdot \pi \cdot 37.08mm = 232.98mm$$

$$l_{eff,cp,2} = \pi \cdot m_x + w = \pi \cdot 37.08mm + 135.00mm = 251.49mm$$

$$l_{eff,cp,3} = \pi \cdot m_x + 2 \cdot e = \pi \cdot 37.08mm + 2 \cdot 62.50mm = 241.49mm$$

$$l_{eff,cp} = \min(l_{eff,cp,1}; l_{eff,cp,2}; l_{eff,cp,3}) = \min(232.98mm; 251.49mm; 241.49mm) = 232.98mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,nc,1} = 4 \cdot m_x + 1.25 \cdot e_x = 4 \cdot 37.08mm + 1.25 \cdot 35.00mm = 192.07mm$$

$$l_{eff,nc,2} = e + 2 \cdot m_x + 0.625 \cdot e_x = 62.50mm + 2 \cdot 37.08mm + 0.625 \cdot 35.00mm = 158.54mm$$

$$l_{eff,nc,3} = 0.5 \cdot b_p = 0.5 \cdot 260.00mm = 130.00mm$$

$$l_{eff,nc,4} = 0.5 \cdot w + 2 \cdot m_x + 0.625 \cdot e_x = 0.5 \cdot 135.00mm + 2 \cdot 37.08mm + 0.625 \cdot 35.00mm = 163.54mm$$

$$l_{eff,nc} = \min(l_{eff,nc,1}; l_{eff,nc,2}; l_{eff,nc,3}; l_{eff,nc,4}) = \min(192.07mm; 158.54mm; 130.00mm; 163.54mm) = 130.00mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}; l_{eff,nc}) = \min(232.98mm; 130.00mm) = 130.00mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{eff,2} = l_{eff,nc} = 130.00mm$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie blachy czołowej (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,1} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 130.00mm \cdot (12.00mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 1.10kNm$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_x} = \frac{4 \cdot 1.10kNm}{37.08mm} = 118.64kN$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00mm = 7.50mm$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_x \cdot n - e_w \cdot (m_x + n)} = \frac{(8 \cdot 35.00mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 1.10kNm}{2 \cdot 37.08mm \cdot 35.00mm - 7.50mm \cdot (37.08mm + 35.00mm)} = 141.82kN$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(118.64kN; 141.82kN) = 118.64kN$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem blachy czołowej

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,2} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 130.00mm \cdot (12.00mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 1.10kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_x + n} = \frac{2 \cdot 1.10kNm + 35.00mm \cdot 2 \cdot 90.43kN}{37.08mm + 35.00mm} = 118.34kN$$

**Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [83]

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43kN = 180.86kN$$

Nośność komponentu

$$F_{t,ep,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(118.64kN; 118.34kN; 180.86kN) = 118.34kN$$

Nośność wiersza śrub 1

$F_{t,Rd(1)M} = \min$		
$F_{t,fc,Rd(1)} =$	130.36kN	
$F_{t,wc,Rd(1)} =$	258.73kN	
$F_{t,ep,Rd(1)} =$	118.34kN	
$\frac{V_{wp,Rd}}{\beta} =$	$\frac{351.19kN}{1.000} =$	351.19kN
$F_{cwc,Rd} =$	307.58kN	
$F_{cfb,Rd} =$	910.13kN	
= 118.34kN		

WIERZ ŚRUB 2

Pas słupa lokalnie zginany

Parametry geometryczne

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{fc} = 62.50mm$$

Odległość śruby od środka słupa

$$m_{fc} = 0.5 \cdot (w - t_{wc}) - 0.8 \cdot r_c = 0.5 \cdot (135.00mm - 7.50mm) - 0.8 \cdot 24.00mm = 44.55mm$$

Odległość e_{\min}

$$e_{\min} = 62.50mm$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{\min}; 1.25 \cdot m_{fc}) = \min(62.50mm; 1.25 \cdot 44.55mm) = 55.69mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,cp} = 2 \cdot \pi \cdot m_{fc} = 2 \cdot \pi \cdot 44.55mm = 279.92mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia



Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [84]

$$l_{eff,nc} = 4 \cdot m_{fc} + 1.25 \cdot e = 4 \cdot 44.55 \text{ mm} + 1.25 \cdot 62.50 \text{ mm} = 256.32 \text{ mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}; l_{eff,nc}) = \min(279.92 \text{ mm}; 256.32 \text{ mm}) = 256.32 \text{ mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{eff,2} = l_{eff,nc} = 256.32 \text{ mm}$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie półki słupa (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,1} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 256.32 \text{ mm} \cdot (12.50 \text{ mm})^2 \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 2.35 \text{ kNm}$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 2.35 \text{ kNm}}{44.55 \text{ mm}} = 211.27 \text{ kN}$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00 \text{ mm} = 7.50 \text{ mm}$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69 \text{ mm} - 2 \cdot 7.50 \text{ mm}) \cdot 2.35 \text{ kNm}}{2 \cdot 44.55 \text{ mm} \cdot 55.69 \text{ mm} - 7.50 \text{ mm} \cdot (44.55 \text{ mm} + 55.69 \text{ mm})} = 240.61 \text{ kN}$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(211.27 \text{ kN}; 240.61 \text{ kN}) = 211.27 \text{ kN}$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem półki słupa

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,2} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 256.32 \text{ mm} \cdot (12.50 \text{ mm})^2 \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 2.35 \text{ kNm}$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_{fc} + n} = \frac{2 \cdot 2.35 \text{ kNm} + 55.69 \text{ mm} \cdot 2 \cdot 90.43 \text{ kN}}{44.55 \text{ mm} + 55.69 \text{ mm}} = 147.43 \text{ kN}$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43 \text{ kN} = 180.86 \text{ kN}$$

Nośność komponentu

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [85]

$$F_{t,fc,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(211.27kN; 147.43kN; 180.86kN) = 147.43kN$$

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

Pole przekroju panelu środka słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + r_c) \cdot t_{fc} = 86.82cm^2 - 2 \cdot 260.00mm \cdot 12.50mm + (7.50mm + 24.00mm) \cdot 12.50mm = 28.76cm^2$$

Efektywna szerokość środka słupa przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wc} = l_{eff,1(2)} = 256.32mm$$

Współczynnik redukcji

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{256.32 \cdot 7.50mm}{28.76cm^2} \right)^2}} = 0.795$$

$$\omega = \omega_1 = 0.795$$

Obliczeniowa nośność środka słupa przy rozciąganiu

$$F_{t,wc,Rd(2)} = \frac{\omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.795 \cdot 256.32mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 359.32kN$$

Blacha czołowa zginana

Parametry geometryczne

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{ep} = 62.50mm$$

Odległość śruby od środka belki

$$m_{ep} = 0.5 \cdot (w - t_{wb}) - 0.8 \cdot \sqrt{2} \cdot a_w = 0.5 \cdot (135.00mm - 7.50mm) - 0.8 \cdot \sqrt{2} \cdot 5.00mm = 58.09mm$$

Odległość e{min}

$$e_{min} = 62.50mm$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{min}; 1.25 \cdot m_{ep}) = \min(62.50mm; 1.25 \cdot 58.09mm) = 62.50mm$$

Parametr obliczeniowy

$$m_{2ep} = p_1 + e_1 - e_{p1} - t_{fb} - 0.8 \cdot a_f \cdot \sqrt{2} = 100.00mm + 35.00mm - 80.00mm - 12.50mm - 0.8 \cdot 7.00mm \cdot \sqrt{2} = 34.58mm$$

$$\lambda_1 = \frac{m_{ep}}{m_{ep} + e_{ep}} = \frac{58.09mm}{58.09mm + 62.50mm} = 0.482$$

$$\lambda_2 = \frac{m_{2ep}}{m_{ep} + e_{ep}} = \frac{34.58mm}{58.09mm + 62.50mm} = 0.287$$

$$\alpha = 6.540$$



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [86]

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,cp} = 2 \cdot \pi \cdot m_{ep} = 2 \cdot \pi \cdot 58.09mm = 365.01mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,nc} = \alpha \cdot m_{ep} = 6.540 \cdot 58.09mm = 379.90mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}; l_{eff,nc}) = \min(365.01mm; 379.90mm) = 365.01mm$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{eff,2} = l_{eff,nc} = 379.90mm$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie blachy czołowej (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,1} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 365.01mm \cdot (12.00mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 3.09kNm$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{ep}} = \frac{4 \cdot 3.09kNm}{58.09mm} = 212.62kN$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00mm = 7.50mm$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{ep} \cdot n - e_w \cdot (m_{ep} + n)} = \frac{(8 \cdot 62.50mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 3.09kNm}{2 \cdot 58.09mm \cdot 62.50mm - 7.50mm \cdot (58.09mm + 62.50mm)} = 235.59kN$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(212.62kN; 235.59kN) = 212.62kN$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem blachy czołowej

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,2} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 379.90mm \cdot (12.00mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 3.21kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_{ep} + n} = \frac{2 \cdot 3.21kNm + 62.50mm \cdot 2 \cdot 90.43kN}{58.09mm + 62.50mm} = 147.04kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43 \text{ kN} = 180.86 \text{ kN}$$

Nośność komponentu

$$F_{t,ep,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(212.62 \text{ kN}; 147.04 \text{ kN}; 180.86 \text{ kN}) = 147.04 \text{ kN}$$

Środek belki w strefie rozciąganej

Efektywna szerokość środka przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wb} = l_{eff1(2)} = 365.01 \text{ mm}$$

Nośność komponentu

$$F_{t,wb,Rd(2)} = \frac{b_{eff,t,wb} \cdot t_{wb} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}} = \frac{365.01 \text{ mm} \cdot 7.50 \text{ mm} \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 643.33 \text{ kN}$$

Pas słupa lokalnie zginany

Wiersz 1+2 traktowany jako grupa

Mechanizmy kołowe**Wiersz śrub 1**

$$l_{eff,cp,1} = \pi \cdot m_{fc} + p = \pi \cdot 44.55 \text{ mm} + 100.00 \text{ mm} = 239.96 \text{ mm}$$

$$l_{eff,cp,2} = 2 \cdot e_1 + p = 2 \cdot 35.00 \text{ mm} + 100.00 \text{ mm} = 170.00 \text{ mm}$$

$$l_{eff,cp(1,g)} = 2 \cdot e_1 + p = 2 \cdot 35.00 \text{ mm} + 100.00 \text{ mm} = 170.00 \text{ mm}$$

Wiersz śrub 2

$$l_{eff,cp(2,g)} = \pi \cdot m_{fc} + p = \pi \cdot 44.55 \text{ mm} + 100.00 \text{ mm} = 239.96 \text{ mm}$$

$$\sum l_{eff(1+2)} = l_{eff,cp(1,g)} + l_{eff,cp(2,g)} = 170.00 \text{ mm} + 239.96 \text{ mm} = 409.96 \text{ mm}$$

Mechanizmy niekołowe**Wiersz śrub 1**

$$l_{eff,nc,1} = 2 \cdot m_{fc} + 0.625 \cdot e + 0.5 \cdot p = 2 \cdot 44.55 \text{ mm} + 0.625 \cdot 62.50 \text{ mm} + 0.5 \cdot 100.00 \text{ mm} = 178.16 \text{ mm}$$

$$l_{eff,nc,2} = e_1 + 0.5 \cdot p = 35.00 \text{ mm} + 0.5 \cdot 100.00 \text{ mm} = 85.00 \text{ mm}$$

$$l_{eff,nc(1,g)} = e_1 + 0.5 \cdot p = 35.00 \text{ mm} + 0.5 \cdot 100.00 \text{ mm} = 85.00 \text{ mm}$$

Wiersz śrub 2

$$l_{eff,nc(2,g)} = 2 \cdot m_{fc} + 0.625 \cdot e + 0.5 \cdot p = 2 \cdot 44.55 \text{ mm} + 0.625 \cdot 62.50 \text{ mm} + 0.5 \cdot 100.00 \text{ mm} = 178.16 \text{ mm}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [88]

$$\sum l_{eff,nc(1+2)} = l_{eff,nc(1,g)} + l_{eff,nc(2,g)} = 85.00mm + 178.16mm = 263.16mm$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie półki słupa (mechanizm)

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,1(1+2)} = \min(\sum l_{eff,cp(1+2)}; \sum l_{eff,nc(1+2)}) = \min(409.96mm; 263.16mm) = 263.16mm$$

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,1(1+2)} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 263.16mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 2.42kNm$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 2.42kNm}{44.55mm} = 216.90kN$$

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 2.42kNm}{44.55mm} = 216.90kN$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 2.42kNm}{2 \cdot 44.55mm \cdot 55.69mm - 7.50mm \cdot (44.55mm + 55.69mm)} = 247.03kN$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 2.42kNm}{2 \cdot 44.55mm \cdot 55.69mm - 7.50mm \cdot (44.55mm + 55.69mm)} = 247.03kN$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(216.90kN; 247.03kN) = 216.90kN$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem półki słupa

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,2(1+2)} = \sum l_{eff,nc(1+2)} = 263.16mm$$

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,2(1+2)} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 263.16mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 2.42kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum B_{p,Rd}}{m_{fc} + n} = \frac{2 \cdot 2.42kNm + 55.69mm \cdot 4 \cdot 90.43kN}{44.55mm + 55.69mm} = 249.16kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 4 \cdot 90.43kN = 361.73kN$$

Nośność grupy

**Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [89]

$$F_{t,fc(1+2)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(216.90kN; 249.16kN; 361.73kN) = 216.90kN$$

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

Pole przekroju panelu środka słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + r_c) \cdot t_{fc} = 86.82cm^2 - 2 \cdot 260.00mm \cdot 12.50mm + (7.50mm + 24.00mm) \cdot 12.50mm = 28.76cm^2$$

Efektywna szerokość środka słupa przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wc} = \sum l_{eff,1(1+2)} = 263.16mm$$

Współczynnik redukcji

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{263.16 \cdot 7.50mm}{28.76cm^2} \right)^2}} = 0.788$$

$$\omega = \omega_1 = 0.788$$

Obliczeniowa nośność środka słupa przy rozciąganiu

$$F_{t,wc,Rd(1+2)} = \frac{\omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.788 \cdot 263.16mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 365.29kN$$

Nośność wiersza śrub 2

$F_{t,Rd(2)M} = \min$		
$\cdot F_{t,fc,Rd(2)} =$		147.43kN
$\cdot F_{t,wc,Rd(2)} =$		359.32kN
$\cdot F_{t,ep,Rd(2)} =$		147.04kN
$\cdot F_{t,wb,Rd(2)} =$		643.33kN
$\cdot F_{t,fc,Rd(1+2)} - F_{t,Rd(1)M} =$	$216.90kN - 118.34kN =$	98.56kN
$\cdot F_{t,wc,Rd(1+2)} - F_{t,Rd(1)M} =$	$365.29kN - 118.34kN =$	246.95kN
$\cdot \frac{V_{wp,Rd}}{\beta} - F_{t,Rd(1)M} =$	$\frac{351.19kN}{1.000} - 118.34kN =$	232.85kN
$\cdot F_{cwc,Rd} - F_{t,Rd(1)M} =$	$307.58kN - 118.34kN =$	189.24kN
$\cdot F_{cfb,Rd} - F_{t,Rd(1)M} =$	$910.13kN - 118.34kN =$	791.79kN
		= 98.56kN

WIERZ ŚRUB 3

Pas słupa lokalnie zginany

Parametry geometryczne

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{fc} = 62.50mm$$

Odległość śruby od środka słupa

$$m_{fc} = 0.5 \cdot (w - t_{wc}) - 0.8 \cdot r_c = 0.5 \cdot (135.00\text{mm} - 7.50\text{mm}) - 0.8 \cdot 24.00\text{mm} = 44.55\text{mm}$$

Odległość e_{\min}

$$e_{\min} = 62.50\text{mm}$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{\min}; 1.25 \cdot m_{fc}) = \min(62.50\text{mm}; 1.25 \cdot 44.55\text{mm}) = 55.69\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{\text{eff,cp}} = 2 \cdot \pi \cdot m_{fc} = 2 \cdot \pi \cdot 44.55\text{mm} = 279.92\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

$$l_{\text{eff,nc}} = 4 \cdot m_{fc} + 1.25 \cdot e = 4 \cdot 44.55\text{mm} + 1.25 \cdot 62.50\text{mm} = 256.32\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{\text{eff,1}} = \min(l_{\text{eff,cp}}; l_{\text{eff,nc}}) = \min(279.92\text{mm}; 256.32\text{mm}) = 256.32\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{\text{eff,2}} = l_{\text{eff,nc}} = 256.32\text{mm}$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie półki słupa (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{\text{eff,1}} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 256.32\text{mm} \cdot (12.50\text{mm})^2 \cdot 235.00\text{MPa}}{1.000} = 2.35\text{kNm}$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 2.35\text{kNm}}{44.55\text{mm}} = 211.27\text{kN}$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00\text{mm} = 7.50\text{mm}$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69\text{mm} - 2 \cdot 7.50\text{mm}) \cdot 2.35\text{kNm}}{2 \cdot 44.55\text{mm} \cdot 55.69\text{mm} - 7.50\text{mm} \cdot (44.55\text{mm} + 55.69\text{mm})} = 240.61\text{kN}$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(211.27\text{kN}; 240.61\text{kN}) = 211.27\text{kN}$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem półki słupa

**Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [91]

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,2} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 256.32mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 2.35kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_{fc} + n} = \frac{2 \cdot 2.35kNm + 55.69mm \cdot 2 \cdot 90.43kN}{44.55mm + 55.69mm} = 147.43kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43kN = 180.86kN$$

Nośność komponentu

$$F_{t,fc,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(211.27kN; 147.43kN; 180.86kN) = 147.43kN$$

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

Pole przekroju panelu środka słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + r_c) \cdot t_{fc} = 86.82cm^2 - 2 \cdot 260.00mm \cdot 12.50mm + (7.50mm + 24.00mm) \cdot 12.50mm = 28.76cm^2$$

Efektywna szerokość środka słupa przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wc} = l_{eff,1(3)} = 256.32mm$$

Współczynnik redukcyjny

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{256.32 \cdot 7.50mm}{28.76cm^2} \right)^2}} = 0.795$$

$$\omega = \omega_1 = 0.795$$

Obliczeniowa nośność środka słupa przy rozciąganiu

$$F_{t,wc,Rd(3)} = \frac{\omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.795 \cdot 256.32mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 359.32kN$$

Blacha czołowa zginana

Parametry geometryczne

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{ep} = 62.50mm$$

Odległość śruby od środka belki

$$m_{ep} = 0.5 \cdot (w - t_{wb}) - 0.8 \cdot \sqrt{2} \cdot a_w = 0.5 \cdot (135.00mm - 7.50mm) - 0.8 \cdot \sqrt{2} \cdot 5.00mm = 58.09mm$$

Odległość e(min)

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [92]

$$e_{\min} = 62.50\text{mm}$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{\min} \cdot 1.25 \cdot m_{ep}) = \min(62.50\text{mm}; 1.25 \cdot 58.09\text{mm}) = 62.50\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{\text{eff,cp}} = 2 \cdot \pi \cdot m_{ep} = 2 \cdot \pi \cdot 58.09\text{mm} = 365.01\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

$$l_{\text{eff,nc}} = 4 \cdot m_{ep} + 1.25 \cdot e = 4 \cdot 58.09\text{mm} + 1.25 \cdot 62.50\text{mm} = 310.50\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{\text{eff,1}} = \min(l_{\text{eff,cp}}; l_{\text{eff,nc}}) = \min(365.01\text{mm}; 310.50\text{mm}) = 310.50\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{\text{eff,2}} = l_{\text{eff,nc}} = 310.50\text{mm}$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie blachy czołowej (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{\text{eff,1}} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 310.50\text{mm} \cdot (12.00\text{mm})^2 \cdot 235.00\text{MPa}}{1.000} = 2.63\text{kNm}$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{ep}} = \frac{4 \cdot 2.63\text{kNm}}{58.09\text{mm}} = 180.87\text{kN}$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00\text{mm} = 7.50\text{mm}$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{ep} \cdot n - e_w \cdot (m_{ep} + n)} = \frac{(8 \cdot 62.50\text{mm} - 2 \cdot 7.50\text{mm}) \cdot 2.63\text{kNm}}{2 \cdot 58.09\text{mm} \cdot 62.50\text{mm} - 7.50\text{mm} \cdot (58.09\text{mm} + 62.50\text{mm})} = 200.40\text{kN}$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(180.87\text{kN}; 200.40\text{kN}) = 180.87\text{kN}$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem blachy czołowej

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{\text{eff,2}} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 310.50\text{mm} \cdot (12.00\text{mm})^2 \cdot 235.00\text{MPa}}{1.000} = 2.63\text{kNm}$$



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [93]

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_{ep} + n} = \frac{2 \cdot 2.63kNm + 62.50mm \cdot 2 \cdot 90.43kN}{58.09mm + 62.50mm} = 137.30kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43kN = 180.86kN$$

Nośność komponentu

$$F_{t,ep,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(180.87kN; 137.30kN; 180.86kN) = 137.30kN$$

Środek belki w strefie rozciąganej

Efektywna szerokość środka przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wb} = l_{eff1(3)} = 310.50mm$$

Nośność komponentu

$$F_{t,wb,Rd(3)} = \frac{b_{eff,t,wb} \cdot t_{wb} \cdot f_{yb}}{Y_{M0}} = \frac{310.50mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 547.25kN$$

Pas słupa lokalnie zginany

Wiersz 2+3 traktowany jako grupa

Mechanizmy kołowe
Wiersz śrub 2

$$l_{eff,cp(2,g)} = \pi \cdot m_{fc} + p = \pi \cdot 44.55mm + 140.00mm = 279.96mm$$

Wiersz śrub 3

$$l_{eff,cp(3,g)} = \pi \cdot m_{fc} + p = \pi \cdot 44.55mm + 140.00mm = 279.96mm$$

$$\sum l_{eff(2+3)} = l_{eff,cp(2,g)} + l_{eff,cp(3,g)} = 279.96mm + 279.96mm = 559.92mm$$

Mechanizmy niekołowe
Wiersz śrub 2

$$l_{eff,nc(2,g)} = 2 \cdot m_{fc} + 0.625 \cdot e + 0.5 \cdot p = 2 \cdot 44.55mm + 0.625 \cdot 62.50mm + 0.5 \cdot 140.00mm = 198.16mm$$

Wiersz śrub 3

$$l_{eff,nc(3,g)} = 2 \cdot m_{fc} + 0.625 \cdot e + 0.5 \cdot p = 2 \cdot 44.55mm + 0.625 \cdot 62.50mm + 0.5 \cdot 140.00mm = 198.16mm$$

$$\sum l_{eff,nc(2+3)} = l_{eff,nc(2,g)} + l_{eff,nc(3,g)} = 198.16mm + 198.16mm = 396.32mm$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [94]

Model 1: Całkowite uplastycznienie półki słupa (mechanizm)

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,1(2+3)} = \min(\sum l_{eff,cp(2+3)}; \sum l_{eff,nc(2+3)}) = \min(559.92mm; 396.32mm) = 396.32mm$$

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,1(2+3)} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{Y_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 396.32mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 3.64kNm$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 3.64kNm}{44.55mm} = 326.66kN$$

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 3.64kNm}{44.55mm} = 326.66kN$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 3.64kNm}{2 \cdot 44.55mm \cdot 55.69mm - 7.50mm \cdot (44.55mm + 55.69mm)} = 372.03kN$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 3.64kNm}{2 \cdot 44.55mm \cdot 55.69mm - 7.50mm \cdot (44.55mm + 55.69mm)} = 372.03kN$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(326.66kN; 372.03kN) = 326.66kN$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem półki słupa

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,2(2+3)} = \sum l_{eff,nc(2+3)} = 396.32mm$$

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,2(2+3)} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{Y_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 396.32mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 3.64kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum B_{p,Rd}}{m_{fc} + n} = \frac{2 \cdot 3.64kNm + 55.69mm \cdot 4 \cdot 90.43kN}{44.55mm + 55.69mm} = 273.55kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 4 \cdot 90.43kN = 361.73kN$$

Nośność grupy

$$F_{t,fc(2+3)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(326.66kN; 273.55kN; 361.73kN) = 273.55kN$$

Wiersz 1+2+3 traktowany jako grupa

Mechanizmy kołowe



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [95]

Wiersz śrub 1

$$l_{eff,cp,1} = \pi \cdot m_{fc} + p = \pi \cdot 44.55mm + 100.00mm = 239.96mm$$

$$l_{eff,cp,2} = 2 \cdot e_1 + p = 2 \cdot 35.00mm + 100.00mm = 170.00mm$$

$$l_{eff,cp,(1,g)} = 2 \cdot e_1 + p = 2 \cdot 35.00mm + 100.00mm = 170.00mm$$

Wiersz śrub 2

$$l_{eff,cp,(2,g)} = 2 \cdot p = 2 \cdot 120.00mm = 240.00mm$$

Wiersz śrub 3

$$l_{eff,cp,(3,g)} = \pi \cdot m_{fc} + p = \pi \cdot 44.55mm + 140.00mm = 279.96mm$$

$$\sum l_{eff,(1+2+3)} = l_{eff,cp,(1,g)} + l_{eff,cp,(2,g)} + l_{eff,cp,(3,g)} = 170.00mm + 240.00mm + 279.96mm = 689.96mm$$

Mechanizmy niekołowe

Wiersz śrub 1

$$l_{eff,nc,1} = 2 \cdot m_{fc} + 0.625 \cdot e + 0.5 \cdot p = 2 \cdot 44.55mm + 0.625 \cdot 62.50mm + 0.5 \cdot 100.00mm = 178.16mm$$

$$l_{eff,nc,2} = e_1 + 0.5 \cdot p = 35.00mm + 0.5 \cdot 100.00mm = 85.00mm$$

$$l_{eff,nc,(1,g)} = e_1 + 0.5 \cdot p = 35.00mm + 0.5 \cdot 100.00mm = 85.00mm$$

Wiersz śrub 2

$$l_{eff,nc,(2,g)} = p = 120.00mm$$

Wiersz śrub 3

$$l_{eff,nc,(3,g)} = 2 \cdot m_{fc} + 0.625 \cdot e + 0.5 \cdot p = 2 \cdot 44.55mm + 0.625 \cdot 62.50mm + 0.5 \cdot 140.00mm = 198.16mm$$

$$\sum l_{eff,nc,(1+2+3)} = l_{eff,nc,(1,g)} + l_{eff,nc,(2,g)} + l_{eff,nc,(3,g)} = 85.00mm + 120.00mm + 198.16mm = 403.16mm$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie półki słupa (mechanizm)

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,1(1+2+3)} = \min(\sum l_{eff,cp,(1+2+3)}; \sum l_{eff,nc,(1+2+3)}) = \min(689.96mm; 403.16mm) = 403.16mm$$

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,1(1+2+3)} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{Y_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 403.16mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 3.70kNm$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 3.70kNm}{44.55mm} = 332.29kN$$

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 3.70kNm}{44.55mm} = 332.29kN$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025

Strona [96]

Metoda 2 (metoda alternatywna)

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69 \text{ mm} - 2 \cdot 7.50 \text{ mm}) \cdot 3.70 \text{ kNm}}{2 \cdot 44.55 \text{ mm} \cdot 55.69 \text{ mm} - 7.50 \text{ mm} \cdot (44.55 \text{ mm} + 55.69 \text{ mm})} = 378.44 \text{ kN}$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69 \text{ mm} - 2 \cdot 7.50 \text{ mm}) \cdot 3.70 \text{ kNm}}{2 \cdot 44.55 \text{ mm} \cdot 55.69 \text{ mm} - 7.50 \text{ mm} \cdot (44.55 \text{ mm} + 55.69 \text{ mm})} = 378.44 \text{ kN}$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(332.29 \text{ kN}; 378.44 \text{ kN}) = 332.29 \text{ kN}$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem półki słupa

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,2(1+2+3)} = \sum l_{eff,nc(1+2+3)} = 403.16 \text{ mm}$$

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,2(1+2+3)} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{Y_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 403.16 \text{ mm} \cdot (12.50 \text{ mm})^2 \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 3.70 \text{ kNm}$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum B_{p,Rd}}{m_{fc} + n} = \frac{2 \cdot 3.70 \text{ kNm} + 55.69 \text{ mm} \cdot 6 \cdot 90.43 \text{ kN}}{44.55 \text{ mm} + 55.69 \text{ mm}} = 375.28 \text{ kN}$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 6 \cdot 90.43 \text{ kN} = 542.59 \text{ kN}$$

Nośność grupy

$$F_{t,fc(1+2+3)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(332.29 \text{ kN}; 375.28 \text{ kN}; 542.59 \text{ kN}) = 332.29 \text{ kN}$$

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

Pole przekroju panelu środknika słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + r_c) \cdot t_{fc} = 86.82 \text{ cm}^2 - 2 \cdot 260.00 \text{ mm} \cdot 12.50 \text{ mm} + (7.50 \text{ mm} + 24.00 \text{ mm}) \cdot 12.50 \text{ mm} = 28.76 \text{ cm}^2$$

Efektywna szerokość środknika słupa przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wc} = \sum l_{eff,1(2+3)} = 396.32 \text{ mm}$$

Współczynnik redukcji

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{396.32 \cdot 7.50 \text{ mm}}{28.76 \text{ cm}^2} \right)^2}} = 0.647$$

$$\omega = \omega_1 = 0.647$$

Obliczeniowa nośność środknika słupa przy rozciąganiu

$$F_{t,wc,Rd(2+3)} = \frac{\omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{Y_{M0}} = \frac{0.647 \cdot 396.32 \text{ mm} \cdot 7.50 \text{ mm} \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 451.97 \text{ kN}$$

**Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [97]

Pole przekroju panelu środnika słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + r_c) \cdot t_{fc} = 86.82 \text{ cm}^2 - 2 \cdot 260.00 \text{ mm} \cdot 12.50 \text{ mm} + (7.50 \text{ mm} + 24.00 \text{ mm}) \cdot 12.50 \text{ mm} = 28.76 \text{ cm}^2$$

Efektywna szerokość środnika słupa przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wc} = \sum l_{eff,1(1+2+3)} = 403.16 \text{ mm}$$

Współczynnik redukcyjny

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{403.16 \cdot 7.50 \text{ mm}}{28.76 \text{ cm}^2} \right)^2}} = 0.641$$

$$\omega = \omega_1 = 0.641$$

Obliczeniowa nośność środnika słupa przy rozciąganiu

$$F_{t,wc,Rd(1+2+3)} = \frac{\omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.641 \cdot 403.16 \text{ mm} \cdot 7.50 \text{ mm} \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 455.18 \text{ kN}$$

Blacha czołowa zginana

Wiersz 2+3 traktowany jako grupa

Mechanizmy kołowe**Wiersz śrub 2**

$$l_{eff,cp(2,g)} = \pi \cdot m_{ep} + p = \pi \cdot 0.00 \text{ mm} + 140.00 \text{ mm} = 322.50 \text{ mm}$$

Wiersz śrub 3

$$l_{eff,cp(3,g)} = \pi \cdot m_{ep} + p = \pi \cdot 58.09 \text{ mm} + 140.00 \text{ mm} = 322.50 \text{ mm}$$

$$\sum l_{eff(2+3)} = l_{eff,cp(2,g)} + l_{eff,cp(3,g)} = 322.50 \text{ mm} + 322.50 \text{ mm} = 645.01 \text{ mm}$$

Mechanizmy niekołowe**Wiersz śrub 2**

$$l_{eff,nc(2,g)} = 0.5 \cdot p + \alpha \cdot m_{ep} - (2 \cdot m_{ep} + 0.625 \cdot e) = 0.5 \cdot 140.00 \text{ mm} + 0.000 \cdot 0.00 \text{ mm} - (2 \cdot 0.00 \text{ mm} + 0.625 \cdot 62.50 \text{ mm}) = 294.65 \text{ mm}$$

Wiersz śrub 3

$$l_{eff,nc(3,g)} = 2 \cdot m_{ep} + 0.625 \cdot e + 0.5 \cdot p = 2 \cdot 58.09 \text{ mm} + 0.625 \cdot 62.50 \text{ mm} + 0.5 \cdot 140.00 \text{ mm} = 225.25 \text{ mm}$$

$$\sum l_{eff,nc(2+3)} = l_{eff,nc(2,g)} + l_{eff,nc(3,g)} = 294.65 \text{ mm} + 225.25 \text{ mm} = 519.90 \text{ mm}$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie blachy czołowej (mechanizm)

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,1(2+3)} = \min(\sum l_{eff,cp(2+3)}; \sum l_{eff,nc(2+3)}) = \min(645.01 \text{ mm}; 519.90 \text{ mm}) = 519.90 \text{ mm}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [98]

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,1(2+3)} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{Y_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 519.90mm \cdot (12.00mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 4.40kNm$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{ep}} = \frac{4 \cdot 4.40kNm}{58.09mm} = 302.85kN$$

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{ep}} = \frac{4 \cdot 4.40kNm}{58.09mm} = 302.85kN$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{ep} \cdot n - e_w \cdot (m_{ep} + n)} = \frac{(8 \cdot 62.50mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 4.40kNm}{2 \cdot 58.09mm \cdot 62.50mm - 7.50mm \cdot (58.09mm + 62.50mm)} = 335.56kN$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{ep} \cdot n - e_w \cdot (m_{ep} + n)} = \frac{(8 \cdot 62.50mm - 2 \cdot 7.50mm) \cdot 4.40kNm}{2 \cdot 58.09mm \cdot 62.50mm - 7.50mm \cdot (58.09mm + 62.50mm)} = 335.56kN$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(302.85kN; 335.56kN) = 302.85kN$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem blachy czołowej

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$\sum l_{eff,2(2+3)} = \sum l_{eff,nc(2+3)} = 519.90mm$$

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot \sum l_{eff,2(2+3)} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{Y_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 519.90mm \cdot (12.00mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 4.40kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum B_{p,Rd}}{m_{ep} + n} = \frac{2 \cdot 4.40kNm + 62.50mm \cdot 4 \cdot 90.43kN}{58.09mm + 62.50mm} = 260.42kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 4 \cdot 90.43kN = 361.73kN$$

Nośność grupy

$$F_{t,ep(2+3)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(302.85kN; 260.42kN; 361.73kN) = 260.42kN$$

Środek belki w strefie rozciąganej

Efektowna szerokość środka przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wb} = \sum l_{eff1(2+3)} = 519.90mm$$

Nośność komponentu

**Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [99]

$$F_{t,wb,Rd(2+3)} = \frac{b_{eff,t,wb} \cdot t_{wb} \cdot f_{yb}}{Y_{M0}} = \frac{519.90mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 916.33kN$$

Nośność wiersza śrub 3

$F_{t,Rd(3)M} = \min$		
$F_{t,fc,Rd(3)} =$		147.43kN
$F_{t,wc,Rd(3)} =$		359.32kN
$F_{t,ep,Rd(3)} =$		137.30kN
$F_{t,wb,Rd(3)} =$		547.25kN
$F_{t,fc,Rd(2+3)} - F_{t,Rd(2)M} =$	$273.55kN - 98.56kN =$	174.99kN
$F_{t,fc,Rd(1+2+3)} - F_{t,Rd(1)M} - F_{t,Rd(2)M} =$	$332.29kN - 118.34kN - 98.56kN =$	115.39kN
$F_{t,wc,Rd(2+3)} - F_{t,Rd(2)M} =$	$451.97kN - 98.56kN =$	353.40kN
$F_{t,wc,Rd(1+2+3)} - F_{t,Rd(1)M} - F_{t,Rd(2)M} =$	$455.18kN - 118.34kN - 98.56kN =$	238.28kN
$F_{t,ep,Rd(2+3)} - F_{t,Rd(2)M} =$	$260.42kN - 98.56kN =$	161.85kN
$F_{t,wb,Rd(2+3)} - F_{t,Rd(2)M} =$	$916.33kN - 98.56kN =$	817.76kN
$\frac{V_{wp,Rd}}{\beta} - F_{t,Rd(1)M} - F_{t,Rd(2)M} =$	$\frac{351.19kN}{1.000} - 118.34kN - 98.56kN =$	134.29kN
$F_{cwc,Rd} - F_{t,Rd(1)M} - F_{t,Rd(2)M} =$	$307.58kN - 118.34kN - 98.56kN =$	90.68kN
$F_{cfb,Rd} - F_{t,Rd(1)M} - F_{t,Rd(2)M} =$	$910.13kN - 118.34kN - 98.56kN =$	693.22kN
		= 90.68kN

WIERSZ ŚRUB 4

Pas słupa lokalnie zginany

Parametry geometryczne

Odległość śruby od górnej krawędzi słupa

$$e_{1fc} = e_c + e_1 = 0.00mm + 35.00mm = 35.00mm$$

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{fc} = 62.50mm$$

Odległość śruby od środka słupa

$$m_{fc} = 0.5 \cdot (w - t_{wc}) - 0.8 \cdot r_c = 0.5 \cdot (135.00mm - 7.50mm) - 0.8 \cdot 24.00mm = 44.55mm$$

Odległość e(min)

$$e_{min} = 62.50mm$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{min}; 1.25 \cdot m_{fc}) = \min(62.50mm; 1.25 \cdot 0.00mm) = 55.69mm$$

Parametr obliczeniowy

**Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [100]

$$m_{2fc} = p_1 + e_1 - e_{p1} - t_{fb} - 0.8 \cdot a_f \cdot \sqrt{2} = 100.00\text{mm} + 35.00\text{mm} - 80.00\text{mm} - 12.50\text{mm} - 0.8 \cdot 7.00\text{mm} \cdot \sqrt{2} = 59.17\text{mm}$$

$$\lambda_1 = \frac{m_{fc}}{m_{fc} + e_{fc}} = \frac{44.55\text{mm}}{44.55\text{mm} + 62.50\text{mm}} = 0.416$$

$$\lambda_2 = \frac{m_{2fc}}{m_{fc} + e_{fc}} = \frac{59.17\text{mm}}{44.55\text{mm} + 62.50\text{mm}} = 0.553$$

$$\alpha = 6.131$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,cp} = 2 \cdot \pi \cdot m_{fc} = 2 \cdot \pi \cdot 44.55\text{mm} = 279.92\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

$$l_{eff,nc} = 4 \cdot m_{fc} + 1.25 \cdot e = 4 \cdot 44.55\text{mm} + 1.25 \cdot 62.50\text{mm} = 256.32\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{eff,1} = \min(l_{eff,cp}; l_{eff,nc}) = \min(279.92\text{mm}; 256.32\text{mm}) = 256.32\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{eff,2} = l_{eff,nc} = 256.32\text{mm}$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie półki słupa (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,1} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 256.32\text{mm} \cdot (12.50\text{mm})^2 \cdot 235.00\text{MPa}}{1.000} = 2.35\text{kNm}$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_{fc}} = \frac{4 \cdot 2.35\text{kNm}}{44.55\text{mm}} = 211.27\text{kN}$$

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00\text{mm} = 7.50\text{mm}$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_{fc} \cdot n - e_w \cdot (m_{fc} + n)} = \frac{(8 \cdot 55.69\text{mm} - 2 \cdot 7.50\text{mm}) \cdot 2.35\text{kNm}}{2 \cdot 44.55\text{mm} \cdot 55.69\text{mm} - 7.50\text{mm} \cdot (44.55\text{mm} + 55.69\text{mm})} = 240.61\text{kN}$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(211.27\text{kN}; 240.61\text{kN}) = 211.27\text{kN}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [101]

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem półki słupa

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,2} \cdot t_{fc}^2 \cdot f_{yc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 256.32mm \cdot (12.50mm)^2 \cdot 235.00MPa}{1.000} = 2.35kNm$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_{fc} + n} = \frac{2 \cdot 2.35kNm + 55.69mm \cdot 2 \cdot 90.43kN}{44.55mm + 55.69mm} = 147.43kN$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43kN = 180.86kN$$

Nośność komponentu

$$F_{t,fc,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(211.27kN; 147.43kN; 180.86kN) = 147.43kN$$

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

Pole przekroju panelu środka słupa przy ścinaniu

$$A_{vc} = A_c - 2 \cdot b_{fc} \cdot t_{fc} + (t_{wc} + r_c) \cdot t_{fc} = 86.82cm^2 - 2 \cdot 260.00mm \cdot 12.50mm + (7.50mm + 24.00mm) \cdot 12.50mm = 28.76cm^2$$

Efektywna szerokość środka słupa przy rozciąganiu

$$b_{eff,t,wc} = l_{eff,1(4)} = 256.32mm$$

Współczynnik redukcyjny

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc}}{A_{vc}} \right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1.3 \cdot \left(\frac{256.32 \cdot 7.50mm}{28.76cm^2} \right)^2}} = 0.795$$

$$\omega = \omega_1 = 0.795$$

Obliczeniowa nośność środka słupa przy rozciąganiu

$$F_{t,wc,Rd(4)} = \frac{\omega \cdot b_{eff,t,wc} \cdot t_{wc} \cdot f_{y,wc}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.795 \cdot 256.32mm \cdot 7.50mm \cdot 235.00MPa}{1.000} = 359.32kN$$

Blacha czołowa zginana

Parametry geometryczne

Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

$$e_{ep} = 62.50mm$$

Odległość e(min)



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [102]

$$e_{\min} = \min(e_x; e_{ep}) = \min(35.00\text{mm}; 62.50\text{mm}) = 35.00\text{mm}$$

Parametr obliczeniowy n

$$n = \min(e_{\min}; 1.25 \cdot m_{ep}) = \min(35.00\text{mm}; 1.25 \cdot 37.08\text{mm}) = 35.00\text{mm}$$

Odległość śruby od półki belki

$$m_x = e_{p1} - e_1 - 0.8 \cdot a_f \cdot \sqrt{2} = 80.00\text{mm} - 35.00\text{mm} - 0.8 \cdot 7.00\text{mm} \cdot \sqrt{2} = 37.08\text{mm}$$

Odległość śruby od poziomej krawędzi zewnętrznej

$$e_x = e_1 = 35.00\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

$$l_{\text{eff,cp},1} = 2 \cdot \pi \cdot m_x = 2 \cdot \pi \cdot 37.08\text{mm} = 232.98\text{mm}$$

$$l_{\text{eff,cp},2} = \pi \cdot m_x + w = \pi \cdot 37.08\text{mm} + 135.00\text{mm} = 251.49\text{mm}$$

$$l_{\text{eff,cp},3} = \pi \cdot m_x + 2 \cdot e = \pi \cdot 37.08\text{mm} + 2 \cdot 62.50\text{mm} = 241.49\text{mm}$$

$$l_{\text{eff,cp}} = \min(l_{\text{eff,cp},1}; l_{\text{eff,cp},2}; l_{\text{eff,cp},3}) = \min(232.98\text{mm}; 251.49\text{mm}; 241.49\text{mm}) = 232.98\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

$$l_{\text{eff,nc},1} = 4 \cdot m_x + 1.25 \cdot e_x = 4 \cdot 37.08\text{mm} + 1.25 \cdot 35.00\text{mm} = 192.07\text{mm}$$

$$l_{\text{eff,nc},2} = e + 2 \cdot m_x + 0.625 \cdot e_x = 62.50\text{mm} + 2 \cdot 37.08\text{mm} + 0.625 \cdot 35.00\text{mm} = 158.54\text{mm}$$

$$l_{\text{eff,nc},3} = 0.5 \cdot b_p = 0.5 \cdot 260.00\text{mm} = 130.00\text{mm}$$

$$l_{\text{eff,nc},4} = 0.5 \cdot w + 2 \cdot m_x + 0.625 \cdot e_x = 0.5 \cdot 135.00\text{mm} + 2 \cdot 37.08\text{mm} + 0.625 \cdot 35.00\text{mm} = 163.54\text{mm}$$

$$l_{\text{eff,nc}} = \min(l_{\text{eff,nc},1}; l_{\text{eff,nc},2}; l_{\text{eff,nc},3}; l_{\text{eff,nc},4}) = \min(192.07\text{mm}; 158.54\text{mm}; 130.00\text{mm}; 163.54\text{mm}) = 130.00\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

$$l_{\text{eff},1} = \min(l_{\text{eff,cp}}; l_{\text{eff,nc}}) = \min(232.98\text{mm}; 130.00\text{mm}) = 130.00\text{mm}$$

Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

$$l_{\text{eff},2} = l_{\text{eff,nc}} = 130.00\text{mm}$$

Model 1: Całkowite uplastycznienie blachy czołowej (mechanizm)

$$M_{pl,1,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{\text{eff},1} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{\gamma_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 130.00\text{mm} \cdot (12.00\text{mm})^2 \cdot 235.00\text{MPa}}{1.000} = 1.10\text{kNm}$$

Metoda 1

$$F_{T,1,Rd1} = \frac{4 \cdot M_{pl,1,Rd}}{m_x} = \frac{4 \cdot 1.10\text{kNm}}{37.08\text{mm}} = 118.64\text{kN}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [103]

Metoda 2 (metoda alternatywna)

Parametr dla strefy docisku

$$e_w = 0.25 \cdot d_w = 0.25 \cdot 30.00 \text{ mm} = 7.50 \text{ mm}$$

$$F_{T,1,Rd2} = \frac{(8 \cdot n - 2 \cdot e_w) \cdot M_{pl,1,Rd}}{2 \cdot m_x \cdot n - e_w \cdot (m_x + n)} = \frac{(8 \cdot 35.00 \text{ mm} - 2 \cdot 7.50 \text{ mm}) \cdot 1.10 \text{ kNm}}{2 \cdot 37.08 \text{ mm} \cdot 35.00 \text{ mm} - 7.50 \text{ mm} \cdot (37.08 \text{ mm} + 35.00 \text{ mm})} = 141.82 \text{ kN}$$

$$F_{T,1,Rd} = \min(F_{T,1,Rd1}; F_{T,1,Rd2}) = \min(118.64 \text{ kN}; 141.82 \text{ kN}) = 118.64 \text{ kN}$$

Model 2: Zniszczenie śrub wraz z uplastycznieniem blachy czołowej

$$M_{pl,2,Rd} = \frac{0.25 \cdot l_{eff,2} \cdot t_p^2 \cdot f_{yp}}{Y_{M0}} = \frac{0.25 \cdot 130.00 \text{ mm} \cdot (12.00 \text{ mm})^2 \cdot 235.00 \text{ MPa}}{1.000} = 1.10 \text{ kNm}$$

$$F_{T,2,Rd} = \frac{2 \cdot M_{pl,2,Rd} + n \cdot \sum F_{t,Rd}}{m_x + n} = \frac{2 \cdot 1.10 \text{ kNm} + 35.00 \text{ mm} \cdot 2 \cdot 90.43 \text{ kN}}{37.08 \text{ mm} + 35.00 \text{ mm}} = 118.34 \text{ kN}$$

Model 3: Zniszczenie śrub

$$F_{T,3,Rd} = \sum F_{t,Rd} = 2 \cdot 90.43 \text{ kN} = 180.86 \text{ kN}$$

Nośność komponentu

$$F_{t,ep,Rd(1)} = \min(F_{T,1,Rd}; F_{T,2,Rd}; F_{T,3,Rd}) = \min(118.64 \text{ kN}; 118.34 \text{ kN}; 180.86 \text{ kN}) = 118.34 \text{ kN}$$

Nośność wiersza śrub 4

Nośność na zginanie

Rzeczywisty moment zginający

$$M_0 = M_{b1,Ed} = 51.80 \text{ kNm}$$

Obliczeniowa nośność węzła przy zginaniu (z pominięciem siły podłużnej)

$$M_{j,Rd} = F_{t,Rd(1)} \cdot h_1 + F_{t,Rd(2)} \cdot h_2 + F_{t,Rd(3)} \cdot h_3 = 118.34 \text{ kN} \cdot 288.75 \text{ mm} + 98.56 \text{ kN} \cdot 188.75 \text{ mm} + 90.68 \text{ kN} \cdot 48.75 \text{ mm} = 57.19 \text{ kNm}$$

$\frac{ M_0 }{M_{j,Rd}} \leq 1$	0.906 < 1.000	0.906
---------------------------------	---------------	-------



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [104]

Nośność na ścinanie

Siła poprzeczna

$$V_0 = -N_{b1,Ed} \cdot \sin(\alpha) + V_{b1,Ed} \cdot \cos(\alpha) = - (0.00kN) \cdot \sin(0.00Deg) + 74.31kN \cdot \cos(0.00Deg) = 74.31kN$$

WIERZ SZRUB 1

Docisk śruby do półki słupa

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{e_1}{d_0}) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{35.00mm}{18.00mm}) = 0.648$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}) = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50mm}{18.00mm}) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_{ep} \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 0.648 \cdot 360.00MPa \cdot 16.00mm \cdot 12.50mm}{1.250} = 93.33kN$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{up}}; \frac{e_1}{d_0}) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{35.00mm}{18.00mm}) = 0.648$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}) = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50mm}{18.00mm}) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_{ep} \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 0.648 \cdot 360.00MPa \cdot 16.00mm \cdot 12.00mm}{1.250} = 89.60kN$$

Nośność wiersza śrub 1

$$V_{Rd(1)} = m_1 \cdot \min(F_{b,Rd}; F_{b,Rd}; F_{v,Rd}) = 2 * \min(93.33kN; 89.60kN; 60.29kN) = 120.58 kN$$

WIERZ SZRUB 2

Docisk śruby do półki słupa

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [105]

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{100.00mm}{3 \cdot 18.00mm} - 0.25) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7) = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00mm}{18.00mm} - 1.7) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00MPa \cdot 16.00mm \cdot 12.50mm}{1.250} = 144.00kN$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{up}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{100.00mm}{3 \cdot 18.00mm} - 0.25) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7) = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00mm}{18.00mm} - 1.7) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00MPa \cdot 16.00mm \cdot 12.00mm}{1.250} = 138.24kN$$

Nośność wiersza śrub 2

$$V_{Rd(2)} = m_2 \cdot \min(F_{b,Rd}; F_{b,Rd}; F_{v,Rd}) = 2 \cdot \min(144.00kN; 138.24kN; 60.29kN) = 120.58 kN$$

WIERSZ ŚRUB 3

Docisk śruby do półki słupa

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25) = \min(1.0; \frac{800.00MPa}{360.00MPa}; \frac{100.00mm}{3 \cdot 18.00mm} - 0.25) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7) = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00mm}{18.00mm} - 1.7) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

**Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axes**

6.10.2025 Strona [106]

$$F_{b,Rdfc} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00 \text{MPa} \cdot 16.00 \text{mm} \cdot 12.50 \text{mm}}{1.250} = 144.00 \text{kN}$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{up}}; \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - 0.25) = \min(1.0; \frac{800.00 \text{MPa}}{360.00 \text{MPa}}; \frac{100.00 \text{mm}}{3 \cdot 18.00 \text{mm}} - 0.25) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{p_2}{d_0} - 1.7) = \min(2.5; 1.4 \cdot \frac{135.00 \text{mm}}{18.00 \text{mm}} - 1.7) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdep} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00 \text{MPa} \cdot 16.00 \text{mm} \cdot 12.00 \text{mm}}{1.250} = 138.24 \text{kN}$$

Nośność wiersza śrub 3

$$V_{Rd(3)} = m_3 \cdot \min(F_{b,Rdfc}; F_{b,Rdep}; F_{v,Rd}) = 2 \cdot \min(144.00 \text{kN}; 138.24 \text{kN}; 60.29 \text{kN}) = 120.58 \text{kN}$$

WIERSZ ŚRUB 4**Docisk śruby do półki słupa**

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{uc}}; \frac{e_1}{d_0}) = \min(1.0; \frac{800.00 \text{MPa}}{360.00 \text{MPa}}; \frac{\infty}{18.00 \text{mm}}) = 1.000$$

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}) = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50 \text{mm}}{18.00 \text{mm}}) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdfc} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uc} \cdot d \cdot t_{fc}}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 1.000 \cdot 360.00 \text{MPa} \cdot 16.00 \text{mm} \cdot 12.50 \text{mm}}{1.250} = 144.00 \text{kN}$$

Docisk śruby do blachy

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$\alpha_{ep} = \min(1.0; \frac{f_{ub}}{f_{up}}; \frac{e_1}{d_0}) = \min(1.0; \frac{800.00 \text{MPa}}{360.00 \text{MPa}}; \frac{35.00 \text{mm}}{18.00 \text{mm}}) = 0.648$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [107]

Współczynnik zależny od rozstawu śrub

$$k_1 = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{e_2}{d_0}) = \min(2.5; 2.8 \cdot \frac{62.50mm}{18.00mm}) = 2.500$$

Nośność śruby na docisk

$$F_{b,Rdep} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p}{\gamma_{M2}} = \frac{2.500 \cdot 0.648 \cdot 360.00MPa \cdot 16.00mm \cdot 12.00mm}{1.250} = 89.60kN$$

Nośność wiersza śrub 4

$$V_{Rd(4)} = m_4 \cdot \min(F_{b,Rdfc}; F_{b,Rdep}; F_{v,Rd}) = 2 \cdot \min(144.00kN; 89.60kN; 60.29kN) = 120.58kN$$

$$V_{j,Rd} = V_{Rd(1)} + V_{Rd(2)} + V_{Rd(3)} + V_{Rd(4)} = 120.58kN + 120.58kN + 120.58kN + 120.58kN = 482.30kN$$

$$\frac{|V_0|}{V_{j,Rd}} \leq 1 \quad |74.31kN| < 482.30kN \quad 0.154$$

Spoiny pachwinowe łączące belkę i blachę czołową

Siły w spoinach

Siła podłużna

$$N_0 = N_{b1,Ed} \cdot \cos(\alpha) + V_{b1,Ed} \cdot \sin(\alpha) = 0.00kN \cdot \cos(0.00Deg) + 74.31kN \cdot \sin(0.00Deg) = 0.00kN$$

Siła poprzeczna

$$V_0 = -N_{b1,Ed} \cdot \sin(\alpha) + V_{b1,Ed} \cdot \cos(\alpha) = - (0.00kN) \cdot \sin(0.00Deg) + 74.31kN \cdot \cos(0.00Deg) = 74.31kN$$

Rzeczywisty moment zginający

$$M_0 = M_{b1,Ed} = 51.80kNm$$

Półka górna

Współczynnik redukcyjny

$$k = \frac{t_{fc} \cdot f_{yb}}{t_{fb} \cdot f_{yp}} = \frac{12.50mm \cdot 235.00MPa}{12.50mm \cdot 235.00MPa} = 1.000$$

Efektywna szerokość w złączu teowym bez zeber

$$b_{eff} = t_{wc} + 2 \cdot s + 7 \cdot k \cdot t_{fc} = 7.50mm + 2 \cdot 24.00mm + 7 \cdot 1.000 \cdot 12.50mm = 143.00mm$$

Szerokość obliczeniowa półki

$$b_{effu} = b_{eff} = 143.00mm$$

Półka dolna

**Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych**

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [108]

Współczynnik redukcyny

$$k = \frac{t_{fc} \cdot f_{yb}}{t_{fb} \cdot f_{yp}} = \frac{12.50mm \cdot 235.00MPa}{12.50mm \cdot 235.00MPa} = 1.000$$

Efektywna szerokość w złączu teowym bez żeber

$$b_{eff} = t_{wc} + 2 \cdot s + 7 \cdot k \cdot t_{fc} = 7.50mm + 2 \cdot 24.00mm + 7 \cdot 1.000 \cdot 12.50mm = 143.00mm$$

Szerokość obliczeniowa półki

$$b_{effl} = b_{eff} = 143.00mm$$

Charakterystyki geometryczne układu spoin

Belka

Pole spoin poziomych na półce górnej

$$A_{wfu} = [2 \cdot (b_{effu} - r_b) - t_{wb}] \cdot a_f = [2 \cdot (143.00mm - 24.00mm) - 7.50mm] \cdot 7.00mm = 16.14cm^2$$

Pole spoin poziomych na półce dolnej

$$A_{wfl} = [2 \cdot (b_{effl} - r_b) - t_{wb}] \cdot a_f = [2 \cdot (143.00mm - 24.00mm) - 7.50mm] \cdot 7.00mm = 16.14cm^2$$

Pole spoin pionowych

$$A_{ww} = 2 \cdot \frac{h_b - 2 \cdot (t_{fb} + r_b)}{\cos(\alpha)} \cdot a_w = 2 \cdot \frac{250.00mm - 2 \cdot (12.50mm + 24.00mm)}{\cos(0.00Deg)} \cdot 5.00mm = 17.70cm^2$$

Pole wszystkich spoin

$$A_w = A_{wfu} + A_{wfl} + A_{ww} = 16.14cm^2 + 16.14cm^2 + 17.70cm^2 = 49.97cm^2$$

Przesunięcie środka ciężkości układu spoin względem środka ciężkości belki

$$e_{ow} = 0.00mm$$

Moment bezwładności układu spoin

$$I_w = 5224.60cm^4$$

Punkt w którym sprawdzane są naprężenia $z_i = 128.50mm$

Wskaźnik sprężystości układu spoin

Współczynnik wytrzymałości spoin

$$\beta_w = 0.800$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq \frac{0.9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \quad |90.08MPa| < 259.20MPa \quad 0.348$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [109]

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad 180.17MPa < 360.00MPa \quad 0.500$$

Punkt w którym sprawdzane są naprężenia $z_i = 88.50mm$

Wskaźnik sprężysty układu spoin

Współczynnik wytrzymałości spoin

$$\beta_w = 0.800$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq \frac{0.9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \quad |62.04MPa| < 259.20MPa \quad 0.239$$

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad 143.82MPa < 360.00MPa \quad 0.400$$

Punkt w którym sprawdzane są naprężenia $z_i = - 88.50mm$

Wskaźnik sprężysty układu spoin

Współczynnik wytrzymałości spoin

$$\beta_w = 0.800$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq \frac{0.9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \quad | - 62.04MPa| < 259.20MPa \quad 0.239$$

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad 143.82MPa < 360.00MPa \quad 0.400$$

Punkt w którym sprawdzane są naprężenia $z_i = - 128.50mm$

Wskaźnik sprężysty układu spoin

Współczynnik wytrzymałości spoin

$$\beta_w = 0.800$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq \frac{0.9 \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \quad | - 90.08MPa| < 259.20MPa \quad 0.348$$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axis**

6.10.2025 Strona [110]

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad 180.17 \text{ MPa} < 360.00 \text{ MPa} \quad 0.500$$

Szttywność obrotowa węzła

Panel środnika słupa w warunkach ścinania

$$k_1 = \frac{0.385 \cdot A_{vc}}{\beta \cdot h} = \frac{0.385 \cdot 28.76 \text{ cm}^2}{1.000 \cdot 250.00 \text{ mm}} = 4.60 \text{ mm}$$

Środnik słupa w strefie poprzecznego ściskania

$$k_2 = \frac{0.7 \cdot b_{\text{eff},wc,c} \cdot t_{wc}}{d_c} = \frac{0.7 \cdot 238.80 \text{ mm} \cdot 7.50 \text{ mm}}{177.00 \text{ mm}} = 7.08 \text{ mm}$$

Baza wydłużalności śruby

$$L_b = t_p + t_{fc} + 0.5 \cdot (m + k) + 2 \cdot t_{wa} = 12.00 \text{ mm} + 12.50 \text{ mm} + 0.5 \cdot (15.90 \text{ mm} + 10.00 \text{ mm}) + 2 \cdot 3.00 \text{ mm} = 43.45 \text{ mm}$$

Rozciąganie śrub

$$k_{10} = \frac{3.2 \cdot A_s}{L_b} = \frac{3.2 \cdot 1.57 \text{ cm}^2}{43.45 \text{ mm}} = 5.78 \text{ mm}$$

Wysokość panelu środnika słupa

$$d_c = h_c - 2 \cdot (t_{fc} + r_c) = 250.00 \text{ mm} - 2 \cdot (12.50 \text{ mm} + 24.00 \text{ mm}) = 177.00 \text{ mm}$$

Wiersz 1

Środnik słupa w strefie poprzecznego rozciągania

$$k_{3(1)} = \frac{0.7 \cdot b_{\text{eff},wc,t} \cdot t_{wc}}{d_c} = \frac{0.7 \cdot 163.16 \text{ mm} \cdot 7.50 \text{ mm}}{177.00 \text{ mm}} = 4.84 \text{ mm}$$

Pas słupa lokalnie zginany

$$k_{4(1)} = \frac{0.9 \cdot l_{\text{eff},fc,t} \cdot t_{fc}^3}{m^3} = \frac{0.9 \cdot 163.16 \text{ mm} \cdot (12.50 \text{ mm})^3}{(44.55 \text{ mm})^3} = 3.24 \text{ mm}$$

Blacha czołowa zginana

$$k_{5(1)} = \frac{0.9 \cdot l_{\text{eff}} \cdot t_p^3}{m_x^3} = \frac{0.9 \cdot 130.00 \text{ mm} \cdot (12.00 \text{ mm})^3}{(37.08 \text{ mm})^3} = 3.97 \text{ mm}$$



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [111]

$$k_{eff(1)} = \frac{1}{\frac{1}{k_{3(1)}} + \frac{1}{k_{4(1)}} + \frac{1}{k_{5(1)}} + \frac{1}{k_{10}}} = \frac{1}{\frac{1}{4.84mm} + \frac{1}{3.24mm} + \frac{1}{3.97mm} + \frac{1}{5.78mm}} = 1.06mm$$

Wiersz 2

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

$$k_{3(2)} = \frac{0.7 \cdot b_{eff,wc,t} \cdot t_{wc}}{d_c} = \frac{0.7 \cdot 256.32mm \cdot 7.50mm}{177.00mm} = 7.60mm$$

Pas słupa lokalnie zginany

$$k_{4(2)} = \frac{0.9 \cdot l_{eff,fc,t} \cdot t_{fc}^3}{m^3} = \frac{0.9 \cdot 256.32mm \cdot (12.50mm)^3}{(44.55mm)^3} = 5.10mm$$

Blacha czołowa zginana

$$k_{5(2)} = \frac{0.9 \cdot l_{eff} \cdot t_p^3}{m^3} = \frac{0.9 \cdot 365.01mm \cdot (12.00mm)^3}{(58.09mm)^3} = 2.90mm$$

$$k_{eff(2)} = \frac{1}{\frac{1}{k_{3(2)}} + \frac{1}{k_{4(2)}} + \frac{1}{k_{5(2)}} + \frac{1}{k_{10}}} = \frac{1}{\frac{1}{7.60mm} + \frac{1}{5.10mm} + \frac{1}{2.90mm} + \frac{1}{5.78mm}} = 1.18mm$$

Wiersz 3

Środek słupa w strefie poprzecznego rozciągania

$$k_{3(3)} = \frac{0.7 \cdot b_{eff,wc,t} \cdot t_{wc}}{d_c} = \frac{0.7 \cdot 256.32mm \cdot 7.50mm}{177.00mm} = 7.60mm$$

Pas słupa lokalnie zginany

$$k_{4(3)} = \frac{0.9 \cdot l_{eff,fc,t} \cdot t_{fc}^3}{m^3} = \frac{0.9 \cdot 256.32mm \cdot (12.50mm)^3}{(44.55mm)^3} = 5.10mm$$

Blacha czołowa zginana

$$k_{5(3)} = \frac{0.9 \cdot l_{eff} \cdot t_p^3}{m^3} = \frac{0.9 \cdot 310.50mm \cdot (12.00mm)^3}{(58.09mm)^3} = 2.46mm$$

$$k_{eff(3)} = \frac{1}{\frac{1}{k_{3(3)}} + \frac{1}{k_{4(3)}} + \frac{1}{k_{5(3)}} + \frac{1}{k_{10}}} = \frac{1}{\frac{1}{7.60mm} + \frac{1}{5.10mm} + \frac{1}{2.46mm} + \frac{1}{5.78mm}} = 1.10mm$$

Zastępcze ramie sił wewnętrznych

$$z_{eq} = \frac{k_{eff(1)} \cdot h_1^2 + k_{eff(2)} \cdot h_2^2 + k_{eff(3)} \cdot h_3^2}{k_{eff(1)} \cdot h_1 + k_{eff(2)} \cdot h_2 + k_{eff(3)} \cdot h_3} =$$



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [112]

$$= \frac{1.06mm \cdot (288.75mm)^2 + 1.18mm \cdot (188.75mm)^2 + 1.10mm \cdot (48.75mm)^2}{1.06mm \cdot 288.75mm + 1.18mm \cdot 188.75mm + 1.10mm \cdot 48.75mm} = 228.46mm$$

Zastępczy współczynnik sztywności grupy wierszy śrub

$$k_{eq} = \frac{k_{eff(1)} \cdot h_1 + k_{eff(2)} \cdot h_2 + k_{eff(3)} \cdot h_3}{z_{eq}} = \frac{1.06mm \cdot 288.75mm + 1.18mm \cdot 188.75mm + 1.10mm \cdot 48.75mm}{228.46mm} = 2.56mm$$

Początkowa sztywność obrotowa węzła

$$S_{j,ini} = \frac{E \cdot z_{eq}^2}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_{eq}}} = \frac{210000.00MPa \cdot (228.46mm)^2}{\frac{1}{4.60mm} + \frac{1}{7.08mm} + \frac{1}{2.56mm}} = 14620.09 \frac{kNm}{rad}$$

Sztywność obrotowa dla węzła przegubowego

$$S_{j,pin} = \frac{0.5 \cdot E \cdot I_{yb}}{L_b} = \frac{0.5 \cdot 210000.00MPa \cdot 10455.34cm^4}{700.00mm} = 15683.00 \frac{kNm}{rad}$$

Sztywność obrotowa dla węzła sztywnego

$$S_{j,rig} = \frac{k_b \cdot E \cdot I_{yb}}{L_b} = \frac{25.000 \cdot 210000.00MPa \cdot 10455.34cm^4}{700.00mm} = 784150.21 \frac{kNm}{rad}$$

Stosunek sztywności

$$\mu = \left(\frac{1.5 \cdot |M_{b1,Ed}|}{M_{Rd}} \right)^\psi = \left(\frac{1.5 \cdot |51.80kNm|}{57.19kNm} \right)^{2.7} = 2.287$$

Sztywność obrotowa węzła

$$S_j = \frac{S_{j,ini}}{\mu} = \frac{14620.09 \frac{kNm}{rad}}{2.287} = 6393.46 \frac{kNm}{rad}$$

Klasyfikacja węzła

Nominalnie przegubowy

Wymiarowanie stóp fundamentowych

Norma: Eurokod [PL]

Podpora : PW 1

1. Fundament

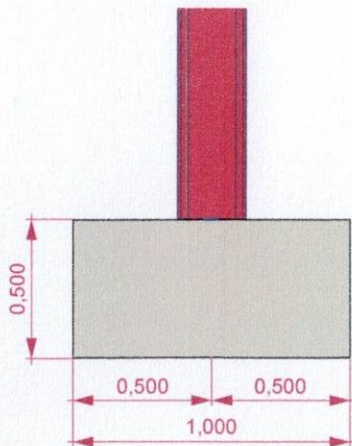
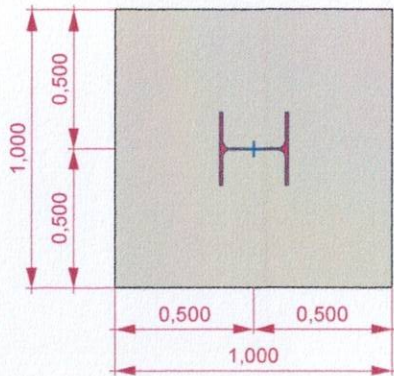
Geometria:

Materiały

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [113]

Beton: C16/20 ($f_{ck} = 16 \text{ MPa}$)gęstość (beton): $\rho_C = 2200 \text{ kg/m}^3$ gęstość (Żelbet): $\rho_{RC} = 2500 \text{ kg/m}^3$

Nazwa	Opis	Wartość	Jednostka
M2a	1	1,000	m
co2a	1	0,500	m
co2b	1	0,500	m
co2c	1	0,500	m
co2d	1	0,500	m
co2e	1	0,500	m
co2f	1	0,500	m
co2g	1	0,500	m
co2h	1	0,500	m
co2i	1	0,500	m
co2j	1	0,500	m
co2k	1	0,500	m
co2l	1	0,500	m
co2m	1	0,500	m
co2n	1	0,500	m
co2o	1	0,500	m
co2p	1	0,500	m
co2q	1	0,500	m
co2r	1	0,500	m
co2s	1	0,500	m
co2t	1	0,500	m
co2u	1	0,500	m
co2v	1	0,500	m
co2w	1	0,500	m
co2x	1	0,500	m
co2y	1	0,500	m
co2z	1	0,500	m

Głębokość posadowienia: $D = 1,2 \text{ m}$

Charakterystyczna wartość ciężaru objętościowego materiałów:

Beton: $\gamma_{C,k} = \rho_C \cdot g \cdot 10^{-3} = 2200 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 21,6 \text{ kN/m}^3$ Żelbet: $\gamma_{RC,k} = \rho_{RC} \cdot g \cdot 10^{-3} = 2500 \cdot 9,810 \cdot 10^{-3} = 24,5 \text{ kN/m}^3$ **1.1. Fundament**Szerokość stopy fundamentowej: $b = b_x = 1 \text{ m}$ Długość stopy fundamentowej: $L = b_y = 1 \text{ m}$ Wysokość fundamentu: $h = 0,5 \text{ m}$ Pole powierzchni fundamentu: $A = b^2 = 1^2 = 1 \text{ m}^2$

Objętość fundamentu:

$$V_f = A \cdot h = 1 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ m}^3$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [114]

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu:

$$G_{fk} = V_f \cdot \gamma_{RC,k} = 0,5 \cdot 24,5 = 12,3 \text{ kN (↓)}$$

1.2. Grunt zasypowy

Materiał: Luźny, suchy piasek (CSL)

Ciężar objętościowy gruntu zasypowego: $\gamma_{bf,k} = 16,7 \text{ kN/m}^3$

Objętość słupa poniżej poziomu terenu:

$$V_{col} = b_{col} \cdot h_{col} \cdot (D - h) = 0 \cdot 0 \cdot (1,2 - 0,5) = 0 \text{ m}^3$$

Środek ciężkości części słupa poniżej poziomu terenu¹: $C_{col} = [0 ; 0]$

Objętość wykopu:

$$V_{ft} = A \cdot D = 1 \cdot 1,2 = 1,2 \text{ m}^3$$

Objętość gruntu zasypowego:

$$V_{bf} = V_{ft} - V_{col} = 1,2 - 0,5 = 0,7 \text{ m}^3$$

Charakterystyczna wartość ciężaru gruntu zasypowego:

$$G_{bfk} = V_{bf} \cdot \gamma_{bf,k} = 0,7 \cdot 16,7 = 11,7 \text{ kN (↓)}$$

1.3. Fundament (oddziaływanie stałe)

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu:

$$G_k = G_{fk} + G_{bfk} = 12,3 + 11,7 = 23,9 \text{ kN (↓)}$$

2. Parametry gruntu

2.1. Warstwy gruntu

Nazwa	Opis	z_i [m]	h_i [m]	ρ_s [kg/m ³]	φ [°]	φ_{cv} [°]	c [kPa]	E_{oed} [kPa]
NN		0	1	1500	27,00	27,00	—	30000
MSa	Ib	-1	1,5	1850	33,10	30,00	—	98000
coFSa	Ia	-2,5	0,6	1750	30,50	30,00	—	63000
Sacl	IIb	-3,1	0,9	2100	15,40	15,40	26,5	26000
MSaisacl	Ib	-4	0,7	1850	33,10	33,10	—	98000

gdzie:

z_i : Rzędna wierzchu

h_i : Grubość

ρ_s : Gęstość

φ : Kąt tarcia wewn.

φ_{cv} : Kąt tarcia wewnętrznego w stanie krytycznym

c : Spójność

E_{oed} : Edometryczny moduł ściśliwości warstwy gruntu

2.2. Nacisk od nadkładu

Głębokość posadowienia: $D = 1,2 \text{ m}$

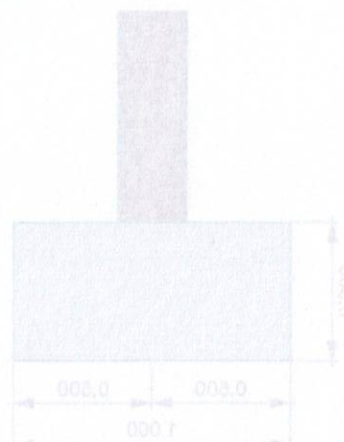
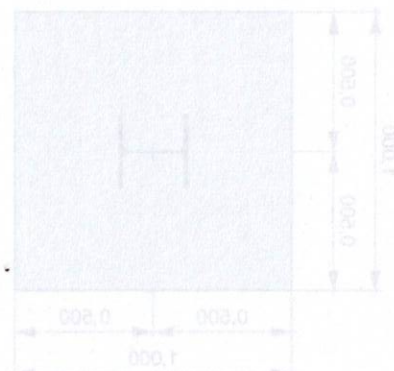
Charakterystyczny efektywny nacisk od nadkładu w poziomie posadowienia:

$$q'_k = h_{s,1} \cdot \gamma_{s,1} + h_{s,2} \cdot \gamma_{s,2} = 1 \cdot 14,7 + 0,2 \cdot 18,1 = 18,3 \text{ kPa}$$

3. Obliczenie nośności podłoża

Metoda wymiarowania 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

PN-EN 1997-1:2008 Załącznik A



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [115]

Współczynniki częściowe			
A1	Oddziaływania stałe, niekorzystne	$\gamma_{G,unfav}$	1,35
	Oddziaływania stałe, korzystne	$\gamma_{G,fav}$	1
	Oddziaływania zmienne, niekorzystne	$\gamma_{Q,unfav}$	1,5
	Oddziaływania zmienne, korzystne	$\gamma_{Q,fav}$	0
M1	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	$\gamma_{\phi'}$	1
	Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1
	Wytrzymałość gruntu na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1
	Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie	γ_{qu}	1
R2	Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1
	Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,4

3.1. Obliczeniowe wartości parametrów gruntu pod fundamentem

Efektywny kąt tarcia wewnętrznego: $\phi'_d = \arctan \frac{\tan \phi'_k}{\gamma_{\phi'}} = \arctan \frac{\tan 33,10^\circ}{1} = 33,10^\circ$

Ciężar objętościowy: $\gamma'_d = \frac{\gamma'_k}{\gamma_{\gamma}} = \frac{18,1}{1} = 18,1 \text{ kN/m}^3$

3.2. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych

Przypadek obciążenia: [1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {0,7*1,5*reakcja z belki żelbetowej - zmienne} (A1(a))

$$F_x = 18,8 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -145 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 25,2 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-145) = 145 \text{ kN} (\downarrow)$

3.3. Obliczeniowa wartość obciążeń w podstawie fundamentu

Wartość obliczeniowa ciężaru fundamentu: $G_d = G_k \cdot \gamma_{G,fav} = 23,9 \cdot 1 = 23,9 \text{ kN} (\downarrow)$

$$H_{dx} = F_x = 18,8 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN} \quad H_d = \sqrt{H_{dx}^2 + H_{dy}^2} = \sqrt{18,8^2 + 0^2} = 18,8 \text{ kN}$$

$$V_d = V + G_d = 145 + 23,9 = 169 \text{ kN} (\downarrow)$$

Mimośród siły pionowej (V_d) względem środka podstawy fundamentu:

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h}{V_d} = \frac{25,2 + 18,8 \cdot 0,5}{169} = 0,204 \text{ m}$$

$$e_y = 0 \text{ m}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [116]

Efektywna szerokość fundamentu:

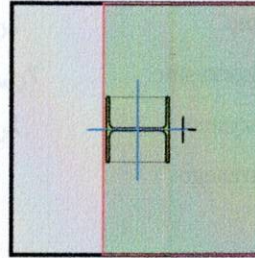
$$B' = \left(\frac{b_x}{2} - |e_x| \right) \cdot 2 = \left(\frac{1}{2} - |0,204| \right) \cdot 2 = 0,592 \text{ m}$$

Efektywna długość fundamentu:

$$L' = \left(\frac{b_y}{2} - |e_y| \right) \cdot 2 = \left(\frac{1}{2} - |0| \right) \cdot 2 = 1 \text{ m}$$

Efektywne pole powierzchni fundamentu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,592 \cdot 1 = 0,592 \text{ m}^2$$



Obliczeniowe efektywne naprężenie od nadkładu w poziomie podstawy fundamentu:

$$q' = \frac{q'_k}{\gamma_y} = \frac{18,3}{1} = 18,3 \text{ kPa}$$

3.4. Nośność podłoża - Warunki z odpływem

3.4.1. Bezwymiarowe współczynniki do obliczeń PN-EN 1997-1:2008 Załącznik D D.4

3.4.1.1. Współczynniki nośności

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'_d \cdot \tan^2 \left(45,00^\circ + \frac{\varphi'_d}{2} \right)} = e^{3,1416 \cdot \tan 33,10^\circ \cdot \tan^2 \left(45,00^\circ + \frac{33,10^\circ}{2} \right)} = 26,406$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'_d = 2 \cdot (26,406 - 1) \cdot \tan 33,10^\circ = 33,124$$

3.4.1.2. Współczynniki nachylenia podstawy

Nachylenie podstawy: $\alpha_i = 0^\circ$

$$b_q = b_\gamma = 1$$

3.4.1.3. Współczynniki kształtu podstawy fundamentu

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi'_d = 1 + \frac{0,592}{1} \cdot \sin 33,10^\circ = 1,3231$$

$$s_\gamma = 1 - \frac{0,3 \cdot B'}{L'} = 1 - \frac{0,3 \cdot 0,592}{1} = 0,82251$$

3.4.1.4. Współczynniki nachylenia obciążenia

$$m_B = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} = \frac{2 + \frac{0,592}{1}}{1 + \frac{0,592}{1}} = 1,6283 \quad m_L = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} = \frac{2 + \frac{1}{0,592}}{1 + \frac{1}{0,592}} = 1,3717$$

$$H_B = F_x = 18,8 \text{ kN} \quad H_L = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$\Theta = \arctan \frac{H_B}{H_L} = \arctan \frac{18,8}{0} = 90,00^\circ$$

$$m = m_B = 1,6283$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H_d}{V_d + A' \cdot c'_d \cdot \cot \varphi'_d} \right)^{(m+1)} = \left(1 - \frac{18,8}{169 + 0,592 \cdot 0 \cdot \cot 33,10^\circ} \right)^{(1,6283+1)} = 0,73412$$

Projekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [117]

$$i_q = \left(1 - \frac{H_d}{V_d + A' \cdot c'_d \cdot \cot \varphi'_d} \right)^m = \left(1 - \frac{18,8}{169 + 0,592 \cdot 0 \cdot \cot 33,10^\circ} \right)^{1,6283} = 0,82573$$

3.5. Nośność podłoża

$$R_d = \frac{A' \cdot (q'_i \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_d \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)}{\gamma_{R,v}} = \frac{0,592 \cdot (18,3 \cdot 26,406 \cdot 1 \cdot 1,3231 \cdot 0,82573 + 0,5 \cdot 18,1 \cdot 0,592 \cdot 33,124 \cdot 1 \cdot 0,82251 \cdot 0,73412)}{1,4} = 269 \text{ kN}$$

3.6. Wykorzystanie nośności

$$\Lambda_{R,v} = \frac{V_d}{R_d} = \frac{169}{269} = 0,62887 < \Lambda_{R,v,lim} = 1 \text{ spełniony}$$

3.7. Wpływ podłoża uwarstwionego

Rozkład obciążenia na fundament zastępczy: 1 : 2 ($\cot \beta = 2$)

3.7.1. Warstwy gruntu pod fundamentem

Warstwy gruntu					Fundament							
	Nazwa	z_i [m]	h_i [m]	γ_i [kN/m ³]	B'_i [m]	L'_i [m]	A'_i [m ²]	q'_i [kPa]	$q_{Ed,i}$ [kPa]	R/A'_i [kPa]	$\Lambda_{R,v,i}$	✓ ✗
2.	MSa	-1,2	1,3	0	0,592	1	0,592	18,3	286	455	0,62887	✓
3.	coFSa	-2,5	0,6	17,2	1,89	2,3	4,35	41,9	62,5	830	0,075247	✓
4.	Sacl	-3,1	0,9	20,6	2,49	2,9	7,23	52,2	57,3	468	0,12246	✓
5.	MSaisacl	-4	0,7	18,1	3,39	3,8	12,9	70,8	65,6	2055	0,031902	✓

gdzie:

z_i : Rzędna wierzchu

h_i : Grubość

γ_i : Ciężar objętościowy

q'_i : Nacisk od nadkładu

R/A'_i : Nośność podłoża

$$B'_i = B' + (-z_i - D) \cdot 2 \cdot \frac{1}{\cot \beta} \quad L'_i = L' + (-z_i - D) \cdot 2 \cdot \frac{1}{\cot \beta} \quad A'_i = B'_i \cdot L'_i$$

$$B' = 0,592 \text{ m} \quad L' = 1 \text{ m} \quad D = 1,2 \text{ m}$$

$$q_{Ed,i} = \frac{V_d}{A'_i} + q'_i - q'$$

3.7.2. Nośność poszczególnych warstw gruntu na ich wierzchu:

3. coFSa $z_i = -2,5 \text{ m}$ $h_i = 0,6 \text{ m}$

$$R/A'_3 = \frac{c'_i \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q'_i \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma + 0,5 \cdot \gamma_i \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma}{\gamma_{R,v}} = \frac{0 \cdot 31,372 \cdot 1,44 \cdot 1 \cdot 0,82449 + 41,9 \cdot 19,479 \cdot 1,4174 \cdot 1 \cdot 0,8335 + 0,5 \cdot 17,2 \cdot 1,89 \cdot 21,77 \cdot 0,75327 \cdot 1 \cdot 0,74102}{1,4} = 830 \text{ kPa}$$

4. Sacl $z_i = -3,1 \text{ m}$ $h_i = 0,9 \text{ m}$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
 budynek Domu Dziennego Pobytu
 Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [118]

$$R/A'_4 = \frac{c'_i \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q'_i \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma + 0,5 \cdot \gamma_i \cdot B'_i \cdot N \cdot s \cdot b \cdot i}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{26,5 \cdot 11,232 \cdot 1,3019 \cdot 1 \cdot 0,95607 + 52,2 \cdot 4,0939 \cdot 1,2282 \cdot 1 \cdot 0,9668 + 0,5 \cdot 20,6 \cdot 2,49 \cdot 1,7044 \cdot 0,74225 \cdot 1 \cdot 0,94581}{1,4} = 468 \text{ kPa}$$

 5. MSaisacl $z_i = -4 \text{ m}$ $h_i = 0,7 \text{ m}$

$$R/A'_5 = \frac{c'_i \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c + q'_i \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma + 0,5 \cdot \gamma_i \cdot B'_i \cdot N \cdot s \cdot b \cdot i}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{0 \cdot 38,973 \cdot 1,5066 \cdot 1 \cdot 0,82902 + 70,8 \cdot 26,406 \cdot 1,4874 \cdot 1 \cdot 0,83549 + 0,5 \cdot 18,1 \cdot 3,39 \cdot 33,124 \cdot 0,73224 \cdot 1 \cdot 0,7428}{1,4} = 2055 \text{ kPa}$$

Warstwa o największym wykorzystaniu: 4. Sacł

Wykorzystanie nośności:

$$\Lambda_{R,v,max} = \frac{q_{Ed,4}}{R/A'_4} = \frac{57,3}{468} = 0,12246 < \Lambda_{R,v,lim} = 1 \text{ spełniony}$$

4. Warunek mimośrodru

 Współczynnik graniczny dla mimośrodu: $\gamma_{ecc,lim} = 0,33$

F_x F_y [kN]	F_z [kN]	M_x M_y [kNm]	V_d [kN]	e_x e_y [m]	γ_{ecc}		Przypadek obciążenia
11,4 0	-97,7	0 15,3	122	0,17 0	0,173	✓	[reakcja z POZ_2_1 - stałe+G+reakcja z belki żelbetowej - stałe]
11,4 0	-97,7	0 15,3	122	0,17 0	0,173	✓	[reakcja z POZ_2_1 - stałe+G+reakcja z belki żelbetowej - stałe]
15,4 0	-148	0 20,6	172	0,16 0	0,165	✓	[1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {0,7*1,5*reakcja z POZ_2_1 - zmienne}
15,4 0	-148	0 20,6	172	0,16 0	0,165	✓	[1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {0,7*1,5*reakcja z POZ_2_1 - zmienne}
18,8 0	-145	0 25,2	169	0,2 0	0,205	✓	[1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {0,7*1,5*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}
18,8 0	-145	0 25,2	169	0,2 0	0,205	✓	[1,35*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,35*G+1,35*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {0,7*1,5*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}
11,4 0	-97,7	0 15,3	122	0,17 0	0,173	✓	[reakcja z POZ_2_1 - stałe+G+reakcja z belki żelbetowej - stałe]
11,4 0	-118	0 15,3	142	0,15 0	0,149	✓	[reakcja z POZ_2_1 - stałe+G+reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,3*reakcja z POZ_2_1 - zmienne}
15,6 0	-114	0 20,9	138	0,21 0	0,208	✓	[reakcja z POZ_2_1 - stałe+G+reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,3*reakcja z belki żelbetowej - zmienne}

gdzie:

$$V_d = -F_z + G_k \cdot \gamma_{G,unfav}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [119]

$$\gamma_{ecc} = \sqrt{\left(\frac{e_x}{b_x}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{b_y}\right)^2}$$

Wartości mimośrodków uwzględniają dodatkowy moment w poziomie posadowienia od sił

poziomych

$\gamma_{G,unfav}$: Współczynnik częściowy ciężaru własnego fundamentu

Mimośrodek miarodajny

4.1. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych

Przypadek obciążenia: [reakcja z POZ_2_1 - stałe+G+reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,3*reakcja z belki żelbetowej - zmienne} (A2(a,b))

$$F_x = 15,6 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -114 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 20,9 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-114) = 114 \text{ kN} (\downarrow)$

4.2. Obliczeniowa wartość obciążeń w podstawie fundamentu

Wartość obliczeniowa ciężaru fundamentu: $G_d = G_k \cdot \gamma_{G,unfav} = 23,9 \cdot 1 = 23,9 \text{ kN} (\downarrow)$

$$H_{dx} = F_x = 15,6 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + G_d = 114 + 23,9 = 138 \text{ kN} (\downarrow)$$

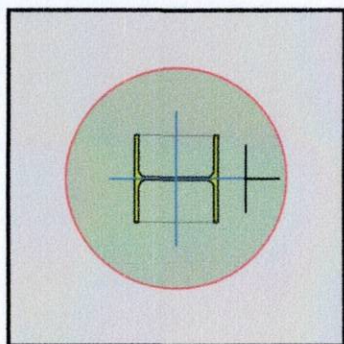
Mimośrodek siły pionowej (V_d) względem środka podstawy fundamentu:

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h}{V_d} = \frac{20,9 + 15,6 \cdot 0,5}{138} = 0,208 \text{ m}$$

$$e_y = 0 \text{ m}$$

Wartość stosunku mimośrodu do wymiaru fundamentu:

$$\gamma_{ecc,max} = 0,20762 < \gamma_{ecc,lim} = 0,33 \text{ spełniony}$$



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [120]

5. Warunek stateczności

5.1. Os obrotu

Wartość stosunku odległości między osią obrotu a krawędzią fundamentu do wymiaru fundamentu: $\gamma_w = 0,1$

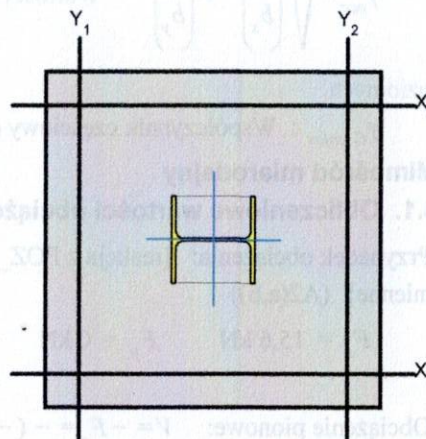
Odległość między osią obrotu a środkiem podstawy fundamentu:

$$e_{EQU,y2} = b_y \cdot (0,5 - \gamma_w) = 1 \cdot (0,5 - 0,1) = 0,4 \text{ m}$$

$$e_{EQU,y1} = -e_{EQU,y2} = -0,4 \text{ m}$$

$$e_{EQU,x2} = b_x \cdot (0,5 - \gamma_w) = 1 \cdot (0,5 - 0,1) = 0,4 \text{ m}$$

$$e_{EQU,x1} = -e_{EQU,x2} = -0,4 \text{ m}$$



5.2. Stabilizujący wpływ fundamentu

Współczynnik częściowy dla korzystnego (stabilizującego) oddziaływania stałego: $\gamma_{G,stab} = 0,9$

Moment stabilizujący od ciężaru własnego fundamentu:

$$M_{G,stab,x1} = \gamma_{G,stab} \cdot G_k \cdot e_{EQU,y1} = 0,9 \cdot 23,9 \cdot (-0,4) = -8,62 \text{ kNm}$$

$$M_{G,stab,x2} = \gamma_{G,stab} \cdot G_k \cdot e_{EQU,y2} = 0,9 \cdot 23,9 \cdot 0,4 = 8,62 \text{ kNm}$$

$$M_{G,stab,y1} = \gamma_{G,stab} \cdot G_k \cdot (-e_{EQU,x1}) = 0,9 \cdot 23,9 \cdot (-(-0,4)) = 8,62 \text{ kNm}$$

$$M_{G,stab,y2} = \gamma_{G,stab} \cdot G_k \cdot (-e_{EQU,x2}) = 0,9 \cdot 23,9 \cdot (-0,4) = -8,62 \text{ kNm}$$

5.3. Sprawdzenie obrotu wokół osi - x_1 -

5.3.1. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych

Przypadek obciążenia: [0,9*reakcja z POZ_2_1 - stałe+0,9*G+0,9*reakcja z belki żelbetowej - stałe] (EQU)

$$F_x = 10,3 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -87,9 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 13,8 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-87,9) = 87,9 \text{ kN} (\downarrow)$

Moment stabilizujący:

$$M_{x1,stab} = M_{G,stab,x1} + V \cdot e_{EQU,y1} = (-8,62) + 87,9 \cdot (-0,4) = -43,8 \text{ kNm}$$

Moment wywracający:

$$M_{x1,dst} = 0 \text{ kNm}$$

Współczynnik wykorzystania stateczności:

$$\Lambda_{EQU,x1} = \frac{M_{x1,dst}}{M_{x1,stab}} = \frac{0}{(-43,8)} = 0 < \Lambda_{EQU,lim} = 1,000 \quad \checkmark$$

5.4. Sprawdzenie obrotu wokół osi - x_2 -

5.4.1. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych

Przypadek obciążenia: [0,9*reakcja z POZ_2_1 - stałe+0,9*G+0,9*reakcja z belki żelbetowej - stałe] (EQU)

$$F_x = 10,3 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -87,9 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 13,8 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-87,9) = 87,9 \text{ kN} (\downarrow)$



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025 Strona [121]

Moment stabilizujący:

$$M_{x2, stb} = M_{G, stb, x2} + V \cdot e_{EQU, y2} = 8,62 + 87,9 \cdot 0,4 = 43,8 \text{ kNm}$$

Moment wywracający:

$$M_{x2, dst} = 0 \text{ kNm}$$

Współczynnik wykorzystania stateczności:

$$\Lambda_{EQU, x2} = \left| \frac{M_{x2, dst}}{M_{x2, stb}} \right| = \left| \frac{0}{43,8} \right| = 0 < \Lambda_{EQU, lim} = 1,000 \quad \checkmark$$

5.5. Sprawdzenie obrotu wokół osi - y_1 -

5.5.1. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych

Przypadek obciążenia: [0,9*reakcja z POZ_2_1 - stałe+0,9*G+0,9*reakcja z belki żelbetowej - stałe] (EQU)

$$F_x = 10,3 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -87,9 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 13,8 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-87,9) = 87,9 \text{ kN} (\downarrow)$

Moment stabilizujący:

$$M_{y1, stb} = M_{G, stb, y1} + M_y - V \cdot e_{EQU, x1} + F_x \cdot h = 8,62 + 13,8 - 87,9 \cdot (-0,4) + 10,3 \cdot 0,5 = 62,7 \text{ kNm}$$

Moment wywracający:

$$M_{y1, dst} = 0 \text{ kNm}$$

Współczynnik wykorzystania stateczności:

$$\Lambda_{EQU, y1} = \left| \frac{M_{y1, dst}}{M_{y1, stb}} \right| = \left| \frac{0}{62,7} \right| = 0 < \Lambda_{EQU, lim} = 1,000 \quad \checkmark$$

5.6. Sprawdzenie obrotu wokół osi - y_2 -

5.6.1. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych

Przypadek obciążenia: [1,1*reakcja z POZ_2_1 - stałe+1,1*G+1,1*reakcja z belki żelbetowej - stałe] {1,5*reakcja z belki żelbetowej - zmienne} (EQU)

$$F_x = 17,4 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -127 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 23,3 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-127) = 127 \text{ kN} (\downarrow)$

Moment stabilizujący:

$$M_{y2, stb} = M_{G, stb, y2} - V \cdot e_{EQU, x2} = (-8,62) - 127 \cdot 0,4 = -59,2 \text{ kNm}$$

Moment wywracający:

$$M_{y2, dst} = M_y + F_x \cdot h = 23,3 + 17,4 \cdot 0,5 = 32 \text{ kNm}$$

Współczynnik wykorzystania stateczności:

$$\Lambda_{EQU, y2} = \left| \frac{M_{y2, dst}}{M_{y2, stb}} \right| = \left| \frac{32}{(-59,2)} \right| = 0,540 < \Lambda_{EQU, lim} = 1,000 \quad \checkmark$$

5.7. Max. stopień wykorzystania

$$\Lambda_{EQU, max} = \Lambda_{EQU, y2} = 0,540 < \Lambda_{EQU, lim} = 1,000 \quad \text{spełniony}$$

6. Warunek poderwania

6.1. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych



Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [122]

Przypadek obciążenia: $[0,9 \cdot \text{reakcja z POZ_2_1} - \text{stałe} + 0,9 \cdot G + 0,9 \cdot \text{reakcja z belki żelbetowej} - \text{stałe}]$ (EQU)

$$F_x = 10,3 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -87,9 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 13,8 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-87,9) = 87,9 \text{ kN} (\downarrow)$

$$V = -F_z = -(-87,9) = 87,9 \text{ kN} (\downarrow) \geq 0 \quad \text{Pionowe oddziaływanie na fundament nie wpływa na niego destabilizująco}$$

Obliczeniowa wartość kombinacji od destabilizujących pionowych oddziaływań stałych i zmiennych:

$$V_{dst,d} = 0 \text{ kN}$$

Obliczeniowa wartość od stabilizujących pionowych oddziaływań stałych:

$$G_{stb,d} = \gamma_{G,stb} \cdot (G_{fk} + G_{bfk}) = 0,9 \cdot (12,3 + 11,7) = 21,5 \text{ kN} (\downarrow)$$

$$\Lambda_{UPL} = \frac{V_{dst,d}}{G_{stb,d}} = \frac{0}{21,5} = 0 < \Lambda_{UPL,lim} = 1 \quad \text{spełniony}$$

7. Wyznaczanie osiadania

Metoda sumowania odkształceń warstw podłoża

PN-EN 1997-1:2008 Załącznik F

7.1. Współczynniki częściowe

Oddziaływania stałe, niekorzystne	$\gamma_{G,unfav}$	1
Oddziaływania stałe, korzystne	$\gamma_{G,fav}$	1
Oddziaływania zmienne, niekorzystne	$\gamma_{Q,unfav}$	1
Oddziaływania zmienne, korzystne	$\gamma_{Q,fav}$	0
Ciężar objętościowy	γ_γ	1

PN-EN 1997-1:2008 2.4.8 (2) Wartość współczynnika częściowego dla stanu granicznego użytkowności powinna normalnie wynosić 1.0.

Efektywne naprężenie od nadkładu w podstawie fundamentu:

$$q' = \gamma_\gamma \cdot q'_k = 1 \cdot 18,3 = 18,3 \text{ kPa}$$

7.2. Obliczeniowe wartości obciążeń na wierzchu fundamentu - Siły wewn. podpór węzłowych

Przypadek obciążenia: $[\text{reakcja z POZ_2_1} - \text{stałe} + G + \text{reakcja z belki żelbetowej} - \text{stałe}] \{0,3 \cdot \text{reakcja z belki żelbetowej} - \text{zmienne}\}$ (SGU Quasi-stała)

$$F_x = 12,4 \text{ kN} \quad F_y = 0 \text{ kN} \quad F_z = -102 \text{ kN} \quad M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 16,6 \text{ kNm}$$

Obciążenie pionowe: $V = -F_z = -(-102) = 102 \text{ kN} (\downarrow)$

7.3. Obliczeniowa wartość obciążeń w podstawie fundamentu

Wartość obliczeniowa ciężaru fundamentu: $G_d = G_k \cdot \gamma_{G,unfav} = 23,9 \cdot 1 = 23,9 \text{ kN} (\downarrow)$

$$H_{dx} = F_x = 12,4 \text{ kN}$$

$$H_{dy} = F_y = 0 \text{ kN}$$

$$V_d = V + G_d = 102 + 23,9 = 125 \text{ kN} (\downarrow)$$

Mimośród siły pionowej (V_d) względem środka podstawy fundamentu:

$$e_x = \frac{M_y + F_x \cdot h}{V_d} = \frac{16,6 + 12,4 \cdot 0,5}{125} = 0,181 \text{ m}$$

$$e_y = 0 \text{ m}$$

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [123]

Efektywna szerokość fundamentu:

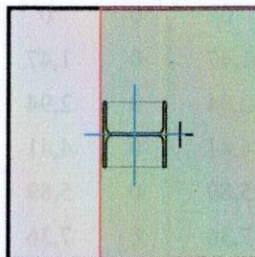
$$B' = \left(\frac{b_x}{2} - |e_x| \right) \cdot 2 = \left(\frac{1}{2} - |0,181| \right) \cdot 2 = 0,637 \text{ m}$$

Efektywna długość fundamentu:

$$L' = \left(\frac{b_y}{2} - |e_y| \right) \cdot 2 = \left(\frac{1}{2} - |0| \right) \cdot 2 = 1 \text{ m}$$

Efektywne pole powierzchni fundamentu:

$$A' = B' \cdot L' = 0,637 \cdot 1 = 0,637 \text{ m}^2$$



Napężenie normalne pod narożnikiem prostokątnej powierzchni obciążenia na głębokości z wynosi:

$$\sigma_z = \frac{p}{2 \cdot \pi} \cdot \left(\arctan \frac{b}{z} \cdot \frac{a \cdot (a^2 + b^2) - 2 \cdot a \cdot z \cdot (R - z)}{(a^2 + b^2) \cdot (R - z) - z \cdot (R - z)^2} + \frac{b \cdot z}{b^2 + z^2} \cdot \frac{a \cdot (R^2 + z^2)}{(a^2 + z^2) \cdot R} \right) \quad \text{Steinbrenner (1936)}$$

gdzie:

p jest obciążeniem równomiernie rozłożonym na powierzchni nacisku

a i b są długością i szerokością prostokątnej powierzchni nacisku

$$R = \sqrt{a^2 + b^2 + z^2}$$

Napężenie w punkcie charakterystycznym:

$$\sigma_{z,k} = \sigma_{z,I} + \sigma_{z,II} + \sigma_{z,III} + \sigma_{z,IV}$$

	a	b
$\sigma_{z,I}$	$(0,5 - 0,37) \cdot L' = (0,5 - 0,37) \cdot 1 = 0,13 \text{ m}$	$(0,5 - 0,37) \cdot B' = (0,5 - 0,37) \cdot 0,637 = 0,0828 \text{ m}$
$\sigma_{z,II}$	$(0,5 + 0,37) \cdot L' = (0,5 + 0,37) \cdot 1 = 0,87 \text{ m}$	$(0,5 - 0,37) \cdot B' = (0,5 - 0,37) \cdot 0,637 = 0,0828 \text{ m}$
$\sigma_{z,III}$	$(0,5 + 0,37) \cdot L' = (0,5 + 0,37) \cdot 1 = 0,87 \text{ m}$	$(0,5 + 0,37) \cdot B' = (0,5 + 0,37) \cdot 0,637 = 0,554 \text{ m}$
$\sigma_{z,IV}$	$(0,5 + 0,37) \cdot B' = (0,5 + 0,37) \cdot 0,637 = 0,554 \text{ m}$	$(0,5 - 0,37) \cdot L' = (0,5 - 0,37) \cdot 1 = 0,13 \text{ m}$

Odległość punktu charakterystycznego do osi środkowych powierzchni obciążonej wynosi $0,37 \cdot B'$ i $0,37 \cdot L'$.

Efektywne napężenie pionowe od obciążenia fundamentem w poziomie posadowienia:

$$q_{E,d} = \frac{V_d}{A'} = \frac{125}{0,637} = 197 \text{ kPa}$$

$$p = q_{E,d} - q' = 197 - 18,3 = 179 \text{ kPa}$$

Efektywne napężenie pionowe od obciążenia fundamentem na głębokości oddziaływania: $\sigma_{D_{lim}} = 11,3 \text{ kPa}$

Efektywne napężenie od nadkładu na głębokości oddziaływania: $q_{D_{lim}} = 56,6 \text{ kPa}$

Głębokość oddziaływania: $D_{lim} = -3,31 \text{ m}$ Głębokość ta zwykle może być przyjęta jako głębokość, na której efektywne napężenie pionowe od fundamentu stanowi 20% efektywnego napężenia od nadkładu. PN-EN 1997-1:2008 6.6.2 (6)

Osiadanie: $s = \Sigma s_i = 1,115 \text{ mm} < s_{lim} = 50,000 \text{ mm}$ **spełniony**

Referencyjna warstwa gruntu: MSaisacl - (Ib)

Edometryczny moduł ściśliwości referencyjnej warstwy gruntu: $E_{oed,ref} = 98000 \text{ kPa}$

Napężenia i osiadanie w warstwach podłoża

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ_3_1.axs**

6.10.2025 Strona [124]

i in	z_0 [m]	h_i [m]	$h_{i,eq}$ [m]	$q_{E,d}$ [kPa]	σ_z [kPa]	q' [kPa]	σ_z/q' [%]	$\sigma_{z,i,avg}$ [kPa]	Δs_i [mm]	Σs_i [mm]
0.	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0
1.	-0,1	0,1	0,0674	1,47	0	1,47	0	0	0	0
2.	-0,2	0,1	0,0674	2,94	0	2,94	0	0	0	0
3.	-0,3	0,1	0,0674	4,41	0	4,41	0	0	0	0
4.	-0,4	0,1	0,0674	5,89	0	5,89	0	0	0	0
5.	-0,5	0,1	0,0674	7,36	0	7,36	0	0	0	0
6.	-0,6	0,1	0,0674	8,83	0	8,83	0	0	0	0
7.	-0,7	0,1	0,0674	10,3	0	10,3	0	0	0	0
8.	-0,8	0,1	0,0674	11,8	0	11,8	0	0	0	0
9.	-0,9	0,1	0,0674	13,2	0	13,2	0	0	0	0
10.	-1	0,1	0,0674	14,7	0	14,7	0	0	0	0
11.	-1,1	0,1	0,1	16,5	0	16,5	0	0	0	0
12.	-1,2	0,1	0,1	197	179	18,3	973,19	89,3	0	0
13.	-1,21	0,01	0,01	197	178	18,5	963,1	178	0,018	0,018
14.	-1,22	0,01	0,01	196	178	18,7	950,1	178	0,018	0,036
15.	-1,23	0,01	0,01	195	176	18,9	932,12	177	0,018	0,054
16.	-1,24	0,01	0,01	192	173	19,1	908,55	175	0,018	0,072
17.	-1,25	0,01	0,01	189	169	19,3	879,97	171	0,017	0,090
18.	-1,3	0,05	0,05	163	143	20,2	708,6	156	0,080	0,169
19.	-1,4	0,1	0,1	123	101	22	461,46	122	0,125	0,294
20.	-1,5	0,1	0,1	104	79,9	23,8	335,9	90,7	0,093	0,387
21.	-1,6	0,1	0,1	92,4	66,8	25,6	260,93	73,4	0,075	0,461
22.	-1,7	0,1	0,1	84,8	57,3	27,4	209,15	62,1	0,063	0,525
23.	-1,8	0,1	0,1	79,1	49,8	29,2	170,44	53,6	0,055	0,579
24.	-1,9	0,1	0,1	74,6	43,6	31	140,36	46,7	0,048	0,627
25.	-2	0,1	0,1	71,2	38,3	32,9	116,52	40,9	0,042	0,669
26.	-2,1	0,1	0,1	68,5	33,8	34,7	97,416	36	0,037	0,706
27.	-2,2	0,1	0,1	66,4	29,9	36,5	81,979	31,8	0,032	0,738
28.	-2,3	0,1	0,1	64,9	26,6	38,3	69,426	28,3	0,029	0,767
29.	-2,4	0,1	0,1	63,9	23,7	40,1	59,156	25,2	0,026	0,793
30.	-2,5	0,1	0,1	63,2	21,3	41,9	50,705	22,5	0,036	0,828
31.	-2,6	0,1	0,0863	63,1	19,4	43,7	44,439	20,3	0,032	0,861
32.	-2,7	0,1	0,0863	63,1	17,7	45,4	39,118	18,6	0,029	0,890
33.	-2,8	0,1	0,0863	63,4	16,3	47,1	34,578	17	0,027	0,917
34.	-2,9	0,1	0,0863	63,8	15	48,8	30,686	15,6	0,025	0,942
35.	-3	0,1	0,0863	64,3	13,8	50,5	27,337	14,4	0,023	0,965
36.	-3,1	0,1	0,0863	65	12,8	52,2	24,442	13,3	0,051	1,016
37.	-3,2	0,1	0,0643	66,4	12,1	54,3	22,213	12,4	0,048	1,064
38.	-3,3	0,1	0,0643	67,8	11,4	56,4	20,243	11,7	0,045	1,109
39.	-3,31	0,0135	0,00867	68	11,3	56,6	20	11,4	0	1,115

Projekt:przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych

Obliczenia wykonał: P. Olszewski

budynek Domu Dziennego Pobytu

Model: POZ_3_1.axs

6.10.2025

Strona [125]

40.	- 3,4	0,0865	0,0556	69,2	10,8	58,4	18,495	11,1	0,043	1,151
41.	- 3,5	0,1	0,0643	70,7	10,2	60,5	16,94	10,5	0,040	1,192
42.	- 3,6	0,1	0,0643	72,3	9,73	62,5	15,551	9,99	0,038	1,230
43.	- 3,7	0,1	0,0643	73,8	9,24	64,6	14,307	9,48	0,036	1,267
44.	- 3,8	0,1	0,0643	75,5	8,79	66,7	13,191	9,02	0,035	1,302

gdzie:

z_0 : Głębokość

h_i : Grubość warstwy gruntu

$h_{i,eq}$: Równoważna grubość

$$h_{i,eq} = h_i \cdot \left(\frac{E_{oed,i}}{E_{oed,ref}} \right)^{1/3} \quad \text{Thenn de Barros (1966)}$$

gdzie:

$E_{oed,i}$: Edometryczny moduł ścisłości warstwy gruntu

$E_{oed,ref}$: Edometryczny moduł ścisłości referencyjnej warstwy gruntu

σ_z : Efektywne naprężenie pionowe od obciążenia fundamentem

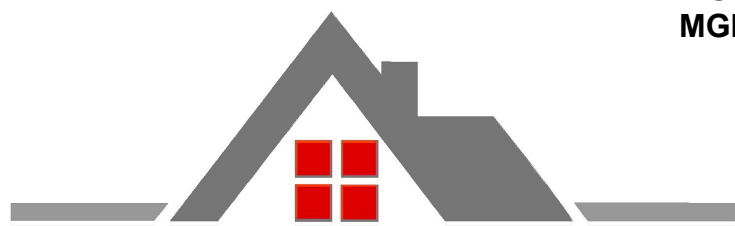
q' : Efektywne naprężenie od nadkładu

s_i : Osiadanie warstwy gruntu

$$s_i = \frac{\sigma_{z,i,avg}}{E_{oed,i}} \cdot h_i$$

Σs_i : Całkowite osiadanie na danej głębokości

Obliczenia wykonał: P. Olszewski
budynek Domu Dziennego Pobytu
Model: **POZ 3 1.axs**



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI**

Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

www.bpb.com.pl

EKSPERTYZA TECHNICZNA

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	DZIENNY DOM POBYTU W KOWALEWIE POMORSKIM
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. PLAC WOLNOŚCI 1a 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XI
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	040504_4.0004.1/2
ZLECENIODAWCA ADRES ZLECENIODAWCY	GMINA KOWALEWO POMORSKIE UL. M. KONOPNICKIEJ 13 87-410 KOWALEWO POMORSKIE
OPRACOWANIE	MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI upr. nr KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstrukcyjno-budowlanej rzeczoznawca budowlany PZITB nr 2742 w specjalności budownictwo ogólne data opracowania: 10.02.2025 podpis:.....

SPIS ZAWARTOŚCI

1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2.CEL OPRACOWANIA.....	3
3.ZAKRES OPRACOWANIA	3
4.PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
5.SKRÓCONY OPIS TECHNICZNY OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	4
6.WYMAGANIA UŻYTKOWE MAJĄCE ZWIĄZEK Z ZAKRESEM EKSPERTYZY	6
7.OBLICZENIA STATYCZNE I SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH.....	6
8.OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU – OPIS STWIERDZONYCH WAD I USZKODZEŃ.....	17
9.ANALIZA WYSTĘPUJĄCYCH USZKODZEŃ, USTEREK I WAD ORAZ OKREŚLENIE PRZYCZYN ICH POWSTANIA.....	27
10.WNIOSKI.....	33
11.ZALECENIA.....	34
12.UWAGI I KLAUZULE.....	35
13.ZAŁĄCZNIKI.....	36

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna budynku Dziennego Domu Pobytu w Kowalewie Pomorskim. Obiekt położony jest przy placu Wolności na działce nr 1/2 w obrębie nr 4.

2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest:

- ocena stanu technicznego elementów budynku,
- określenie przyczyn powstania uszkodzeń,
- określenie warunków osiągnięcia stanu właściwego, tj. zmierzających do wyeliminowania występujących zagrożeń.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- opis techniczny budynku, będącego przedmiotem ekspertyzy,
- analizę stanów granicznych nośności i użytkowości podstawowych elementów konstrukcyjnych,
- inwentaryzację i identyfikację wad i uszkodzeń budynku,
- określenie przyczyn powstania uszkodzeń,
- wytyczne w zakresie robót budowlanych niezbędnych do przeprowadzenia w celu poprawy stanu technicznego obiektu i naprawy szkód.

4. PODSTAWA OPRACOWANIA

a. podstawy formalne

- zlecenie Zamawiającego

b. podstawy merytoryczne

- wizja lokalna i wywiad z przedstawicielem Zamawiającego oraz kierownikiem obiektu przeprowadzone w dniach 30.12.2024 i 13.01.2025
- pomiary i dokumentacja fotograficzna
- [M1] archiwalny projekt budowlany-wykonawczy branży architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej zatwierdzony decyzją Starosty Golubsko-Dobrzyńskiego nr 53/2018 z dnia 02.03.2018 wykonany przez zespół projektowy Biura Techniki Budowlanej Anna Wiese-Patula, ul. Familijna 28, 87-100 Toruń:
- [M2] projekt budowlany zamienny branży sanitarnej (wentylacja mechaniczna)
- [M3] projekt budowlany powykonawczy branży architektonicznej, konstrukcyjno-budowlanej
- [M4] powykonawczy projekt zagospodarowania działki
- [M5] dziennik budowy nr 369/2018 wydany dnia 28.12.2018

c. literatura

- [1] „Diagnostyka obiektów budowlanych. Zasady wykonywania ekspertyz”, praca zbiorowa pod red. L. Runkiewicz, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022
- [2] „Diagnostyka obiektów budowlanych. Badania i oceny elementów i obiektów

budowlanych”, praca zbiorowa pod red. L. Runkiewicza, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022

- [3] „Grzyby w budynkach. Zagrożenia, ochrona, usuwanie”, B. Gutarowska, M. Piotrowska, A. Koziróg, wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2019
- [4] „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”, E. Masłowski, D. Spiżewska, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 200
- [5] „Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie” praca zbiorowa pod red. J. Karysia, Warszawa 2014
- [6] „Konstrukcje murowe. Naprawy i wzmocnienia” B. Stawski, Polcen sp. z o.o., Warszawa 2014
- [7] „Projektowanie konstrukcji żelbetowych wg Eurokodu i PN-B-03264:1999” A. Łapko, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2001
- [8] „Atlas grzybów chorobotwórczych człowieka”, P. Krzyściak, M. Skóra, A. Macura, MedPharm Polska, Wrocław 2011

5. SKRÓCONY OPIS TECHNICZNY OBIEKTU BUDOWLANEGO

Analizowany budynek jest obiektem parterowym z poddaszem użytkowym, niepodpiwniczonym, U-kształtnym. Parter budynku można podzielić na dwie części: kuchenną i pobytową. Zaplecze kuchenne ma trzy wejścia: jedno od strony ulicy i dwa od podwórza. W tej części wydzielono pomieszczenie socjalne z WC, magazyny produktów spożywczych, kuchnię i zmywalnię. Strefa użytkowa składa się z pomieszczenia edukacyjnego, sali komputerowej, jadalni oraz pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (pomieszczenia gospodarczego, szatni i dwóch sanitariatów). Na poddasze prowadzą schody dwubiegowe, powrotne oraz winda. Znajdują się tu pomieszczenia administracyjne (sekretariat i pokój kierownika), gabinet terapii indywidualnej, sala rehabilitacji, kotłownia na paliwo gazowe, pomieszczenie gospodarcze oraz sanitariaty.

Charakterystyczne parametry techniczne budynku wg [M1]:

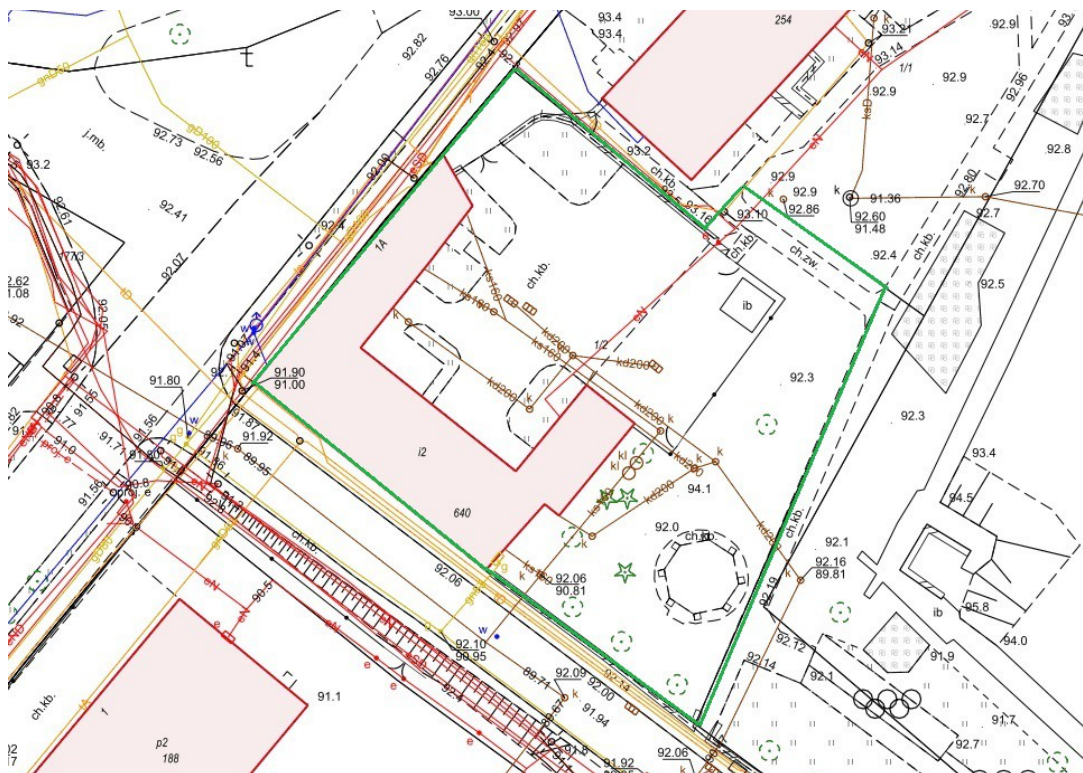
- powierzchnia zabudowy – 290,15m²,
- powierzchnia użytkowa – 254,52m²,
- kubatura – 1396m³,
- wysokość – 8,05m.

Budynek zrealizowano od 16.01.2018 do 12.03.2020 na podstawie projektu budowlanego zatwierdzonego decyzją Starosty Golubsko-Dobrzyńskiego nr 53/2018 z dnia 02.03.2018. Lokalizację budynku na działce pokazano na rysunku 1.

Przedmiotowy budynek jest obiektem parterowym z użytkowym poddaszem. Dach wielospadowy kryty dachówką ceramiczną karpiówką w koronkę. Na części budynku dach płaski kryty papą, stoi na nim centrala wentylacyjna. Rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie stalowe, ocynkowane. Trzony kominowe obłożone płytką klinkierową z obróbkami z taśmy (aluminiowej lub ołowianej). Stolarka okienna i drzwiowa drewniana. Okna jedno- i dwuskrzydłowe ze szprosami. Podokienniki z blachy ocynkowanej. Na dziedzińcu ułożona kostka granitowa.

Obiekt zrealizowano jest w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany pierwotne wykonane z cegły pełnej a wtórne, projektowane w 2017 roku, z bloczków gazobetonowych. Strop międzypiętrowy żelbetowy, według projektu jednokierunkowo zbrojony, wylewany na mokro

oparty na ścianach i podciągach żelbetowych. Nadproża okienne i drzwiowe żelbetowe, prefabrykowane typu L-19. Dach konstrukcji drewnianej. Krokwie oparte są na murlatach i płatwi kalenicowej wspartej na słupkach. Usztywnienie podłużne dachu za pomocą mieczy.



rys.1. Lokalizacja budynku na działce, źródło: www.golubskodobrzynski.webewid.com.pl



fot. 1. Elewacja budynku od strony dziedzińca.

6. WYMAGANIA UŻYTKOWE MAJĄCE ZWIĄZEK Z ZAKRESEM EKSPERTYZY

Zgodnie z paragrafem 203 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „budynki i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części budynku;
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości;
- uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji;
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny”.

W kolejnym paragrafie (204) określono, że „konstrukcja budynku powinna spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji”, a „stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji budynku nie mogą wystąpić:

- lokalne uszkodzenia, w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części, a także przyległych do niej niekonstrukcyjnych części budynku;
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń, oraz uszkodzenia części niekonstrukcyjnych budynku i elementów wykończenia”.

W punkcie 4, tego paragrafu stwierdzono, że „warunki bezpieczeństwa konstrukcji, o których mowa w ust. 1, uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji”. Ponadto budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby woda w gruncie i na jego powierzchni a także woda użytkowana w budynku nie powodowały zagrożenia zdrowia i higieny użytkowania (par. 315). Obiekt posadowiony na gruncie, na którym poziom wód gruntowych może powodować przenikanie wody do pomieszczeń, należy zabezpieczyć przed infiltracją wody do wnętrza oraz zawilgoceniem (par. 316), a elementy budynku stykające się z gruntem, wykonane z materiałów podciągających wodę kapilarnie, powinny być zabezpieczone odpowiednią izolacją przeciwwilgociową (par. 317, ust. 1).

7. OBLICZENIA STATYCZNE I SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

Wykonano obliczenia sprawdzające głównych elementów nośnych budynku tj. konstrukcji dachu, płyty stropowej, podciągu i fundamentów. Obliczenia wykonano wg norm wykazanych w projekcie tj. PN-EN, a gdy nie było to możliwe ze względu na układ zbrojenia bądź wymagania normy, wg PN-B. Obciążenia stałe przyjęto zgodnie z projektem architektury.

- obciążenia

dach - obciążenia stałe

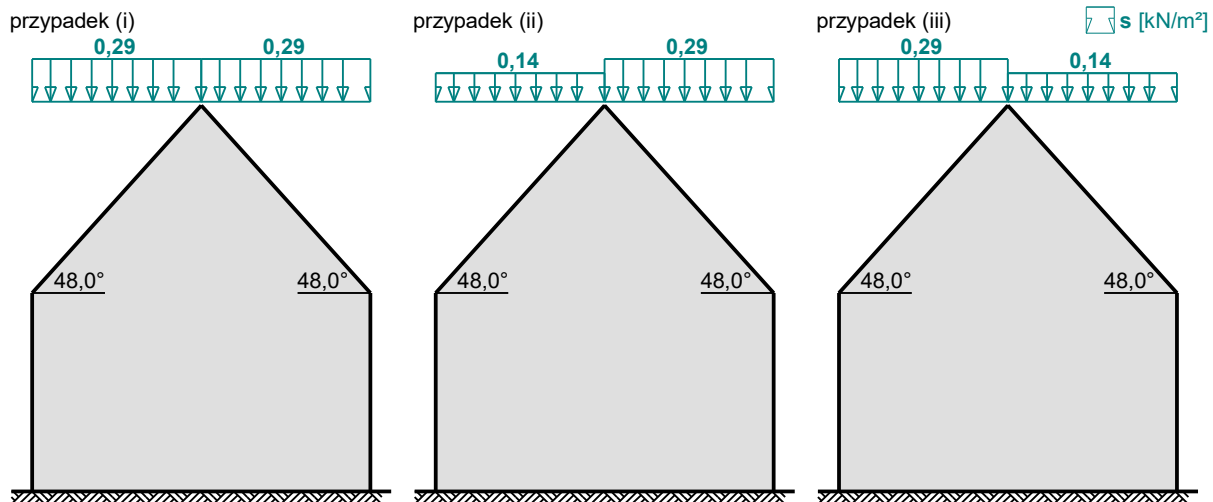
L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	dachówka karpiówka ułożona w koronkę z uwzględnieniem krokwi, łat, deskowania, płatwi	0,90

2. papa podkładowa
3. wełna mineralna miękka gr. 30cm
4. płyta gipsowo-kartonowa na ruszcie metalowym

	0,06
	0,18
	0,14
Σ:	1,28

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$



Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 48,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,320$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,320 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 48,0^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,5 \cdot 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,160$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,160 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 48,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,320$

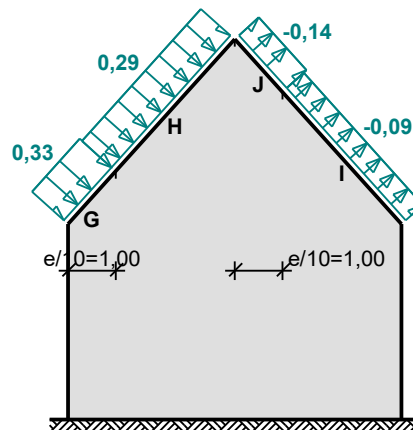
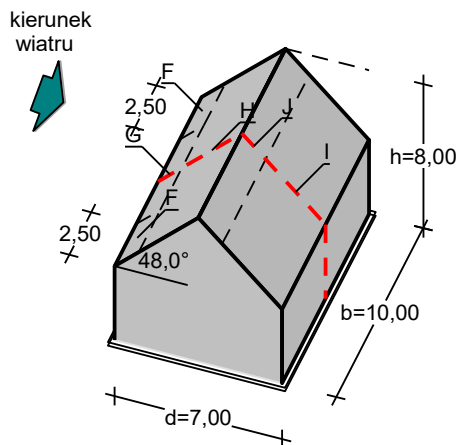
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,320 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 10,00 \text{ m}$, $d = 7,00 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 48,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 8,00 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 10,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 92 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3 \text{ m}$, $z_{min} = 5 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,215 \cdot \ln(8,00/0,3) = 0,71$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 15,56 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,305$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 473,8 \text{ Pa} = 0,474 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

 $F_{w,e} \text{ [kN/m}^2\text{]}$



Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot 0,7 = \mathbf{0,33 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,620$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot 0,620 = \mathbf{0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot (-0,2) = -0,09 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,474 \cdot (-0,3) = -0,14 \text{ kN/m}^2$$

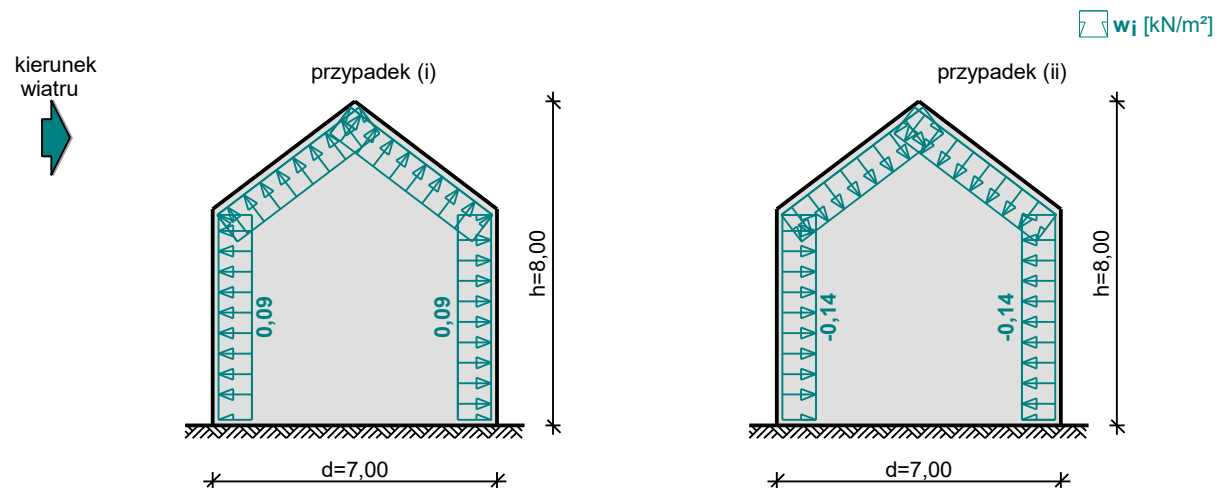
Informacje (4)

Wymiary dachu należy podać uwzględniając okapy.

Wysokość odniesienia należy przyjmować $z_e = h$

Należy uwzględnić obciążenie siłami tarcia.

Obciążenie wiatrem konstrukcji i elementów konstrukcji należy wyznaczać, biorąc pod uwagę zarówno ciśnienie zewnętrzne, jak i **ciśnienie wewnętrzne** (wg p.7.2.9) wywierane przez wiatr. Należy brać pod uwagę najbardziej niekorzystną kombinację jednoczesnego działania ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego.

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (7.2.9)

- Budynek bez ściany dominującej
- Budynek o wymiarach: $h = 8,00$ m, $d = 7,00$ m
- Brak możliwości lub nieuzasadnione oszacowanie współczynnika μ
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 92$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu III $\rightarrow z_0 = 0,3$ m, $z_{min} = 5$ m
- Wysokość odniesienia: $z_i = h = 8,00$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_i) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_i = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,215$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_i) = k_r \cdot \ln(z_i/z_0) = 0,215 \cdot \ln(8,00/0,3) = 0,71$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_i) = c_r(z_i) \cdot c_o(z_i) \cdot v_b = 15,56 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_i) = k_1 / (c_o(z_i) \cdot \ln(z_i/z_0)) = 0,305$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_i) = [1 + 7 \cdot I_v(z_i)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_i) = 473,8 \text{ Pa} = 0,474 \text{ kPa}$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (i):

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = 0,2$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,474 \cdot 0,2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$$

Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (ii):

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego $c_{pi} = -0,3$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię wewnętrzną:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} = 0,474 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,14 \text{ kN/m}^2}$$

Informacje (3)

Obciążenie wiatrem konstrukcji i elementów konstrukcji należy wyznaczać, biorąc pod uwagę zarówno ciśnienie wewnętrzne, jak i **ciśnienie zewnętrzne** wywierane przez wiatr. Należy brać pod uwagę najbardziej niekorzystną kombinację jednoczesnego działania ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego.

Wysokość odniesienia z_i (wg p.7.2.9.(7)) do obliczeń ciśnienia wewnętrznego powinna być równa wysokości odniesienia z_e do obliczeń ciśnienia zewnętrznego, które poprzez otwory w ścianie wywołuje ciśnienie wewnętrzne. Jeżeli w ścianie jest kilka otworów, to do wyznaczenia z_i należy przyjąć największą wartość z_e .

Jeżeli przynajmniej na dwóch stronach budynku (ścianach albo dachu), całkowite pole otworów wynosi ponad 30% pola każdej z nich, to oddziaływania wiatru nie należy obliczać według zasad podanych w p.7.2.9 lecz zamiast nich należy zastosować zasady podane w p.7.3 (jak dla wiat) i p.7.4 (jak dla ścian wolno stojących).

strop międzypiętrowy - obciążenia stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m^2
1.	panele podłogowe 0,8cm	0,08
2.	szlichta cementowa 4cm	0,92
3.	styropian 3cm	0,02
4.	tynk cem.-wap. 1,5cm	0,29
		$\Sigma: \mathbf{1,31}$

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni mieszkalnych, socjalnych, handlowych i administracyjnych (6.3.1)

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii A - Stropy \rightarrow od 1,5 do 2,0 kN/m^2 , zalecane 2,0 kN/m^2

ściana działowa

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m^2
1.	tynk cem.-wap. 1,5cm	0,29
2.	mur z bloczków gazobetonowych 12cm	1,08
3.	tynk cem.-wap. 1,5cm	0,29
		$\Sigma: \mathbf{1,66}$

stropodach płaski - obciążenia stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m^2
1.	papa - 2x	0,11
2.	szlichta cementowa spadkowa - gr średnia 8cm	1,84

3. wełna mineralna - 25cm
4. płyta gipsowo-kartonowa

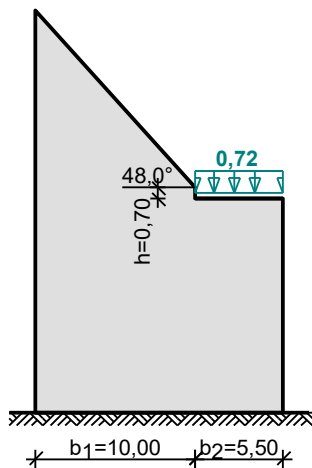
	0,50
	0,15
Σ:	2,60

obciążenie śniegiem – stropodach płaski

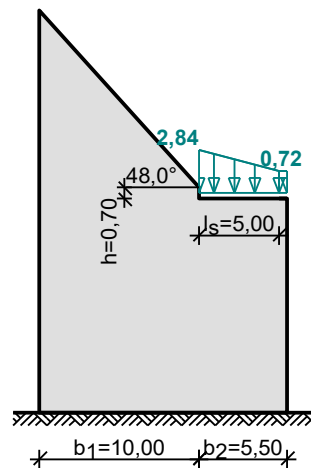
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (5.3.6, B3)

- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

przypadek (i)



przypadek (ii)



 s [kN/m²]

Dach niższy - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Dach niższy przy wyższej budowli - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Długość zasy:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,70 = 1,40 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$$

- Współczynniki kształtu dachu:

$$\mu_s = 0,8 \cdot (b_1 / l_s) = 0,8 \cdot (10,00 / 5,00) = 1,600$$

$$\mu_w = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 0,70 / 0,900 = 1,556$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 1,600 + 1,556 = 3,156$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,156 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{2,84 \text{ kN/m}^2}$$

Dach niższy na końcu zasy i za nią - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

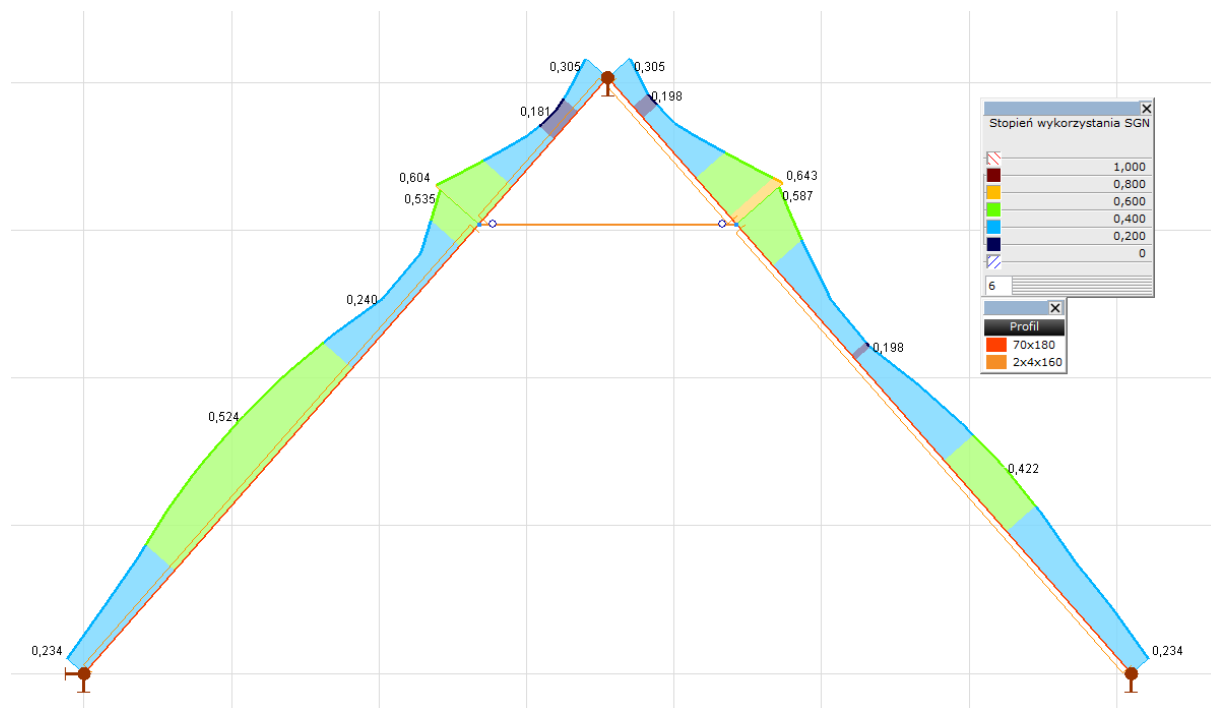
$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_l \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

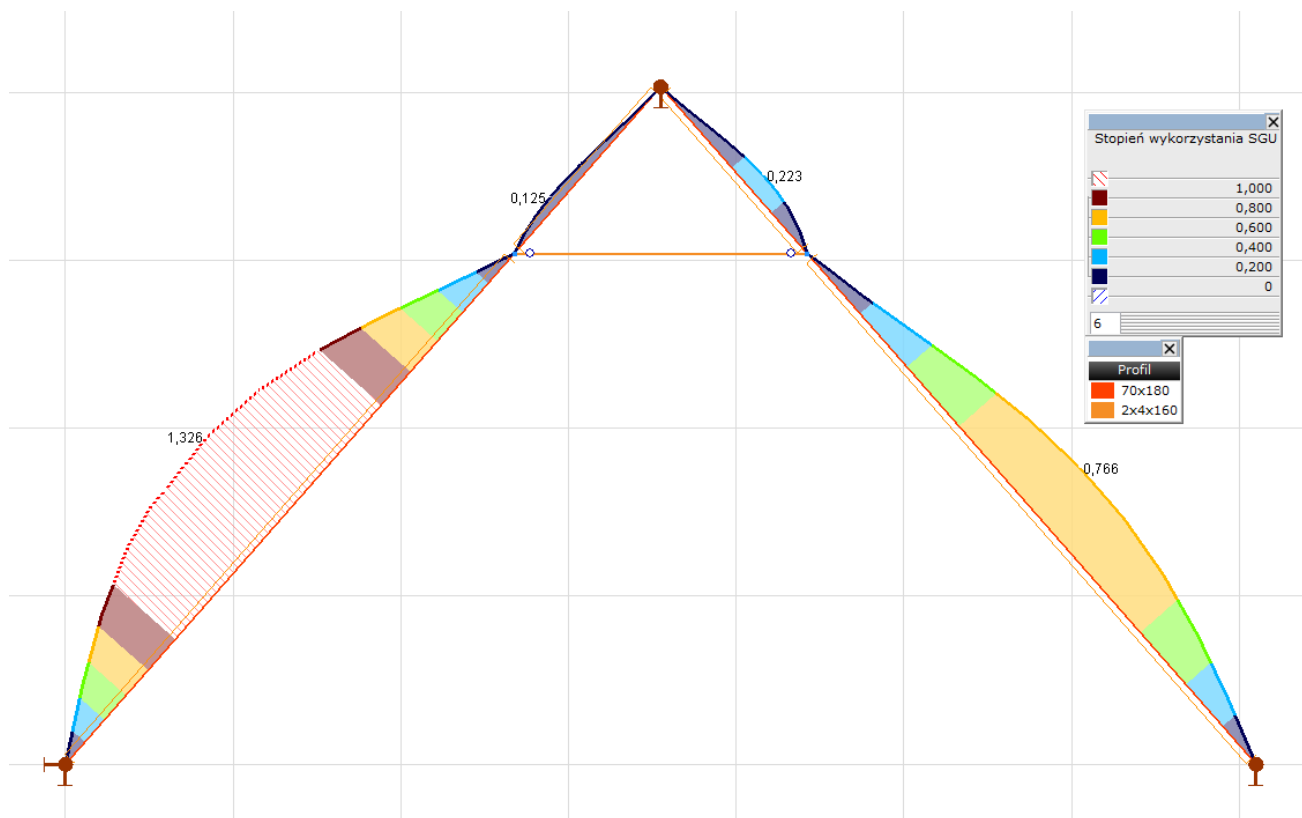
- konstrukcja dachu drewnianego

Schemat statyczny konstrukcji dachu przyjęto jako jętkowy, podparty przegubowo w kalenicy. Maksymalny rozstaw wiązarów dachowych – 1,11m. Eurokod 5 – *Projektowanie konstrukcji drewnianych* określa klasę drewna literą „C”. Zastosowana w projekcie klasa K27 odnosi się do wycofanej normy PN-81/B-03150. Do obliczeń przyjęto drewno klasy C24. Stopień



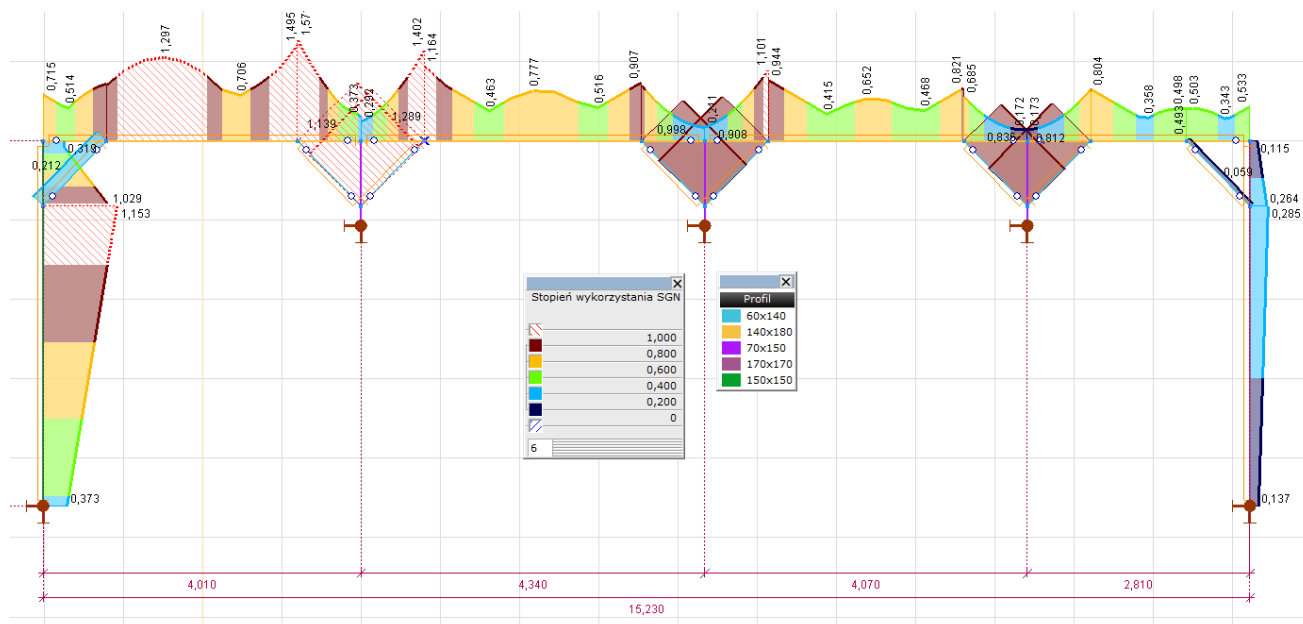
wykorzystania krokwi w stanie granicznym nośności i użytkowości pokazano na rysunkach 2-3. Szczegółowe obliczenia znajdują się w archiwum..

rys. 2. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym nośności, źródło: AxisVM

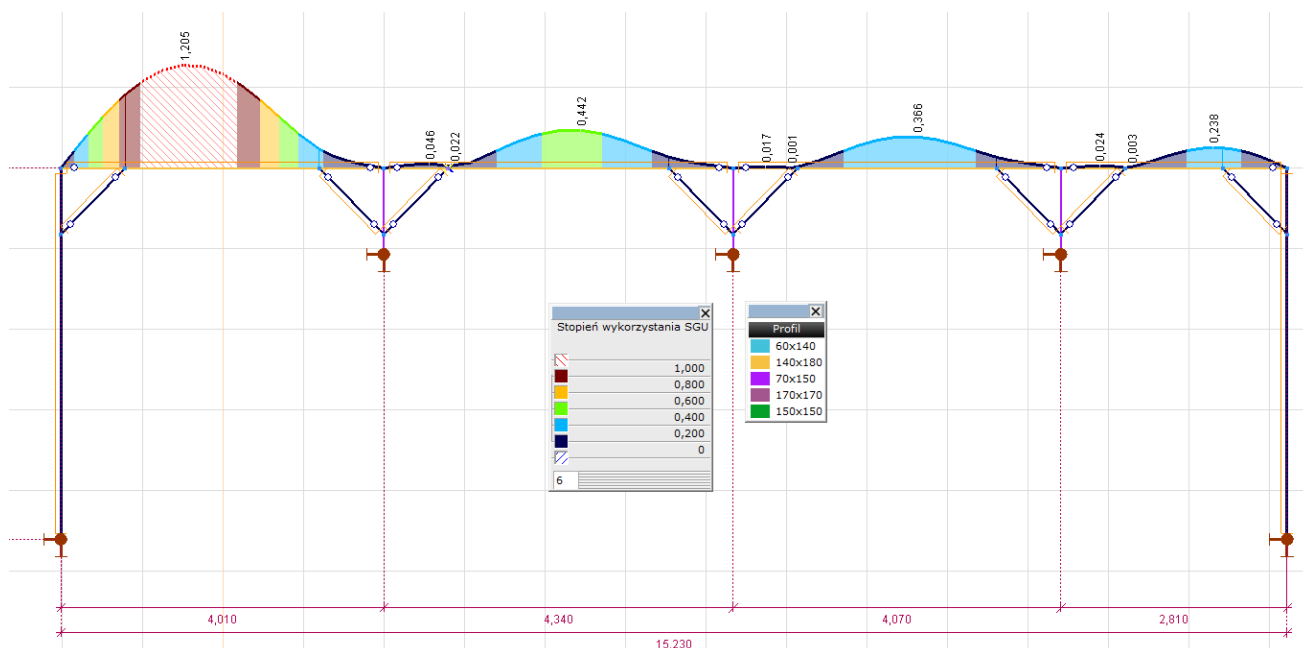


rys. 3. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym użyteczności, źródło: AxisVM

Układ poprzeczny składający się z płatwi o wymiarach 14x18cm podpartej słupkami (7x15cm – pośrednie i 15x15cm – skrajne) z mieczami 6x14cm obciążono reakcją z podpory w kalenicy układu poprzecznego. Stopień wykorzystania w stanie granicznym nośności i użyteczności przedstawiono na rysunkach 4 i 5.



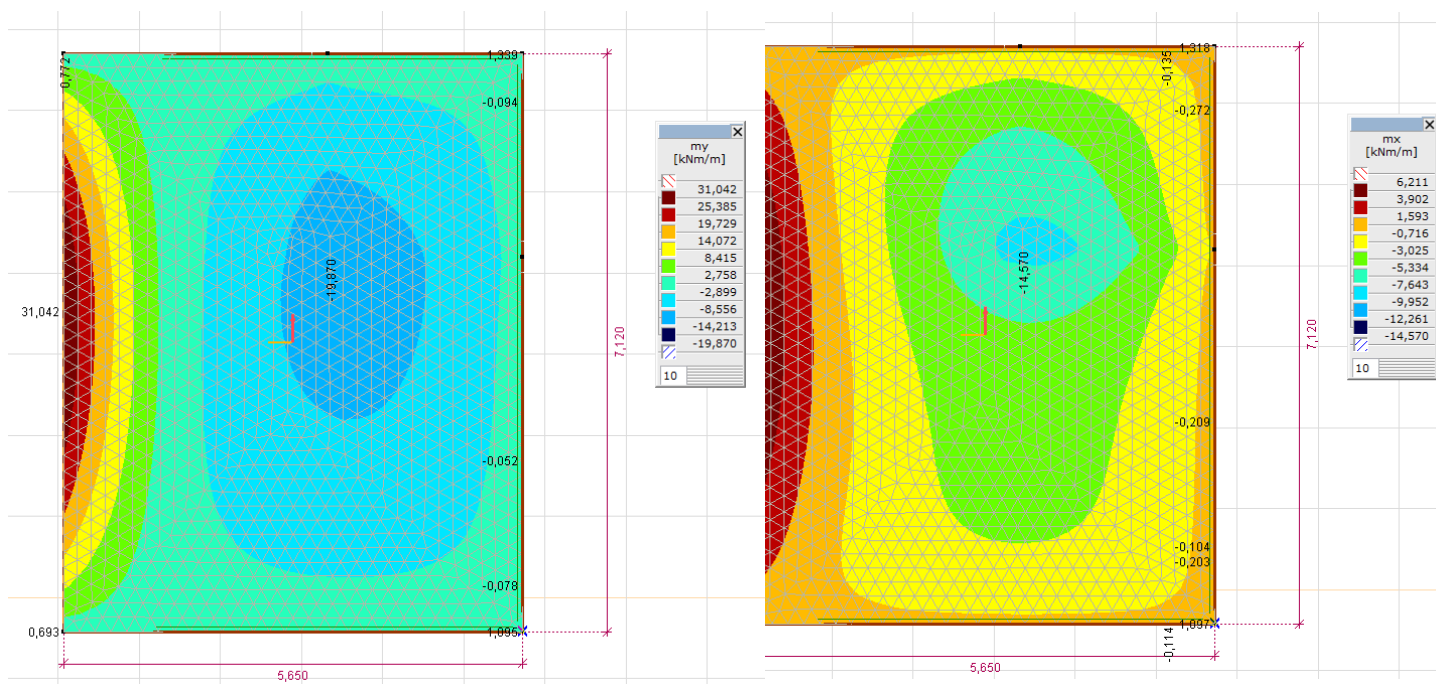
rys. 4. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym nośności, źródło: AxisVM.



rys. 5. Stopień wykorzystania przekrojów w stanie granicznym użytkowości, źródło: AxisVM

- płyta stropowa – POZ.1.8

Warunki nośności płyty stropowej sprawdzono dla elementu o największym rozstawie podpór i w miejscu występujących uszkodzeń ścianek działowych. Płytę obciążono ciężarem warstw zgodnie z przekrojami z projektu budowlanego [M1], obciążeniem liniowym – ścianka działowa wydzielająca kotłownię oraz siłą skupioną – komin. Przyjęto także obciążenie równomiernie rozłożone, użytkowe o wartości $2,0 \text{ kN/m}^2$. Ze względu na przekroczenie granicy plastyczności stali zbrojeniowej przemieszczenia sprawdzono metodą analityczną wg normy PN-B:03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie, która jest oparta na Eurokodzie 2.



rys. 6. Momenty zginające wokół lokalnej osi x (bok 7,12m, lewa strona), oraz wokół lokalnej osi x (bok 5,65m, prawa strona); kombinacja obciążeń SGN (a,b) [kNm/m]; źródło: AxisVM

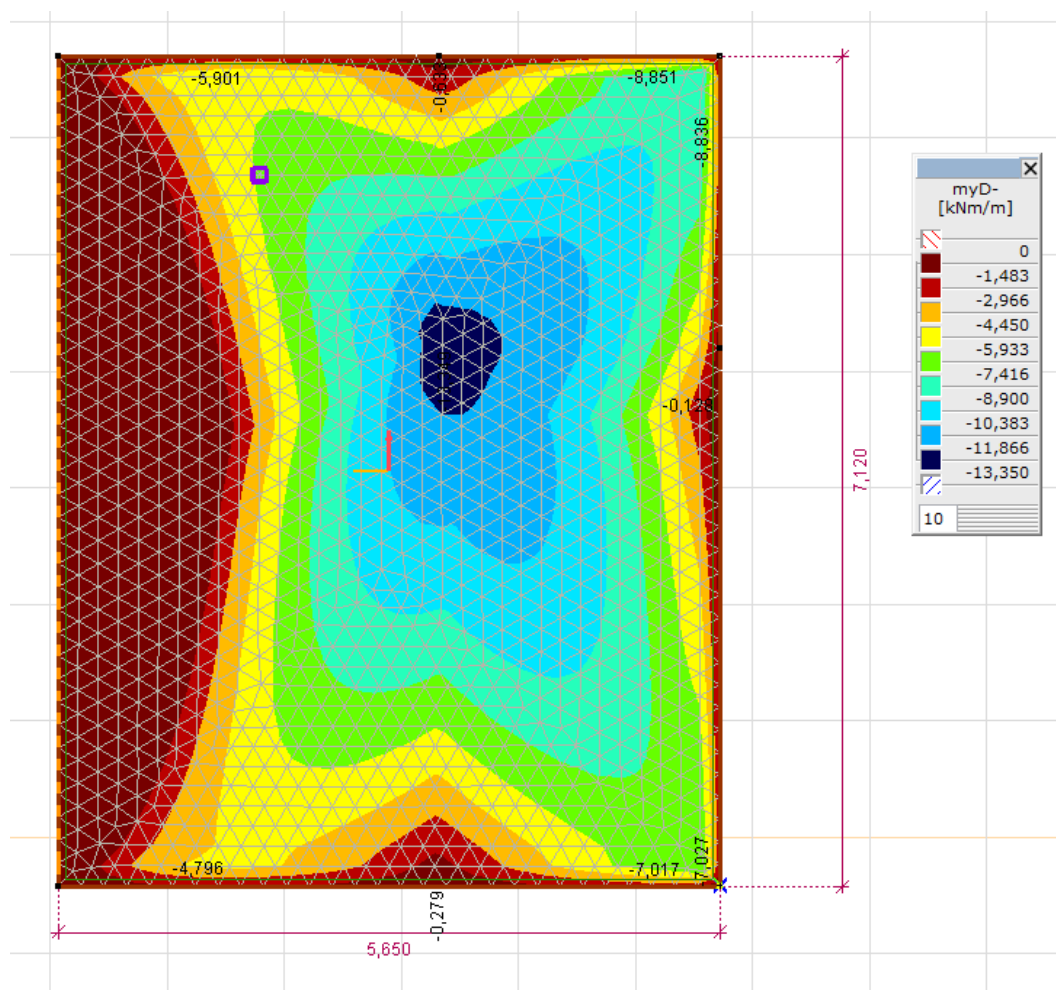
Korzystając ze wzorów podanych w literaturze [7], obliczono zbrojenie płyty i sprawdzono jej ugięcie. Wysokość użyteczną przekroju przyjęto uwzględniając otulinę prętów 2,0cm, a parametry fizyczne betonu i stali wg normy *PN-B-03264:1999*. Wyniki obliczeń SGN i SGU dla poszczególnych kierunków zbrojenia przedstawiono w tabeli 1 i 2.

kierunek zbrojenia	moment zginający do obliczeń zbrojenia [kNm/m]	obliczone zbrojenie ze względu na nośność A_s [cm ²]	zbrojenie przyjęte w projekcie budowlanym [cm ²]
x (wzdłuż dłuższego boku)	14,645	4,39	25,50
y (wzdłuż krótszego boku)	19,945	7,48	5,65

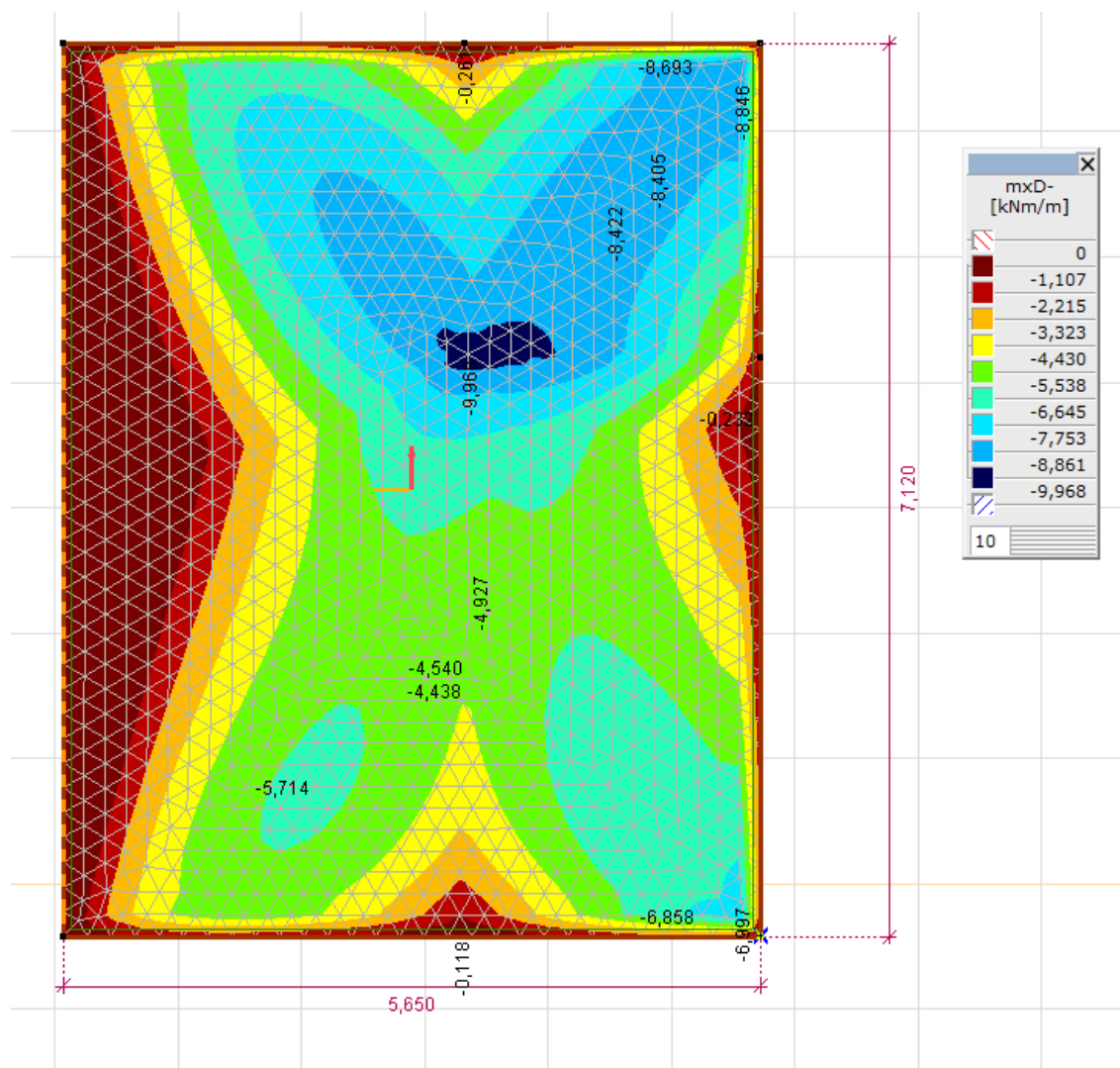
tab. 1. Wyniki obliczeń zbrojenia płyty stropowej POZ.1.8

kierunek zbrojenia	moment zginający charakterystyczny [kNm/m]	ugięcie dla zbrojenia przyjętego w projekcie [mm]	ugięcie dopuszczalne wg normy [mm]
x (wzdłuż dłuższego boku)	9,968	34,0	30,0
y (wzdłuż krótszego boku)	13,349	82,6	28,3

tab. 2. Wyniki obliczeń ugięcia płyty stropowej POZ.1.8.



rys. 7. Momenty zginające wokół lokalnej osi x (bok 7,12m) do obliczeń zbrojenia;
kombinacja obciążeń quasi-stała [kNm/m]



rys. 8. Momenty zginające wokół lokalnej osi y (bok 5,65m) do obliczeń zbrojenia; kombinacja obciążeń quasi-stała [kNm/m]

8. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU – OPIS STWIERDZONYCH WAD I USZKODZEŃ

Stan techniczny oceniono na podstawie przeprowadzonych oględzin i analizy makroskopowej badanego elementu.

Przyjęto następującą klasyfikację ocen:

- bardzo dobry – element (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzenia; cechy i właściwości materiałów odpowiadają wymaganiom normy,
- zadowalający – element utrzymany jest należycie; celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji itp.,
- średni – w elementach występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu; celowy jest częściowy remont kapitalny,
- niezadowalający (mierny) – w elementach występują lokalne silne uszkodzenia

lokalne ubytki; celowy jest remont kapitalny,

- zły – w elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki; cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę.

a. pokrycie dachu

Pokrycie dachu z dachówki ceramicznej karpiówki ułożonej w koronkę. Dachówka ułożona poprawnie, równo. Lokalnie, przy oknach dachowych, widoczne wybrzuszenia nie mające wpływu na szczelność pokrycia fot. 2. Nie stwierdzono wilgotnych plam czy zabrudzeń po zaciekach na suficie poddasza.

Ogólna ocena stanu technicznego pokrycia dachowego – bardzo dobra.



fot. 2. Pokrycie dachu. Widoczne podniesienia dachówek przy oknach dachowych.

b. obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie i orynnowanie bez uszkodzeń. Na ogniomurkach także brak uszkodzeń. Na elementach murowych blachy łączone na płasko (fot. 3). Spadek prawidłowy.

Ogólna ocena stanu technicznego obróbek blacharskich – bardzo dobra.



fot. 3. Obróbki blacharskie ogniomurków, łączenie arkuszy blach na płasko.

c. ściany zewnętrzne

Na elewacji budynku widoczne lokalne wybrzuszenia powłok malarskich i korozję tynku. Uszkodzenia te widoczne są od strony dziedzińca na wysokości do około 0,7m ponad terenem (fot. 4) a także na ogniomurkach (fot. 3). Na styku części budynku z różnym dachem widoczne pionowe pęknięcia szerokości 1-2mm (fot. 5). Zarówno od strony podwórza jak i od ulicy widoczna siatka rys przebiegająca wzdłuż elementów żelbetowych (fot. 6). W zachodniej części budynku, od strony podwórza są pionowe zarysowania w części podokiennej oraz ukośne od dolnego narożnika okna (fot.7) Szerokość rys nie przekracza 0,2mm.

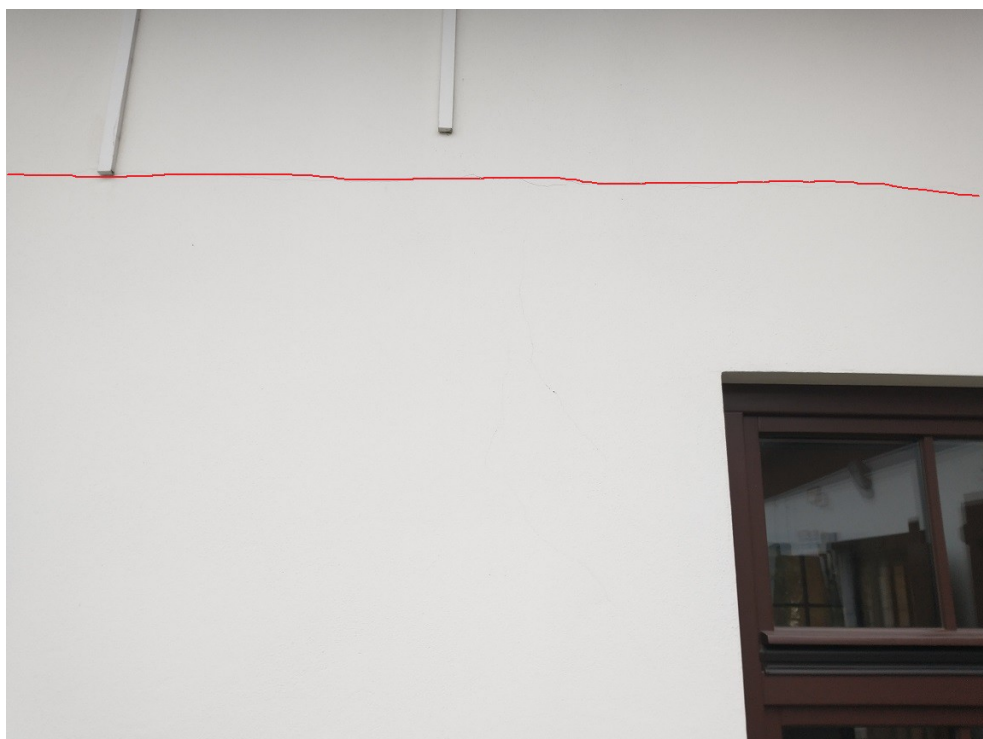
Ogólna ocena stanu technicznego ścian zewnętrznych – zadowalająca.



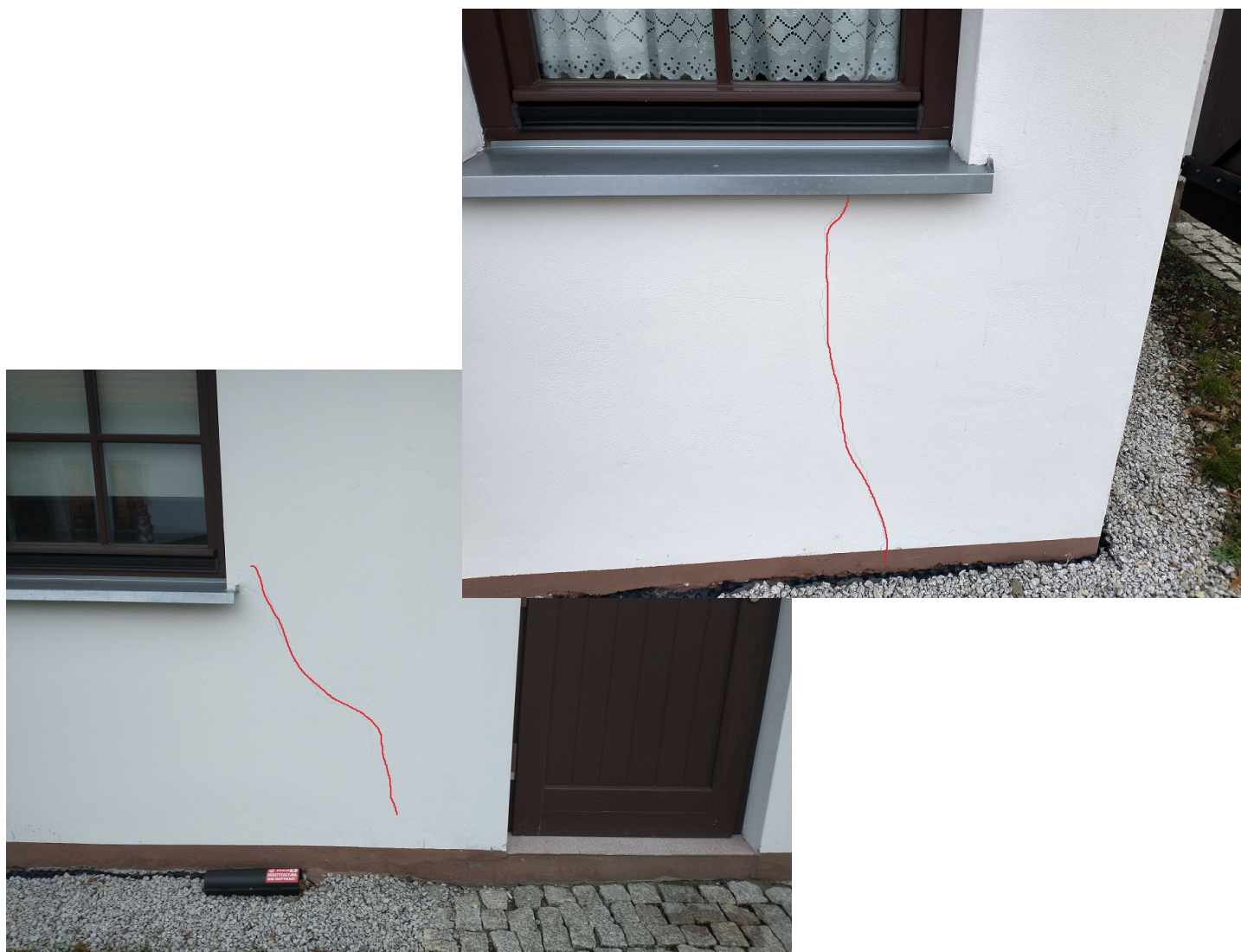
fot. 4. Uszkodzenia tynku i powłoki malarskiej na elewacji.



fot. 5. Pionowe pęknięcie na styku części budynku z różnym dachem.



fot. 6. Poziome zarysowanie ściany zewnętrznej budynku.



fot. 7. Ukośne zarysowania ścian zewnętrznych.

d. fundamenty i ściany fundamentowe

Ściany zewnętrzne w części zachodniej budynku mają rysy wskazujące na problemy z nośnością fundamentów (fot. 7). Pozostałe ściany nie posiadają tego typu uszkodzeń. Od strony zewnętrznej brak izolacji przeciwwilgociowych poziomych na ścianach fundamentowych (fot. 8) . Nie ma także izolacji poziomej.

Ogólna ocena stanu technicznego ścian fundamentowych i fundamentów – średni.

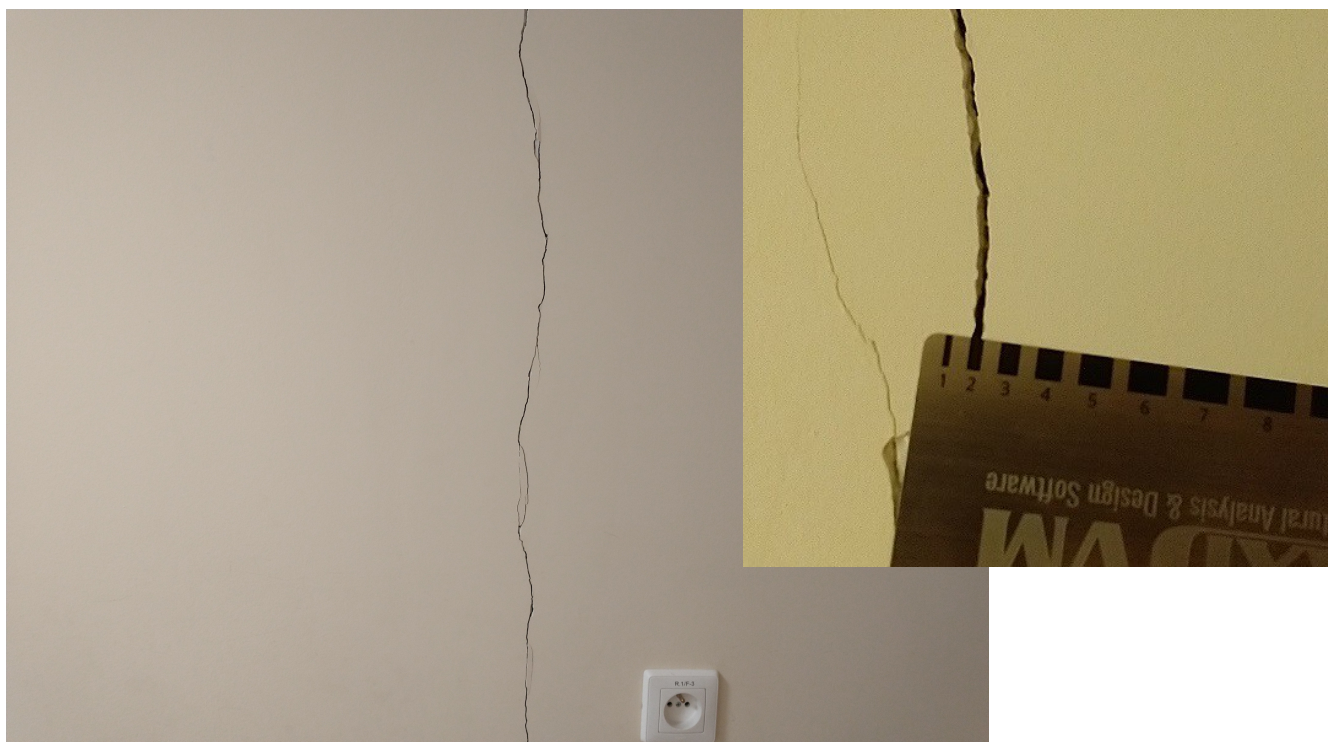


fot. 8. Odkrywka ścian fundamentowych, brak izolacji pionowej i poziomej.

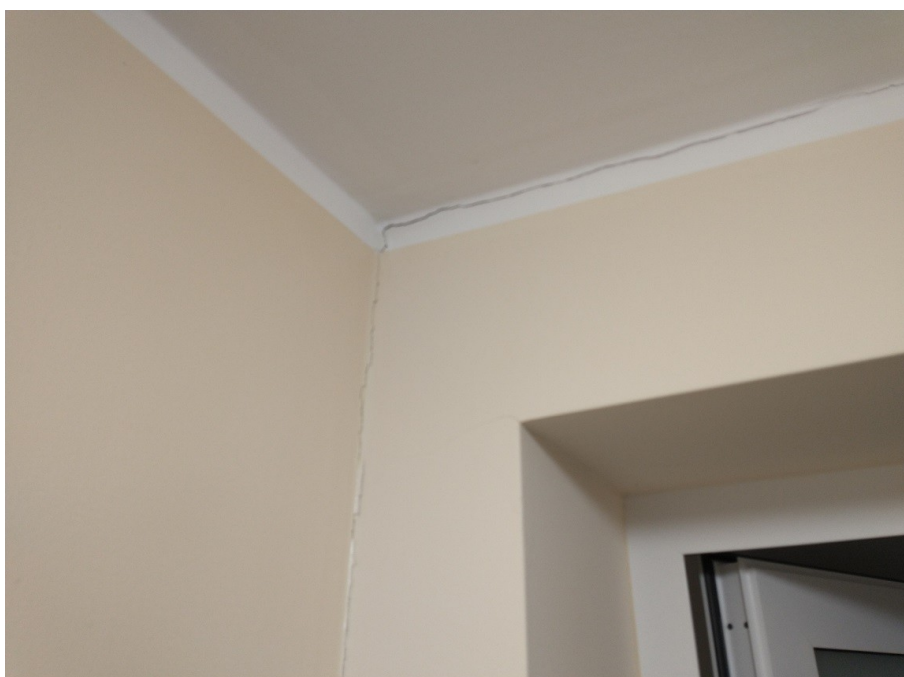
e. ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne nośne w części zaplecza kuchennego z widocznymi zarysowaniami na styku płyt gipsowo-kartonowych spowodowanymi brakiem siatki/taśmy zbrojącej (fot. 10) oraz pionową rysą szerokości około 2,0mm na styku dwóch części budynku (fot. 9). Ściany działowe na parterze bez widocznych uszkodzeń. Na piętrze ściana oddzielająca kotłownię od sali rehabilitacyjnej ma pęknięcie pionowe szerokości 2mm i rysę poziomą biegnącą przez całą jej długość (fot. 11). Rysy występują także na styku ściany z sufitem (fot. 12). Pozostałe ścianki bez uszkodzeń.

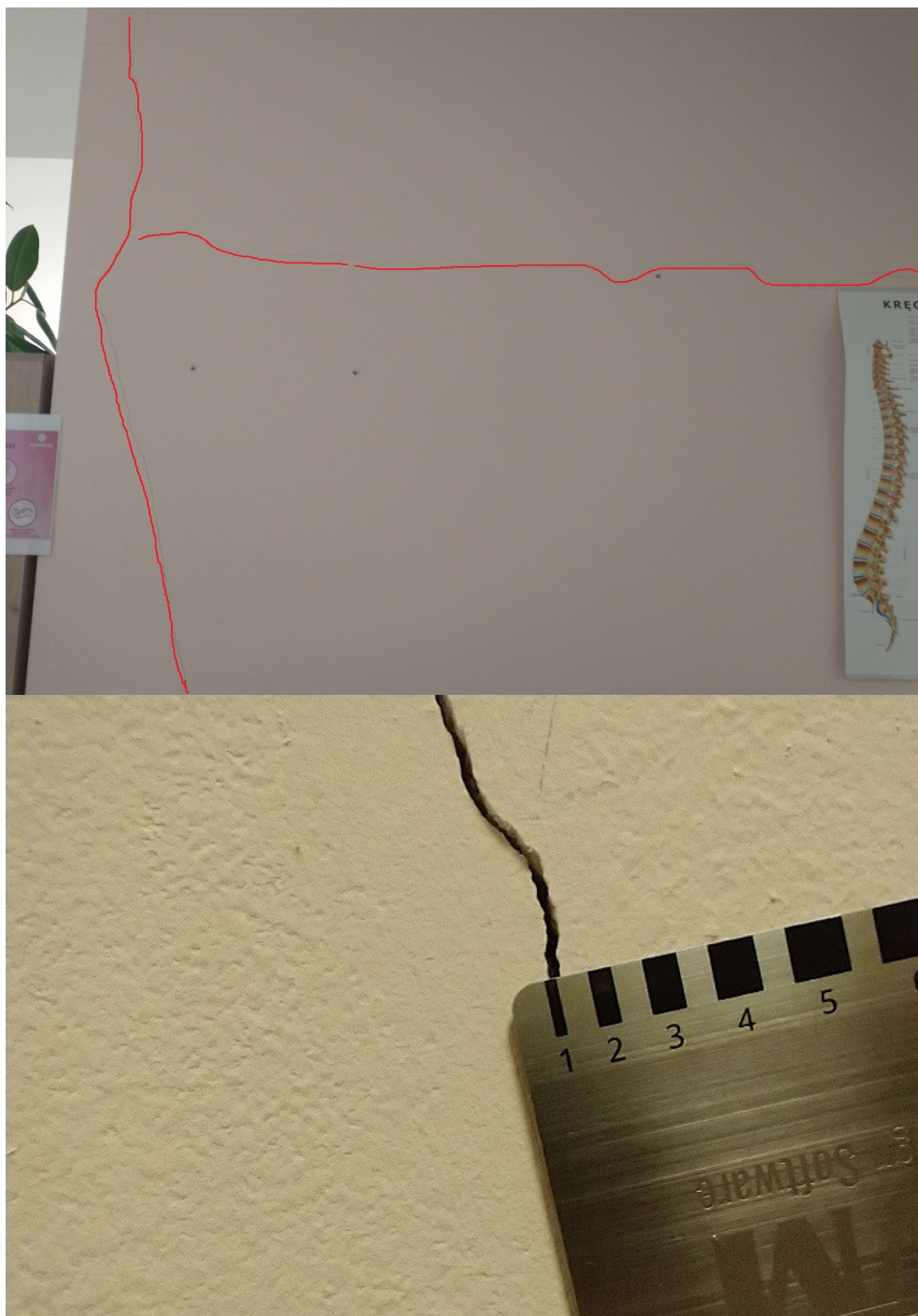
Ogólna ocena stanu technicznego ścian wewnętrznych – niezadowolająca.



fot. 9. Pęknięcie ściany oddzielającej korytarz od magazynu w zapleczu kuchennym.



fot. 10. Zarysowania na styku płyt gipsowo-kartonowych.



fot. 11. Układ zarysowań na ścianie działowej między kotłownią a salą rehabilitacji i szerokość szczeliny.



fot. 12. Rysy na styku ściana działowa—sufit w kotłowni.

f. konstrukcja dachu

Na stykach płyt gipsowo-kartonowych oraz przy obróbkach słupów widoczne zarysowania o szerokości 0,1-0,2mm – brak siatki/taśmy zbrojącej (fot. 13, 14). Pęknięć płyt poza stykami nie stwierdzono.

Ogólna ocena stanu technicznego konstrukcji dachu – średnia,



fot. 13. Rysy na stykach płyt gipsowo-kartonowych

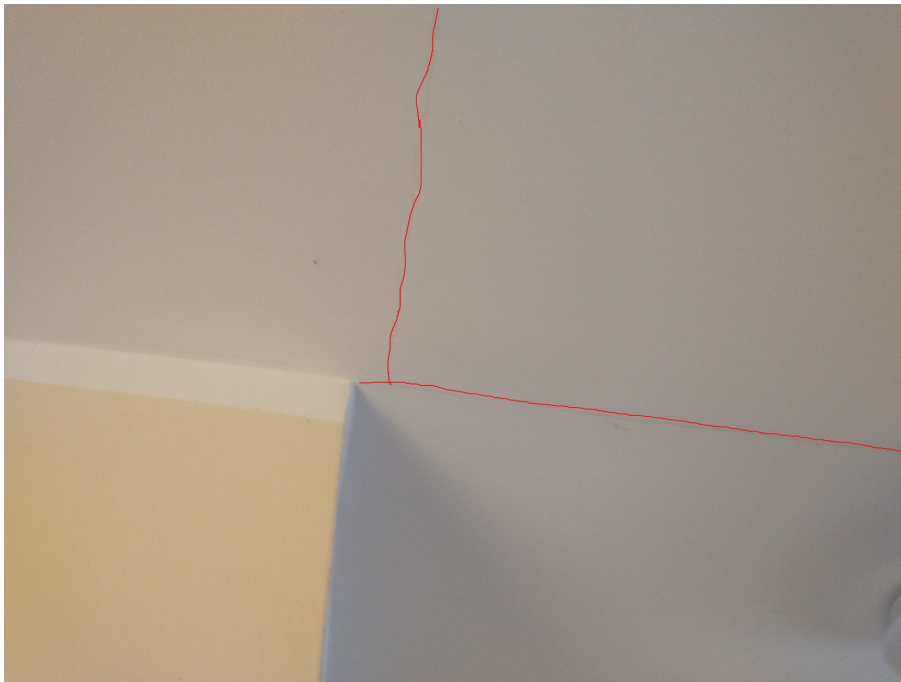


fot. 14. Pomiar szerokości rysy na suficie poddasza, widoczna nieprawidłowa obróbka styku.

g. strop międzypiętrowy

Jak w przypadku innych elementów z okładziną z płyt gipsowo-kartonowych widoczne są zarysowania na stykach płyt i styku ściana-strop (fot. 15). Szerokości rys 0,1-0,2mm.

Ogólna ocena stanu technicznego stropu międzypiętrowego – zadowalająca,



fot. 15. Układ zarysowań na suficie w zapleczu socjalnym.

h. schody wewnętrzne

Podczas oględzin nie stwierdzono uszkodzeń schodów mogących świadczyć o przekroczeniu stanów granicznych nośności.

Ogólna ocena stanu technicznego schodów wewnętrznych – bardzo dobra,

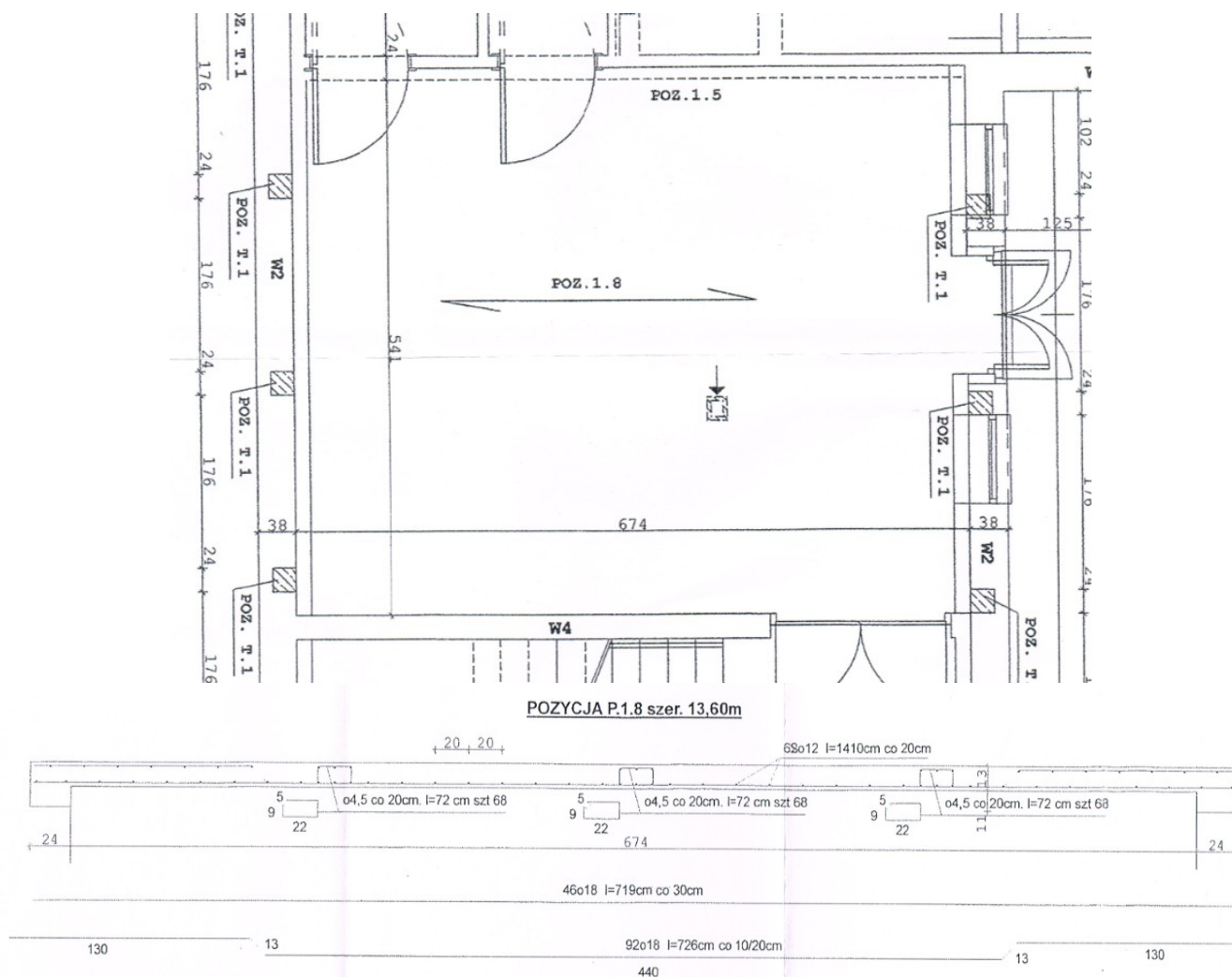
9. ANALIZA WYSTĘPUJĄCYCH USZKODZEŃ, USTEREK I WAD ORAZ OKREŚLENIE PRZYCZYN ICH POWSTANIA

Najbardziej widocznym problemem w budynku jest pęknięcie ściany działowej na poddaszu, pomiędzy salą rehabilitacyjną a kotłownią. Zgodnie z projektem budowlanym [M1], ścianka działowa została ustawiona na stropie żelbetowym (POZ.1.8), wylewanym na mokro. Układ zbrojenia i schemat pracy pokazany na rysunku rzutu konstrukcji stropu nad parterem (rys. 16) wskazują, że płyta stropowa jest zbrojona w jednym kierunku. Tak też została obliczona. Przy takim układzie podpór powinna być liczona jako krzyżowo zbrojona (stosunek długości boków zawiera się w przedziale 0,5-2,0 i wynosi $5,65/7,12=0,79$; [7] str. 461). Z projektu nie wynika też jaki jest układ prętów zbrojeniowych nad podciągami (POZ.1.5), gdzie łączą się płyty stropowe. W tym miejscu, ze względu na kontynuację stropu, mamy do czynienia z podporą sztywną (utwierdzeniem) i powstają momenty zginające w górnej części płyty. Zaprojektowane pręty rozdzielcze Ø12 co 20cm nie zapewniają spełnienia stanów

granicznych nośności w przęśle. Nie zostały także odgięte nad podporę. Brak tego zbrojenia powoduje pękanie płyty w górnej części i zmienia jej schemat pracy z utwierdzonego na tej krawędzi na przegubowo podparty. Pociąga to za sobą zwiększenie wartości momentów zginających w przęśle (tab. 3), naprężeń w prętach zbrojeniowych i ugięć płyty.

schemat pracy płyty	momenty zginające do obliczeń zbrojenia (kombinacja SGN (a,b)) [kNm/m]		momenty zginające charakterystyczne (kombinacja quasi-stała) [kNm/m]	
	m_x	m_y	m_x	m_y
z utwierdzeniem nad podporą	14,645	19,945	9,968	13,350
bez utwierdzenia nad podporą	19,967	24,292	13,379	16,127

tab. 3. Porównanie wartości momentów zginających w płycie stropowej POZ. 1.8 przy zmianie schematu statycznego.



rys. 9. Schemat pracy płyty stropowej i układ zbrojenia (POZ.1.8), źródło [M1]

Większe wartości momentów zginających w płytach stropowych występują wzdłuż krótszego boku dlatego główne zbrojenie powinno być rozłożone w tym kierunku. Zaprojektowane trzy

żebra nie mogą pełnić funkcji podpór, gdyż ich wysokość jest równa grubości płyty (mają zbliżoną sztywność), a zbrojenie główne (pręty Ø18) nie jest ułożone na prętach żebier a pod nimi.

Strop po przeciwnej stronie klatki schodowej, nad sanitariatami, ma taki sam układ zbrojenia i zbliżone wymiary jednak nie widać tu zarysowania ścianek działowych. Przyczyną jest inny ich układ, są przewiązane ze ścianami poprzecznymi i nie ma swobody odkształceń na podporach. Ścinka od kotłowni ma jedną krawędź (zarysowaną) swobodną.

Analizując zbrojenie kolejnych elementów konstrukcyjnych budynku zwraca także uwagę podciąg POZ.1.5, podpierający wspomnianą wyżej płytę (POZ.1.8). Jak do zbrojenia głównego nie można mieć zastrzeżeń, tak nie do końca można się zgodzić z zaproponowanym zbrojeniem na siły ścinające. W każdym podciągu w obiekcie zastosowano taki sam schemat zbrojenia na siły poprzeczne: rozstaw strzemion (średnica 4,5mm) co 10cm na odcinku 0,2-0,25 długości belki od jej krawędzi a na pozostałej części co 20cm. Zastosowano także pręty odgięte. Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na rozciąganie betonu powstające w elemencie nie mającym poprzecznego zbrojenia na ścinanie można obliczyć wg wzoru 67 z normy PN-B:03264:

$$V_{Rd1} = [0,35 \cdot k \cdot f_{ctd} \cdot (1,2 + 40 \cdot \rho_L) + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$

gdzie:

b_w – obliczeniowa szerokość strefy ścinania – 0,24m

$k = 1,6 - d > 1$, w którym $d = 0,4m$

f_{ctd} – wytrzymałość obliczeniowa betonu na rozciąganie – 13,3MPa

ρ_L – stopień zbrojenia rozciąganego poza analizowanym przekrojem elementu $< 0,01 - 0,022 > 0,01$ – przyjęto 0,01

σ_{cp} – średnie naprężenie ściskające w betonie wywołane przez siłę podłużną – w tym przypadku 0,00MPa

d – wysokość użyteczna przekroju – 0,40m

Po podstawieniu otrzymano: $V_{rd1} = 64,51kN$, a długość odcinka drugiego rodzaju, na którym wymagane jest zbrojenie na ścinanie, wynosi 1,0m od krawędzi podpory. Odgięcie prętów zaczyna się w odległości trochę większej tj. około 1,18m. W belkach swobodnie podpartych, równomiernie obciążonych, siła poprzeczna (ścinająca) osiąga maksymalne wartości przy podporach, a minimalne (zero) w połowie rozpiętości belki (rys. 10), dlatego pręty odgięte należałoby zastosować na początku odcinka drugiego rodzaju, przy podporze, a nie na jego końcu. Ewentualnie odginać po jednym pręcie na całej długości tego odcinka jak na rysunku 18.

Ponieważ w podciągu nie ma prętów odgiętych przy krawędzi podpory i w odległości „d” od niej, obcinek ten jest zazbrojony tylko strzemionami, dobiera się je z dwóch warunków nośności:

$$1.) \quad V_{Rd2} = v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d \frac{\cot \theta}{1 + \cot^2 \theta} > V_{sd} \quad , \text{ gdzie:}$$

$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,552$$

θ – kąt nachylenia krzyżulców betonowych, przyjęto – 1,

Po podstawieniu: $V_{Rd2} = 317,16kN > V_{sd} = 80,44kN$ – warunek spełniony.

$$2.) V_{Rd3} = \frac{A_{sw1} \cdot f_{ywd1}}{s} \cdot z \cdot \cot \theta > V_{sd}, \text{ gdzie:}$$

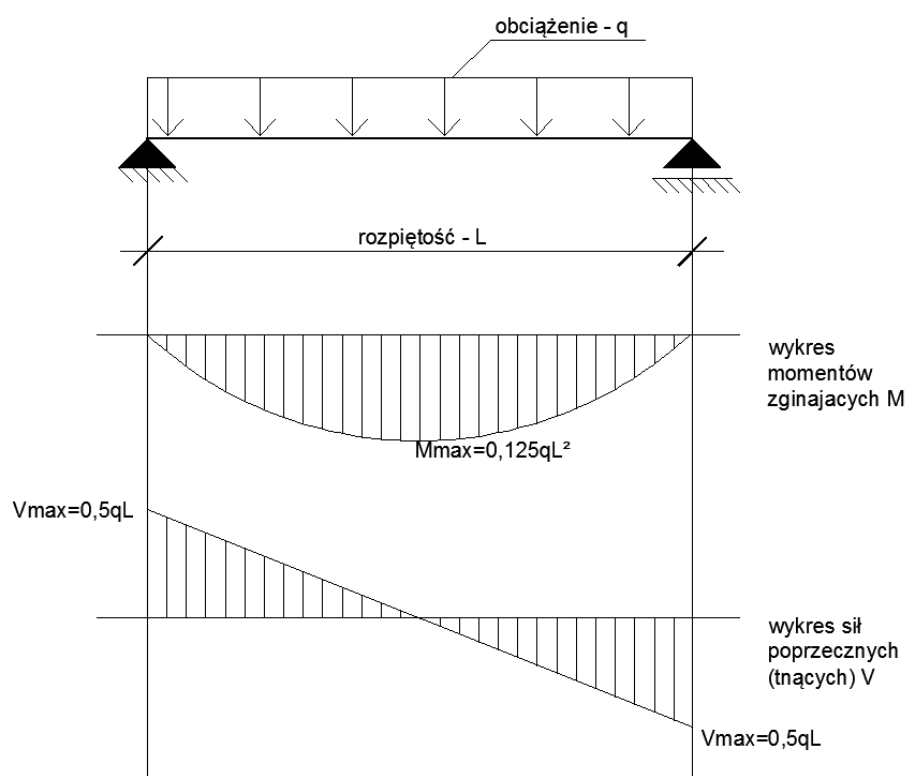
A_{sw1} – pole przekroju poprzecznego prętów tworzących jedno strzemię prostopadłe do osi elementu – $0,32\text{cm}^2$

f_{ywd1} – obliczeniowa granica plastyczności stali strzemion prostopadłych do osi elementu – dla St3SX 210MPa

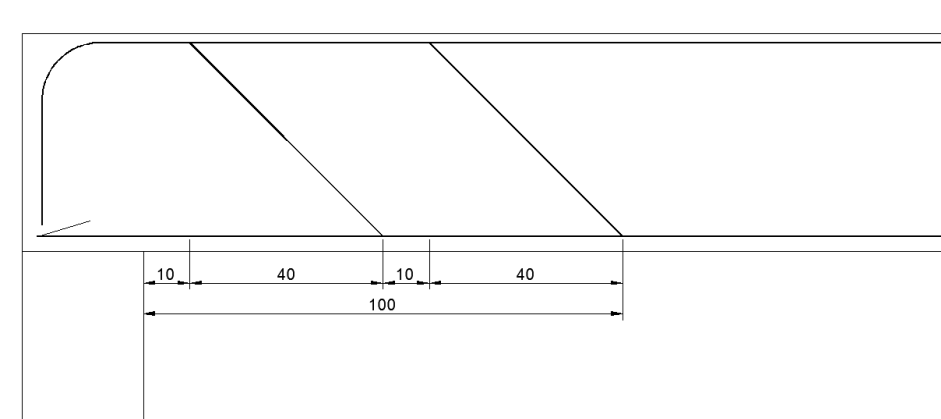
s_1 – rozstaw strzemion prostopadłych do osi elementu – 10cm

z – ramię sił wewnętrznych w przekroju – $z=0,9d=36\text{cm}$

Po obliczeniach otrzymano: $V_{rd3}=24,10\text{kN} < V_{sd}=80,44\text{kN}$ – warunek nośności nie został spełniony. Nierówność we wzorze 2) zostanie spełniona gdy, przy zastosowanych strzemionach ($4,5\text{mm}$ ze stali St3SX – wg opisu St0S), ich rozstaw będzie wynosił 3cm ($V_{rd3}=80,64\text{kN}$).



rys. 10. Wykresy sił wewnętrznych w belce swobodnie podpartej obciążonej równomiernie, źródło: opr. własne.



rys. 11. Propozycja zbrojenia belki na ścinanie prętami odgiętymi, źródło: opr. własne.

Zarysowania ścian zewnętrznych są dwójakiego rodzaju. Pionowe i ukośne szerokości 0,2-0,4mm, wstępujące na ścianach i w okolicach budynku z płaskim dachem oraz poziome i pionowe szerokości do 0,2mm (fot. 6-8). Pierwsze z nich są wynikiem osiadania fundamentów oraz braku dylatacji budynku. Projekt nie określał warunków gruntowych a w trakcie realizacji robót stwierdzono, że istniejące ściany nie mają fundamentów. Z wykonanej odkrywki wynika, że bezpośrednio pod powierzchnią terenu jest żelbetowa belka a pod nią warstwa ceglanego muru z dodatkiem kamieni. Stan cegieł i spoin jest różny; od bardzo dobrego do złego (cegły kruszą się od uderzenia łopatą). Niewielkie ruchy pionowe, zniszczenia muru pod belką żelbetową, powodują osiadanie i zarysowanie ściany zewnętrznej.

Projekt budowlany nie przewidywał wykonania dylatacji ścian. Zgodnie z normą *PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie* ściany ceramiczne z wypełnionymi spoinami pionowymi należy dylatować co 30m (tab. 4). W przedmiotowym budynku długość ścian zewnętrznych wynosi około 64m.

Tablica 22 – Odległości między przerwami dylatacyjnymi

Rodzaj muru	Odległości L_i (m)			
	Ściany szczelinowe		Ściany jedno- lub dwuwarstwowe	
	warstwa zewnętrzna	warstwa wewnętrzna	spoiny pionowe wypełnione	spoiny pionowe niewypełnione
Z elementów ceramicznych	12	40	30	25
Z innych elementów murowych	8	30	25	20

tab. 4. Odległości między przerwami dylatacyjnymi, źródło: *PN-B-03002:2007*.

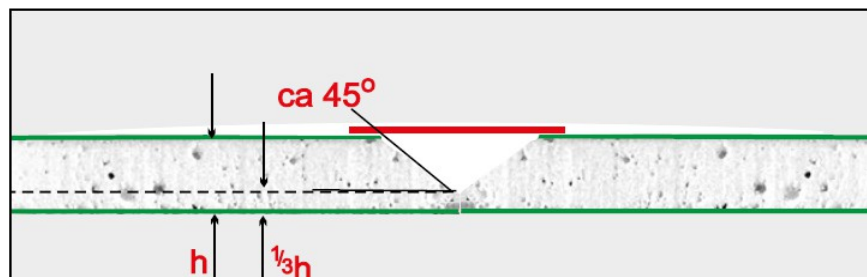
Brak izolacji przeciwwilgociowej umożliwia wnikanie wody w mur, a działanie niskich temperatur działa destrukcyjnie na cegły i zaprawę. Poziome i pionowe zarysowania w okolicach elementów żelbetowych w murze są spowodowane ich odkształceniami wywołanymi wysoką temperaturą lub skurczem betonu ([6], str. 73). Współczynnik rozszerzalności termicznej ceramiki wynosi $4-8 \cdot 10^{-4}$ 1/K a betonu $6-12 \cdot 10^{-4}$ 1/K. Pod wpływem temperatury inaczej wydłuża się trzpień czy wieniec, a inaczej mur. Na styku tych elementów powstają naprężenia.

Stany graniczne nośności elementów konstrukcyjnych dachu są częściowo spełnione. Krokwie zaprojektowano jako swobodnie podparte na murlacie i płatwi kalenicowej. Przyjęte w projekcie budowlanym obciążenia stałe są niższej wartości niż wynikające z przekrojów architektonicznych. Wartość $0,35 \text{ kN/m}^2$ (obliczeniowo $0,42 \text{ kN/m}^2$) jest podana tabeli Z2-1 normy *PN-82/B-02001 Obciążenia stałe* jako ciężar pokrycia dachu blachą stalową gr. 0,55mm, natomiast ciężar podwójnej dachówki ceramicznej karpiówki wynosi $0,90 \text{ kN/m}^2$. Stan graniczny nośności został spełniony ponieważ w obliczeniach przyjęto długość krokwi od murlaty do kalenicy, nie uwzględniono połączenia z jętką (dla obciążenia $q=1,45 \text{ kNm}$ i momentu zginającego $5,625 \text{ kNm}$ długość elementu wynosi $\sim 5,8 \text{ m}$). Błędne założenia dotyczące wagi pokrycia dachu wpływają na nośność płatwi kalenicowej i słupów. W skrajnym przęśle układu podłużnego występuje zarówno przekroczenie pierwszego jak i drugiego stanu granicznego. Przekroczona została także nośność skrajnych słupów. Należy nadmienić, że w toku obliczeń sprawdzających nie uwzględniono ich dodatkowego obciążenia z krokwi narożnych.

Tak jak w przypadku stropu żelbetowego w projekcie nie sprawdzono stanów granicznych użytkowości elementów konstrukcyjnych dachu. Obliczone rzeczywiste przemieszczenia końcowe krokwi wynoszą $\sim 18 \text{ mm}$. Graniczną wartość przemieszczenia dla elementów konstrukcji dachu obłożonych płytą gipsowo-kartonową zarówno wg normy PN-B jak i

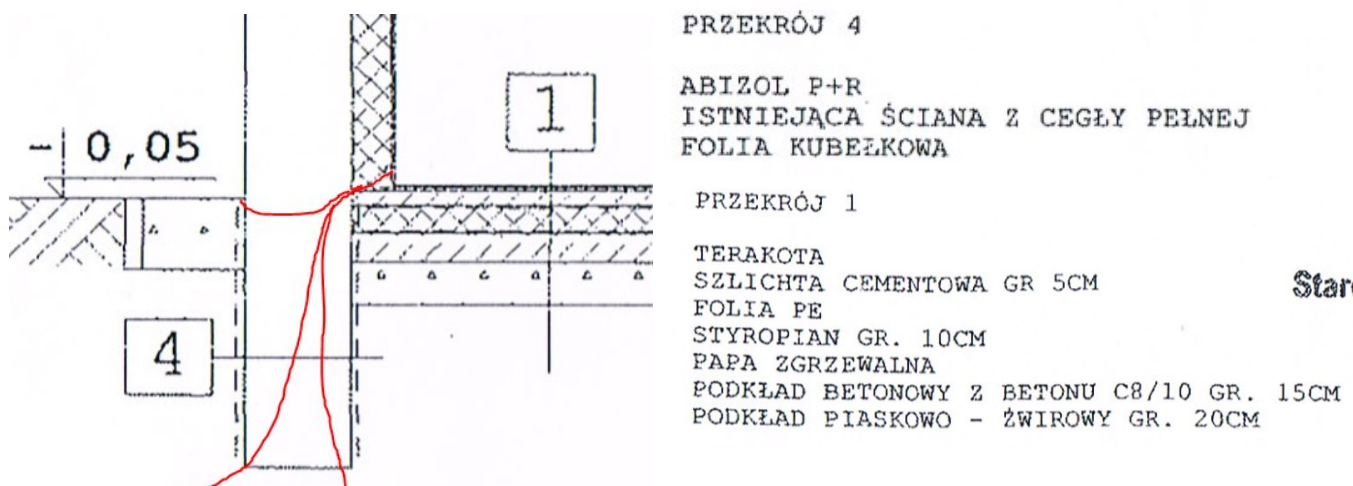
Eurokodu 5, należy przyjmować jako $L/300$, czyli 14mm – dla długości elementu od murlaty do jętki (dla długości krokwi jak w projekcie budowlanym wyniesie ona $\sim 18\text{mm}$).

Widoczne zarysowania na stykach płyt, zarówno na poddaszu jak i na parterze, mogą być wynikiem osiągnięcia stanu granicznego użytkowności krokwi jak i niepoprawnego montażu. Poprzeczne krawędzie płyt (fabryczne lub cięte) należy odpowiednio sfazować i zastosować taśmę zbrojącą (rys. 12).



rys. 12. Przygotowanie i wykończenie styku prostokątnych krawędzi płyt, źródło: warunki sucha zabudowa.

Pomiar wilgotności od strony wewnętrznej wskazuje, że okładziny ściany są suche, a od strony zewnętrznej występuje silne zawilgocenie muru, ściany są mokre. Projekt nie przewidywał wykonania izolacji poziomej na ścianach fundamentowych a izolację pionową zaprojektowano z masy dyspersyjnej Abizol (od wewnątrz) i folii kubełkowej (od zewnątrz) (rys. 13). Folia kubełkowa nie jest zabezpieczeniem przed wilgocią. Woda w gruncie nadal może wnikać w ścianę fundamentową a poprzez brak izolacji poziomej w ścianę (rys. 13).



rys. 13. Układ warstw na ścianie fundamentowej i podłodze oraz przenikanie wilgoci (linia czerwona) przez ścianę fundamentową, źródło: opr. własne na podstawie rysunku z [M1]

Abizol P jest masą bitumiczną przeznaczoną do wykonywania grubowarstwowych bezspoinowych powłok przeciwwodnych typu lekkiego i przy braku wody gruntowej (obciążenie wilgocią) można by go zastosować także na zewnętrzną część ściany fundamentowej. Zmniejszyłoby to problem wilgoci w pomieszczeniach, ale ze względu na brak izolacji poziomej nie wyeliminowałoby go.

Duża wilgotność ścian zewnętrznych występuje w strefie przyziemnej oraz lokalnie w na wysokości około 1,2m. Ma to związek z kapilarnym podciąganiem wody oraz silniejszym oddziaływaniem wody opadowej i roztopowej przy cokole. Wysoka wilgotność w wyższych częściach ścian występuje w strefach zasłoniętych okiennicami, jest tu mniejszy ruch

powietrza i dłużej utrzymuje się niższa temperatura przez co woda wolniej odparowuje. Zawilgocenie pojawiające się okresowo przy podłodze wewnątrz budynku może być wynikiem nieciągłości izolacji przeciwwilgociowej jak i mostka termicznego. Stelaż suchej zabudowy oparty jest na jastrychu cementowym, pod którym znajduje się styropian podłogowy. Szlichta ma bezpośredni kontakt z nieocieploną ścianą. Przy temperaturach zewnętrznych bliskich zeru nie pojawia się kondensacja pary wodnej w przegrodzie. Gdy temperatura na zewnątrz spadnie do około 8 stopni poniżej zera, następuje wykroplenie.

W budynku panuje niska wilgotność, co ma pozytywny wpływ na stan przegród. Wentylacja grawitacyjna w większości przypadków zapewnia wymaganą krotność wymian powietrza. Nie zaprojektowano (ani na etapie projektu podstawowego, ani projektu zmian) i nie wykonano wentylacji w dwóch pomieszczeniach: szatni na parterze i pralni na piętrze. Zgodnie z par. 147 ust. 1 *Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* wentylację mechaniczną lub grawitacyjną należy zapewnić min. w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi i w tych, które nie mają otwieranych okien, a z takimi izbami mamy tu do czynienia. Dodatkowo są one zaliczane do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (par. 76 ww. Rozporządzenia). Dyskusyjne jest usytuowanie kanałów wylotowych wentylacji grawitacyjnej. W łazienkach znajdują się tuż przy drzwiach, co sprawia, że ruch powietrza obejmuje tylko małą część pomieszczenia. Nawiew i wywiew powinny znajdować się możliwie jak najdalej od siebie, na przeciwległych ścianach. Pomimo tych niedociągnięć w sanitariatach nie występuje zagrzybienie.

Błędem jest także brak izolacji termicznej przewodów wentylacji grawitacyjnej. Ciepłe powietrze z pomieszczeń o podwyższonej wilgotności (sanitariaty, kuchnia) styka się z zimną powierzchnią kanału wentylacyjnego i następuje skraplanie się pary wodnej. Ciąg kominowy jest też zależny od temperatury kanału.

10. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, pomiarów, odkrywek oraz dokumentacji powykonawczej stwierdza się, że budynek został wykonany zgodnie z projektem budowlanym, zatwierdzonym decyzją Starosty Golubsko-Dobrzyńskiego nr 53/2018 z dnia 02.03.2018, oraz projektem zmian. W trakcie realizacji obiektu wprowadzono nieistotne odstępstwa od projektu budowlanego.

Przyczyną uszkodzeń ścian działowych na poddaszu jest niespełnienie pierwszego i drugiego stanu granicznego płyty stropowej, błędnego przyjęcia schematu pracy płyty i braku zbrojenia nad podporami. Niepoprawnie zaprojektowano także zbrojenie podciągów na ścinanie.

Zarysowania na styku płyt gipsowo-kartonowych są wynikiem zarówno niepoprawnego wykonania jak i przemieszczeń konstrukcji dachu większych niż dopuszczalne.

Okresowe zawilgocenie ścian od wewnątrz jest spowodowane brakiem izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej ścian fundamentowych, kumulacją wilgoci od strony zewnętrznej oraz mostkiem termicznym.

Brak dylatacji ścian murowanych zewnętrznych spowodował pionowe spękania natomiast rysy ukośne są wynikiem złego stanu fundamentów.

Żelbet i mur z cegły pełnej charakteryzują się inną rozszerzalnością termiczną. Bezpośredni kontakt żelbetowych elementów muru ze środowiskiem zewnętrznym powoduje zmianę jego wymiarów i powstawanie rys na styku cegła-żelbet.

Nie wszystkie pomieszczenia mają wentylację grawitacyjną.

11. ZALECENIA

W celu doprowadzenia obiektu do stanu użytkowalności zaleca się wykonanie poniższych robót.

Do szatni i pralni doprowadzić kanały wentylacji mechanicznej lub wykonać trzon wentylacji grawitacyjnej.

Trzony kominowe wystające ponad dach ocieplić styropianem EPS 038 70 fasada. Wykończyć siatką wtopioną w klej wg systemu ETICS (rys. 22). Następnie wykonać obróbki blacharskie, okładzinę z płytek klinkierowych (kolorystyka wg projektu pierwotnego) oraz czapę kominową.

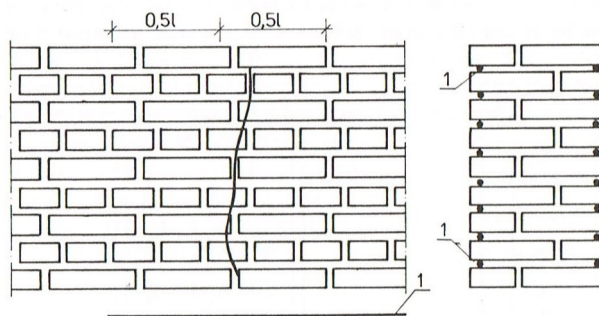
Stan graniczny użytkowalności płyty stropowej będzie spełniony, gdy jej grubość będzie wynosiła ~18cm (u~27mm). Aby to osiągnąć należy rozebrać ścianki działowe na poddaszu, usunąć warstwy podłogowe. Górna powierzchnia betonu powinna być oczyszczona z pyłu, farb, tłuszczu itp. zabrudzeń. W celu poprawy przyczepności nowego betonu ze starym wykonać piaskowanie, szlifowanie lub frezowanie powierzchni. Można też zmodyfikować mieszankę betonową dodatkami lub domieszkami lub zastosować preparat poprawiający adhezję. Ułożyć zbrojenie górne nad ścianami i podciągami wewnętrznymi a także konstrukcyjne zbrojenie zgodnie z normą. Wylać warstwę betonu a po jej wyschnięciu ułożyć warstwy podłogowe. Nie należy układać warstwy styropianu, żeby nie zwiększać wysokości ostatniego stopnia na schodach. Izolacyjność akustyczna jest wyższa im wyższy jest ciężar przegrody. Wykonanie nadlewki zwiększy wysokość podciągu (POZ.1.5) do 50cm, ale nie poprawi to jego nośności na ścianie na tyle, żeby nie trzeba było go wzmacniać. Ze względu na konieczność zamontowania zbrojenia podporowego płyty stropowej zaleca się zastosowanie obejm czterostronnych jak na rysunku 23. Podciąg obetonować metodą torkretowania. Alternatywnie można podeprzeć elementy żelbetowe belkami stalowymi, zachowując nośność stropu nad podporami.

Zapewnienie bezpiecznego przeniesienia najniekorzystniejszego układu obciążeń dachu i spełnienie drugiego stanu granicznego jest możliwe przy przekroju płatwi 14x24cm, mieczy 8x14cm, krokwi 7x20cm. Wzmocnienie wyżej wymienionych elementów konstrukcji dachu można wykonać poprzez nakładki i przykładki mocowane do przekrojów. Klasa drewna wzmocnień powinna być taka sama jak klasa wzmacnianych elementów.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury elementy budynku, stykające się z gruntem, które są wykonane z materiałów podciągających wodę kapilarnie, powinny być zabezpieczone odpowiednią izolacją przeciwwilgociową.

Pionowe pęknięcia na styku budynków o różnej formie dachu należy poszerzyć do około 1,0cm i wypełnić masą poliuretanową do dylatacji. W miejscach pozostałych rys należy odkuć tynk. Zaprawę ze spoin usunąć na głębokość około 2-3cm, a następnie wypełnić je na głębokość około 1,0cm cementową zaprawą klejową. W tak przygotowany otwór włożyć pręt stalowy Ø6 (nr 1 na rys. 25), po czym wypełnić spoinę cementową zaprawą klejową. Pręt

powinien mieć długość min. 100cm i wystawać minimum 50cm po każdej stronie rysy. W ten sam sposób można naprawić zarysowania ukośne ścian części budynku z dachem płaskim. Rys spowodowanych odkształceniami termicznymi elementów żelbetowych nie należy naprawiać.



rys. 25. Naprawa murów, źródło: opr. własne.

12. UWAGI I KLAUZULE

Przedmiotowy budynek jest wpisany do rejestru zabytków i jest położony w strefie ścisłej ochrony konserwatorskiej dlatego wszelkie prace budowlane powinny być uzgadniane z właściwym miejscowo Konserwatorem Zabytków.

Opracowanie niniejsze stanowi własność intelektualną autora. Nie można dokumentacji wykorzystać do innych celów niż określony w zamówieniu.

Autor nie może odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie oględzin. W przypadku stwierdzenia, podczas prowadzenia prac naprawczych, innego stanu faktycznego niż przedstawiony w niniejszym opracowaniu należy o tym fakcie powiadomić autora dokumentacji. W razie powstania wątpliwości czy niejasności w trakcie korzystania z niniejszego opracowania należy zwrócić się o dodatkowe informacje lub wyjaśnienia.

Nazwy producentów materiałów budowlanych podane w opracowaniu są przykładowe. Materiały te nie muszą być zastosowane w obiekcie. Ważne jest, aby uwzględnić rozwiązanie systemowe (jednego producenta), gdyż materiały są ze sobą kompatybilne i prawidłowo wbudowane dają pewność skutecznego i trwałego wykonania danego elementu.

Ustala się okres ważności ekspertyzy na 1 rok.

13. ZAŁĄCZNIKI

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 3 ust. 1 § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan Przemysław Józef Olaszewski** jest uprawniony w specjalności **konstrukcyjno - technicznej** do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektonicznego – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej,
 - sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
 - kierowania wywazaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wywazania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI Kwalifikacyjnej
KUPCIB w BYDGOSZCZY

Bydgoszcz, dnia 21 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów i projektantów oraz ich izbach (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.) art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 2, art. 6, rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2000 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów i projektantów oraz ich izbach (Dz. U. z 2001 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz w związku z art. 3 ustawy z dnia 18 lutego 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz w związku z art. 1 pkt 2 ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o ochronie praw lokatorów, mieszkaniowym zasobie gminy i o zmianie Kodeksu cywilnego (Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96, poz. 871) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.).

Okregowa Komisja Kwalifikacyjna

na d a j e
Panu Przemysławowi Józefowi Olszewskiemu
magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo
urodzonemu dnia 24 października 1980 r. w Toruniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0125/PWOK/09

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od wyrażenia postanowienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Mańkowski

inż. Franciszek Szvpliński



Otrzymują:

1. Pan Przemysław Józef Olszewski
ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
KUP-M9E-GAI-5DL *

Pan Przemysław Olszewski o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0066/10
adres zamieszkania ul. Kamienna 2, 87-162 Lubicz
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-15 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



**POLSKI ZWIĄZEK
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA**



Przemysław Olszewski
(podpis rzeczoznawcy/specjalisty)

LEGITYMACJA

Nr 2742

mgr inż.

Przemysław Olszewski

**jest rzeczoznawcą/specjalistą
budowlanym PZITB**

Sekretarz Generalny
PZITB
Mieczysław Grodzki
Przewodnicząca
PZITB
Maria Kaszyńska

Warszawa, dnia 2 grudnia 2021 roku

**SPECJALNOŚCI
RZECZOZNAWCY / SPECJALISTY
BUDOWLANEGO PZITB**

2. Budownictwo ogólne
2.1. Konstrukcje i ustroje budowlane
2.2. Roboty ogólnobudowlane
i wykończeniowe

Legitymacja ważna do grudnia 2026 roku

**Termin ważności legitymacji
rzeczoznawcy/specjalisty
budowlanego PZITB przedłuża się
(potwierdzenie Oddziału PZITB)**

do _____

do _____

do _____

do _____

do _____

do _____

POLSKIE STOWARZYSZENIE MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA

53-601 Wrocław, ul. Tęczowa 57 I piętro, tel. 71 344 80 12, e-mail: psmbwroclaw@gmail.com

ŚWIADECTWO

Nr 18 /Sp/2023

Pan/Pani mgr inż. Przemysław Olszewski

urodzony(a) dnia 24 października 1980 roku

w Toruniu

uczęszczał(a) od dnia 13 lutego 2023 roku

do dnia 24 lutego 2023 roku

na KURS SPECJALISTYCZNY MYKOLOGICZNO-BUDOWLANY

**„OCHRONA BUDYNKÓW PRZED WILGOCIĄ,
KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ I OGNIEM”**

obejmujący 130 godzin wykładów i ćwiczeń.

Pan/Pani mgr inż. Przemysław Olszewski

przystąpił(a) dnia 24 lutego 2023 roku do egzaminu,

który zdał(a) z wynikiem pozytywnym

Wrocław, dnia 24 lutego 2023 r.

KIEROWNIK KURSU

Dr inż. Zygmunt Matkowski



PRZEWODNICZĄCY PSMB

Prof. dr hab. inż. Wojciech Skowroński

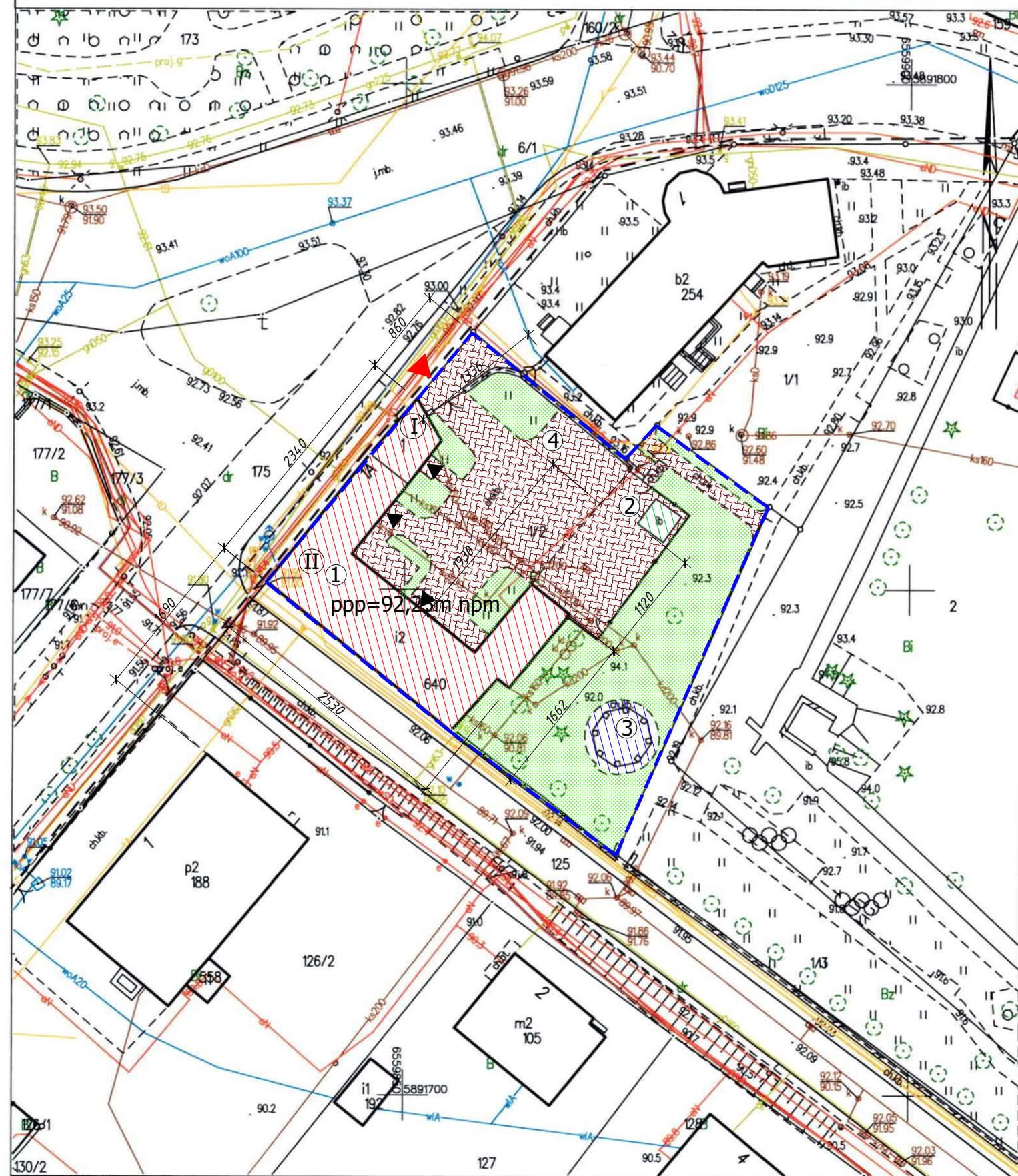
STAROSTA
GOLUBSKO-DOBZYŃSKI
Plac Tysiąclecia 25
87-400 Golub-Dobrzyń

Mapa niniejsza nie może
służyć do opracowywania projektów
technicznych bez uprzedniego
sprawdzenia jej aktualności przez
jednostkę wykonawstwa geodezyjnego

MAPA DO CELÓW INFORMACYJNYCH
SKALA 1:500

Układ odniesienia: PL-ETRF 89, układ wsp. płaskich: PL-2000 strefa 6 (18°), układ wys.: PL-EVRF 2007-NH
obr. Obręb4-Kowalewo Pomorskie 0004: dz. 1/2
Sekcje mapy: 6.194.28.18.1.4; 6.194.28.18.1.2

Województwo: kujawsko-pomorskie
Powiat: golubsko-dobrzyński
Jednostka ewidencyjna: 040504_4, Kowalewo Pomorskie - M
Obręb: 0004
Działka: 1/2
2025-09-17
mgr Jakub Malinowski
Podinspektor
Powiatowego Ośrodka Dokumentacji
Geodezyjnej i Kartograficznej



LEGENDA:

- PRZEDMIOTOWY BUDYNEK
- ISTNIEJĄCE MIEJSCE GROMADZENIA ODPADÓW STAŁYCH
- ISTNIEJĄCA, OGÓLNODOSTĘPNA WIATA
- ISTNIEJĄCE MIEJSCA POSTOJOWE DLA SAMOCHODÓW OSOBOWYCH, W TYM DLA OSÓB PORUSZAJĄCYCH SIĘ NA WÓZKACH INWALIDZKICH

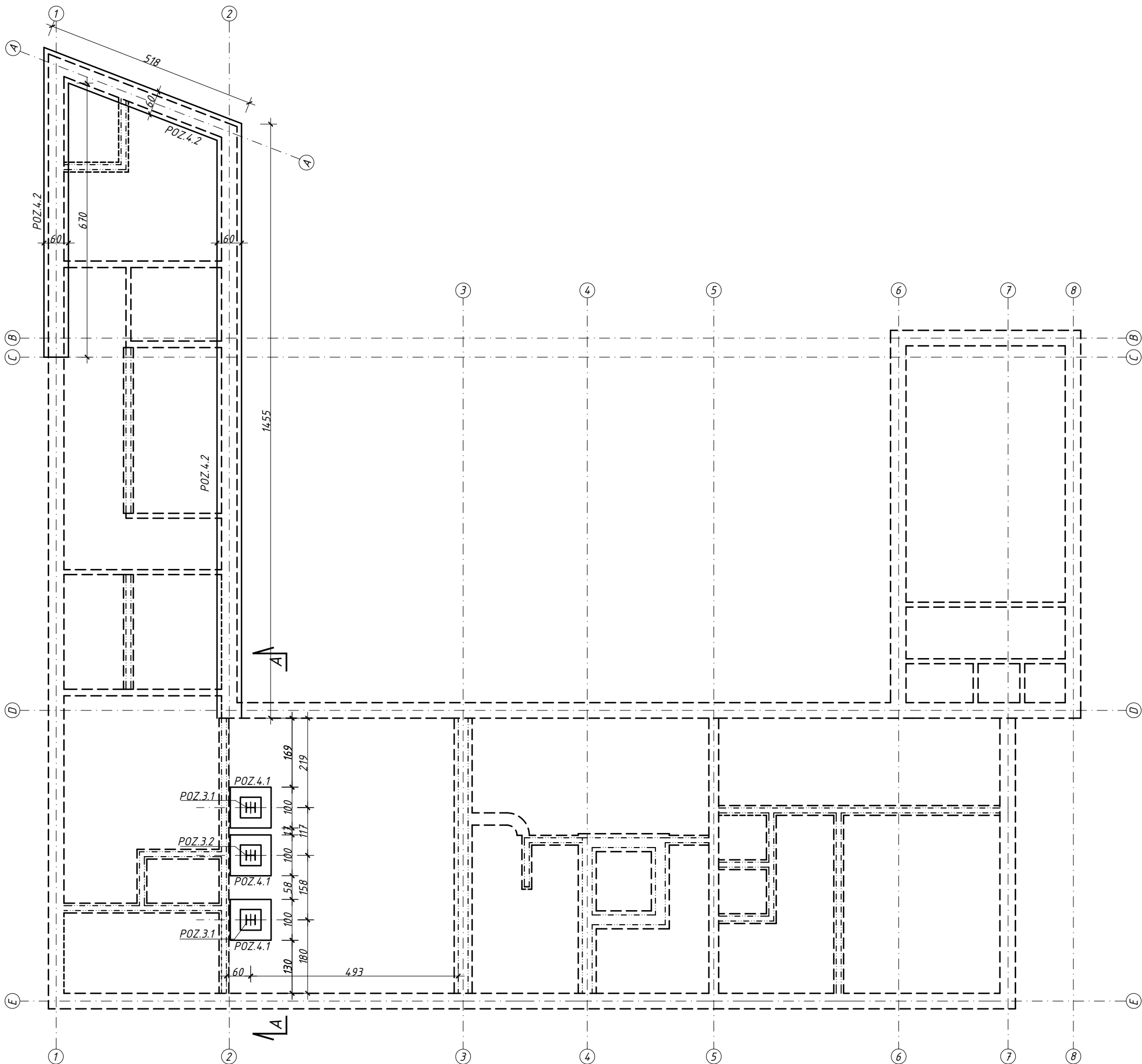
- GRANICA DZIAŁKI
- LICZBA KONDYGNACJI - BEZ ZMIAN
- WEJŚCIA DO BUDYNKU - BEZ ZMIAN
- ISTNIEJĄCY ZJAZD Z DROGI PUBLICZNEJ - BEZ ZMIAN
- DROGI DOJAZDOWE, CHODNIKI - KOSTKA GRANITOWA, KRUSZYWO - BEZ ZMIAN
- POWIERZCHNIA BIOLGICZNIE CZYNNA - ZIELEŃ URZĄDZONA, KRUSZYWO KAMIENNE - BEZ ZMIAN

Uzgodniono pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych bez zastrzeżeń / z zastrzeżeniami

mgr inż. Anna Holda
rzeczoznawca ds. sanitarnohigienicznych
Uprawnienia nr 206-BP-0703
w zakresie budownictwa przemysłowego i ogólnego bez obiektów służby zdrowia
87-720 Ciechocinek, ul. Orzechowa 1d
tel. kom. 692 314 395

Data: 29.09.2025
Lp. 24.103.735 (podpis i pieczęć imienna)

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
Obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
Adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
Inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
Adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
Treść rysunku:			
SZKIC SYTUACYJNY			
Funkcja:	Imię i nazwisko:	Specjalność i nr uprawnień:	Podpis:
Projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstrukcyjno-budowlanej	
Sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstrukcyjno-budowlanej	
Skala:	Branża:	Data:	Nr rysunku:
1:500	konstrukcyjno-budowlana	17.09.2025	01

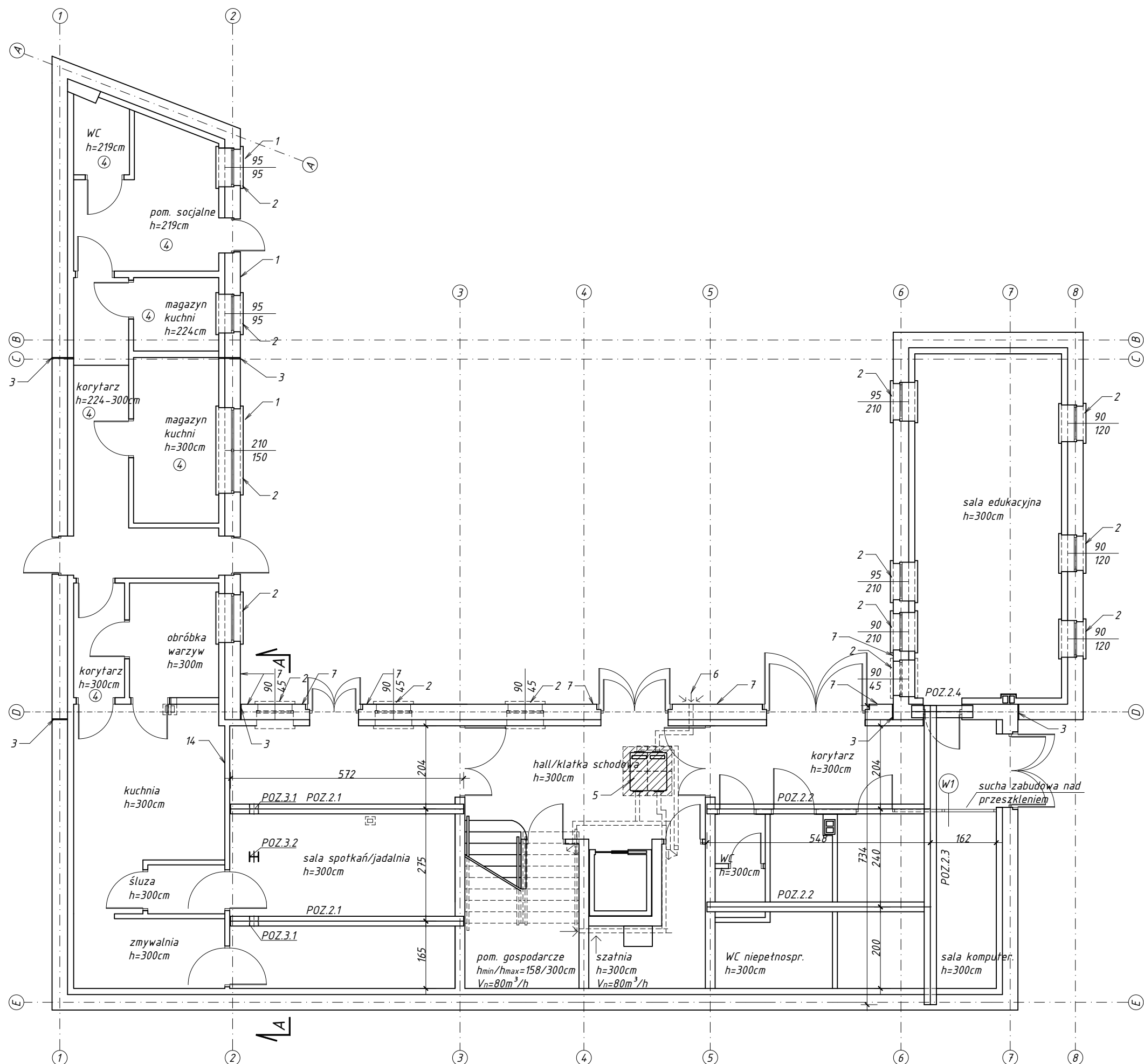


- [dashed line] — istniejące fundamenty
- [dotted line] — projektowane poszerzenia/podchwycenia istniejących ław fundamentowych
- [square with H] projektowane stopy fundamentowe

POZ.4.1 – stopa fundamentowa 100x100x50cm z głowicą 55x55x60cm, posadowienie na gruncie rodzimym lub nasypie budowlanym ($I_s=0,97$), poziom posadowienia -1,5m ppp (taki sam jak istniejących fundamentów)

POZ.4.2 – poszerzenie istniejących fundamentów do szerokości 60cm

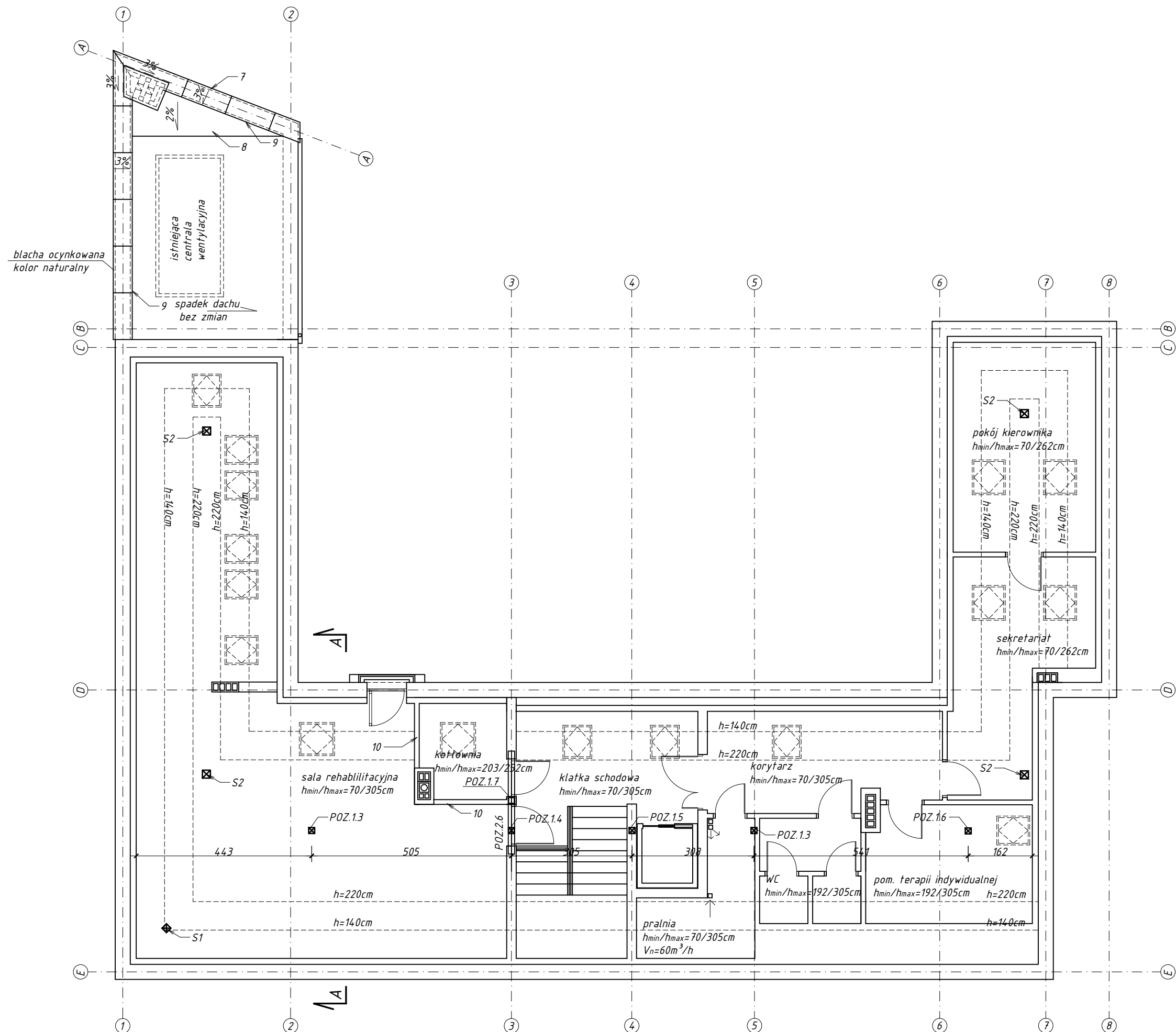
 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
RZUT FUNDAMENTÓW			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:100	konstrukcyjno-budowlana	29.10.2025	02



- 1 - fragment ściany do naprawy zarysowania
- 2 - istniejący parapet zewnętrzny z blachy ocynkowanej do wymiany
- 3 - dylatacja ściany zewnętrznej, murowanej, do wykonania
- 4 - w pomieszczeniach styki płyt gipsowo-kartonowych wzmocnić siatką/taśmą spoinową lub elastyczną masą naprawczą
- 5 - centrala wentylacyjna podwieszana do sufitu obudowana od spodu sufitem podwieszanym kasetonowym
- 6 - czerpnia ścienna na wysokości min.200cm od poziomu terenu, blacha ocynkowana, kolor naturalny (wymiały wg projektu instalacyjnego)
- 7 - odparzony tynk wapienny do skucia i wykonanie nowego wraz z warstwą wykończeniową

- POZ.2.1 - żebro HEA 240, spód belki +2,77m
POZ.2.2 - żebro HEA 240, spód belki +2,77m
POZ.2.3 - podciąg HEA 340, spód belki +2,67m
POZ.2.4 - nadproże HEA 340, spód belki +2,34m
- POZ.3.1 - stupek ze wspornikiem HEA260
POZ.3.2 - stupek HEA260

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
RZUT PARTERU			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:100	konstrukcyjno-budowlana	29.10.2025	03



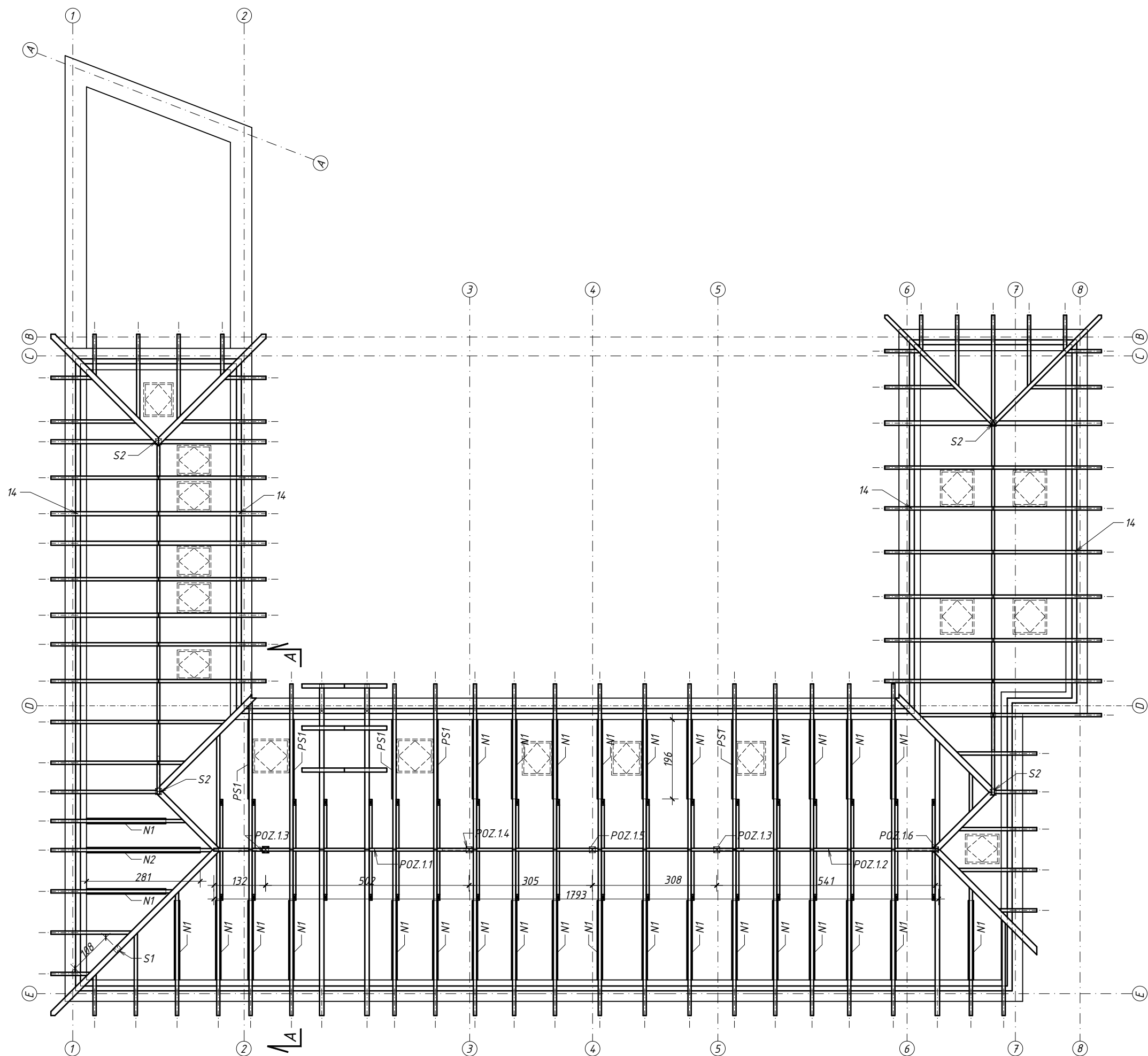
7 - odparzony tynk wapienny do skucia i wykonanie nowego wraz z warstwą wykończeniową
8 - przeciwspadek dachu do wykonania
9 - obróbka blacharska attyki do wymiany
10 - zarysowania na ścianie działowej zaszpachlować elastyczną masą naprawczą z dodatkiem włókna szklanego

S1 - stupek 18x18cm,
S2 - istniejący stupek do wymiany na element 16x16cm

POZ.2.6 - nadproże HEA160, spód belki +5,31
POZ.2.7 - stupek SHS120x8

POZ.1.3 - stupek SHS120x8
POZ.1.4 - stupek SHS120x8
POZ.1.5 - stupek SHS120x8
POZ.1.6 - stupek SHS120x8
POZ.1.7 - stupek SHS120x8

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
RZUT PODDASZA			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:100	konstrukcyjno-budowlana	29.10.2025	04



N1 - nakładka 13x7cm
N2 - nakładka 13x7cm
PS1 - przykładka stalowa 1x14cm

POZ.1.1 - belka IPN260
POZ.1.2 - belka IPN260
POZ.1.3 - stupek SHS120x8
POZ.1.4 - stupek SHS120x8
POZ.1.5 - stupek SHS120x8
POZ.1.6 - stupek SHS120x8

S1 - stupek 18x18cm
S2 - istniejący stupek do wymiany na element 16x16cm

14 - połączenie krokwi z murtatą kątownik ciesielski + 6 wkrętów 4x60



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz

tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

obiekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu

adres: pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie

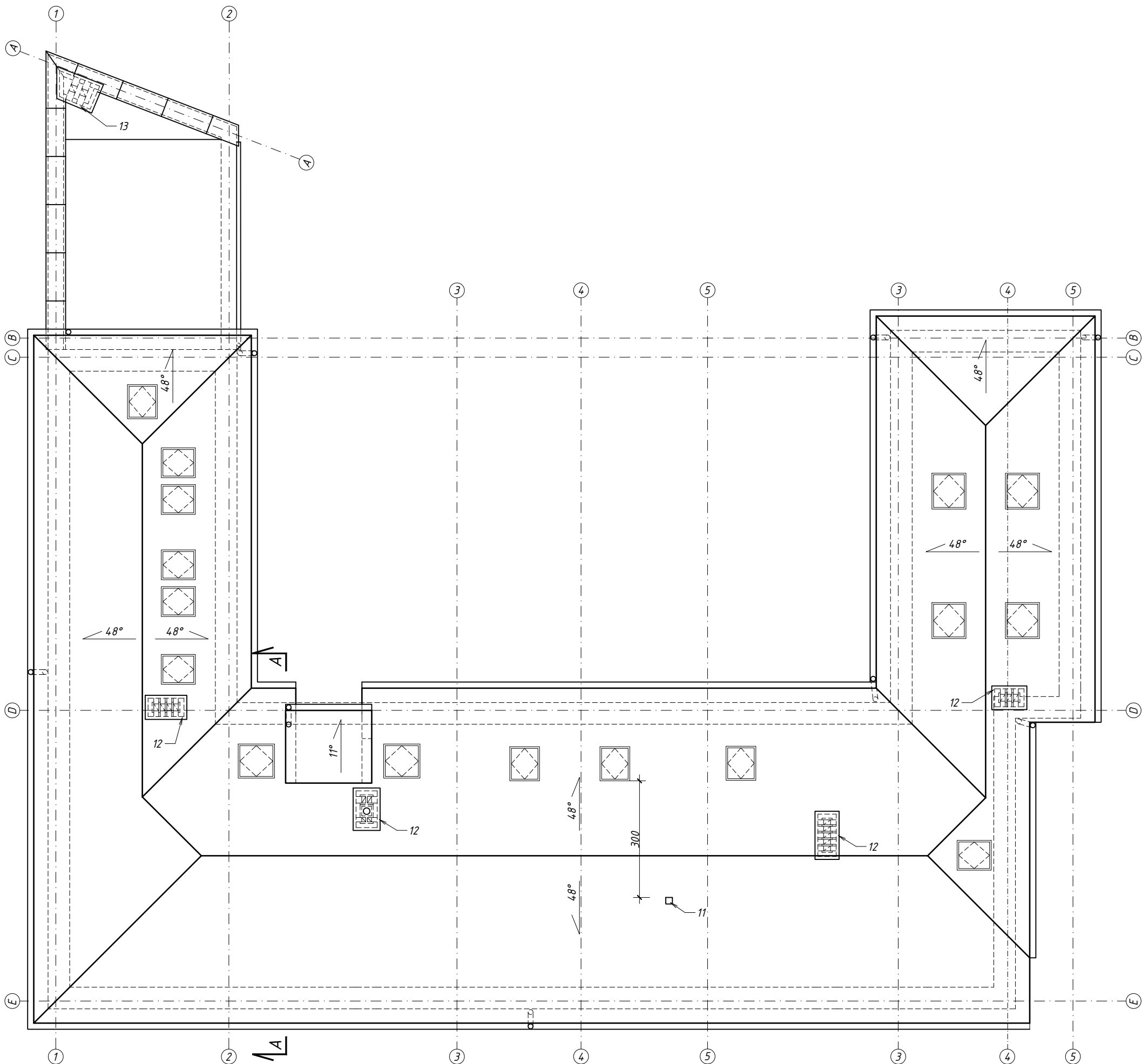
inwestor: Gmina Kowalewo Pomorskie

adres: ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie


treść rysunku:

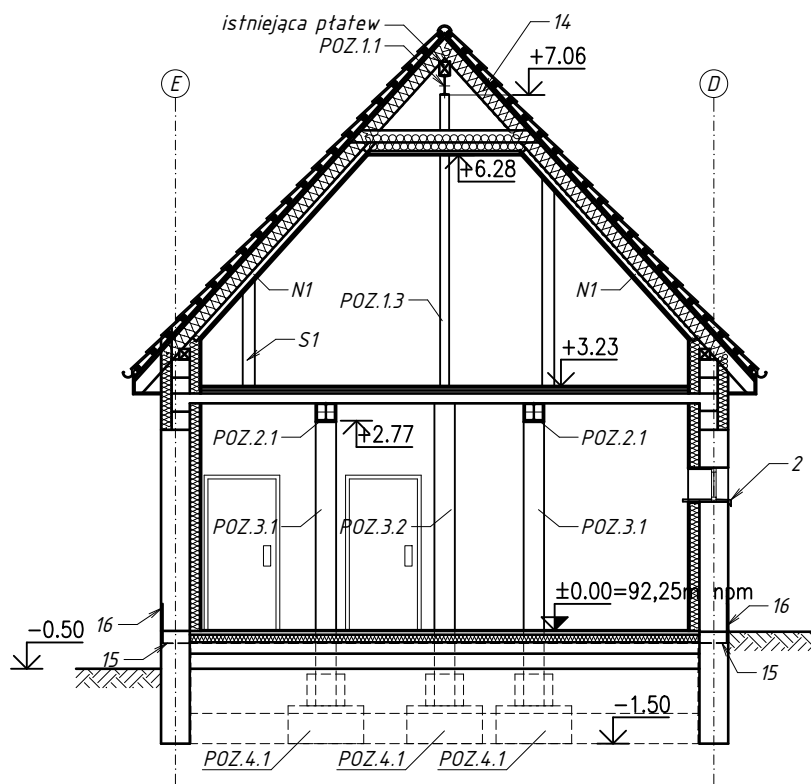
RZUT WIĘZBY DACHOWEJ

funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala: 1:100	branża: konstrukcyjno-budowlana	data: 29.10.2025	nr rysunku: 05



11 - wyrzutnia dachowa prostokątna, blacha ocynkowana kolor naturalny (wymiary wg projektu instalacyjnego)
12 - trzony kominowe wystające ponad dach zaizolować termicznie, obłożyć płytką klinkierową w kolorze naturalnej cegły, wykonać czapy kominowe, betonowe malowane w kolorze naturalnej cegły
13 - trzon kominowy wystający ponad dach zaizolować termicznie i pomalować farbą elewacyjną na kolor biały, wykonać czapy kominowe, betonowe

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
RZUT DACHU			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:100	konstrukcyjno-budowlana	29.10.2025	06



POZ.4.1 - stopa fundamentowa 100x100x50cm z głowicą 55x55x60cm, posadowienie na gruncie rodzimym lub nasypie budowlanym ($I_s=0,97$), poziom posadowienia -1,5m ppp (taki sam jak istniejących fundamentów)

POZ.2.1 - HEA 240, spód belki +2,77m

N1 - nakładka 13x7cm

POZ.1.3 - stupek SHS120x8,

S1 - stupek 18x18cm,

S2 - istniejący stupek do wymiany na element 16x16cm

POZ.1.1 - belka IPN260, spód belki +7,06m

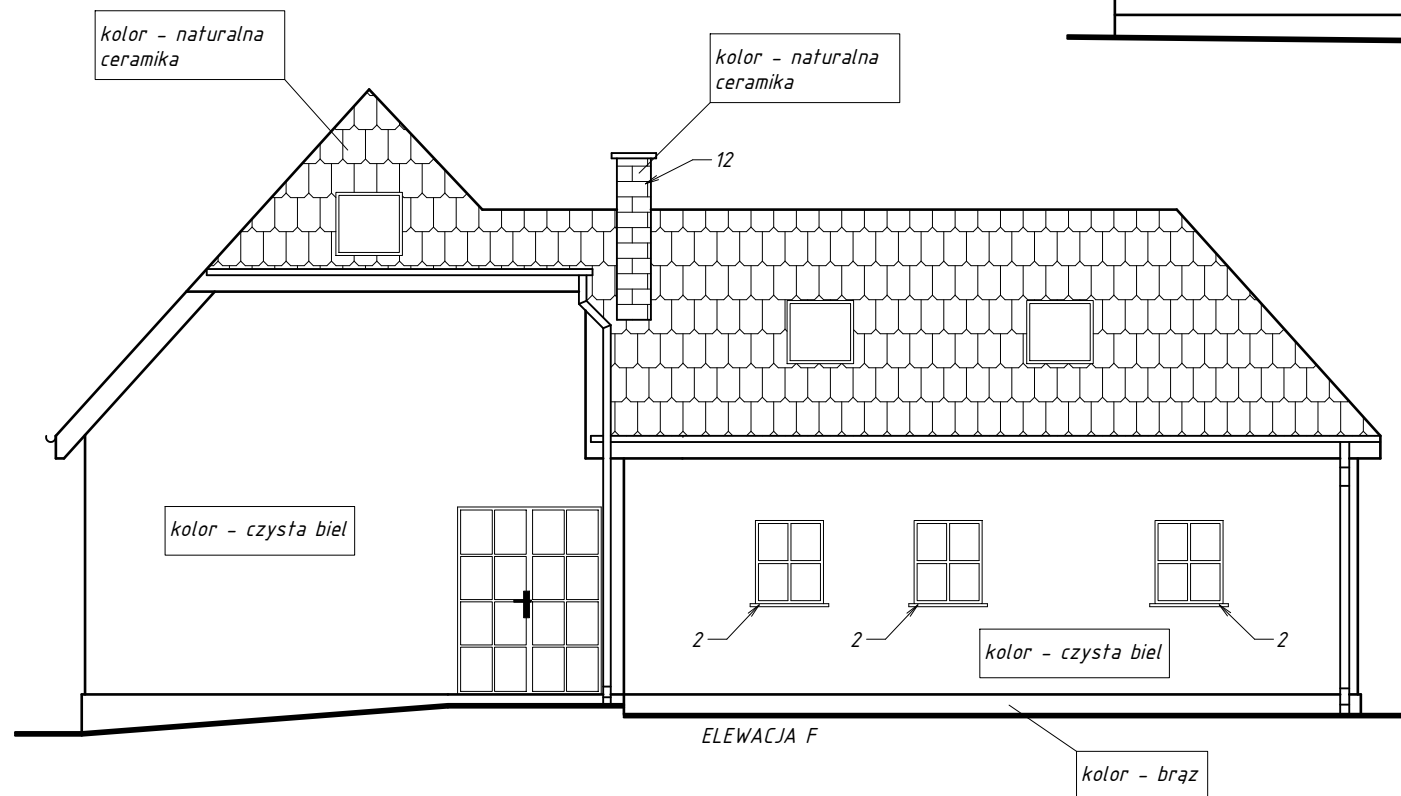
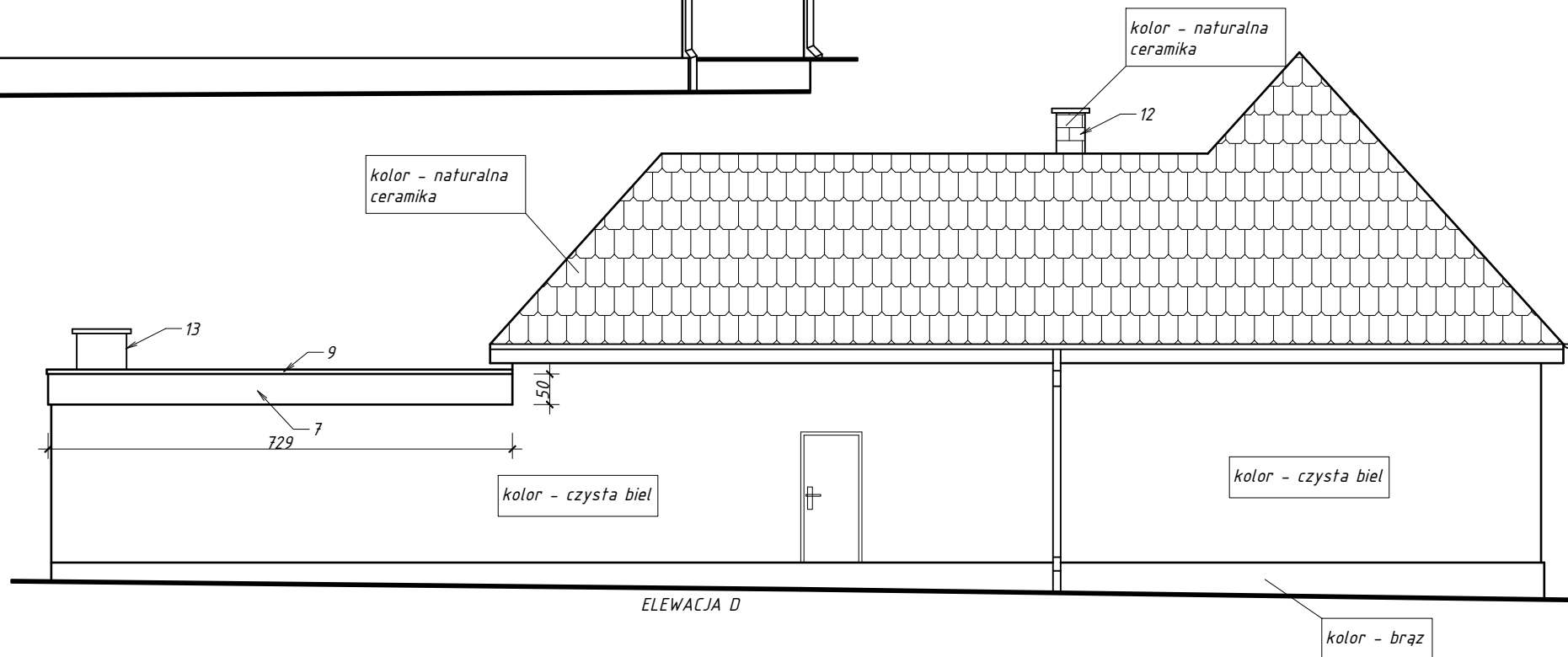
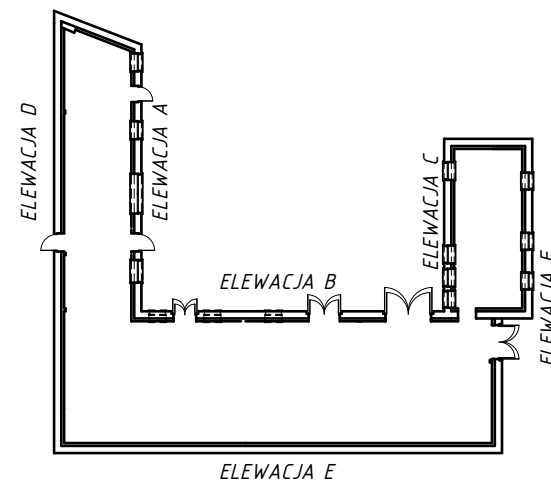
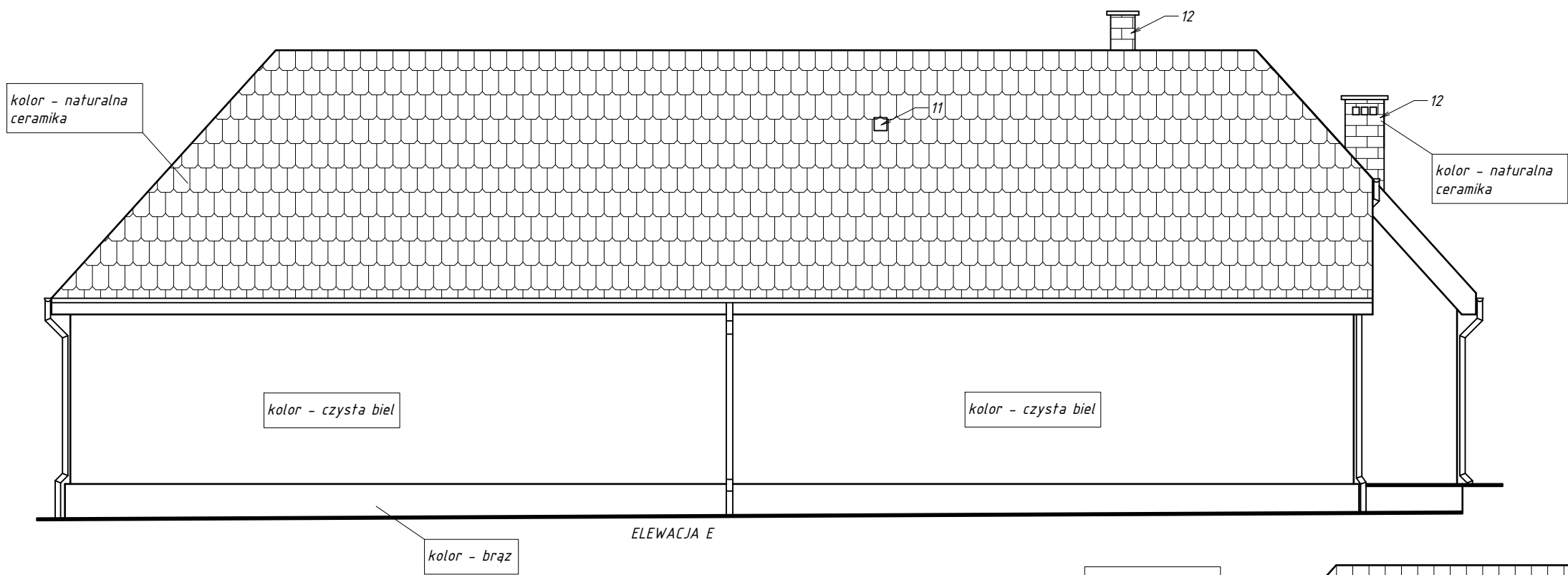
2 - istniejący parapet zewnętrzny z blachy ocynkowanej do wymiany

14 - wełna mierzalna między krokiewmi w strefie ponad jętką gr. 15cm, $\lambda=0,033W/mK$

15 - przepona pozioma z bezrozpuszczalnikowego kremu na bazie silanów

16 - zabezpieczenie strefy przycokołowej elastycznym szlaczem uszczelniającym o wysokiej odporności na siarczany i szpachlówką wyrównawczą, wykończenie tynkiem wapiennym

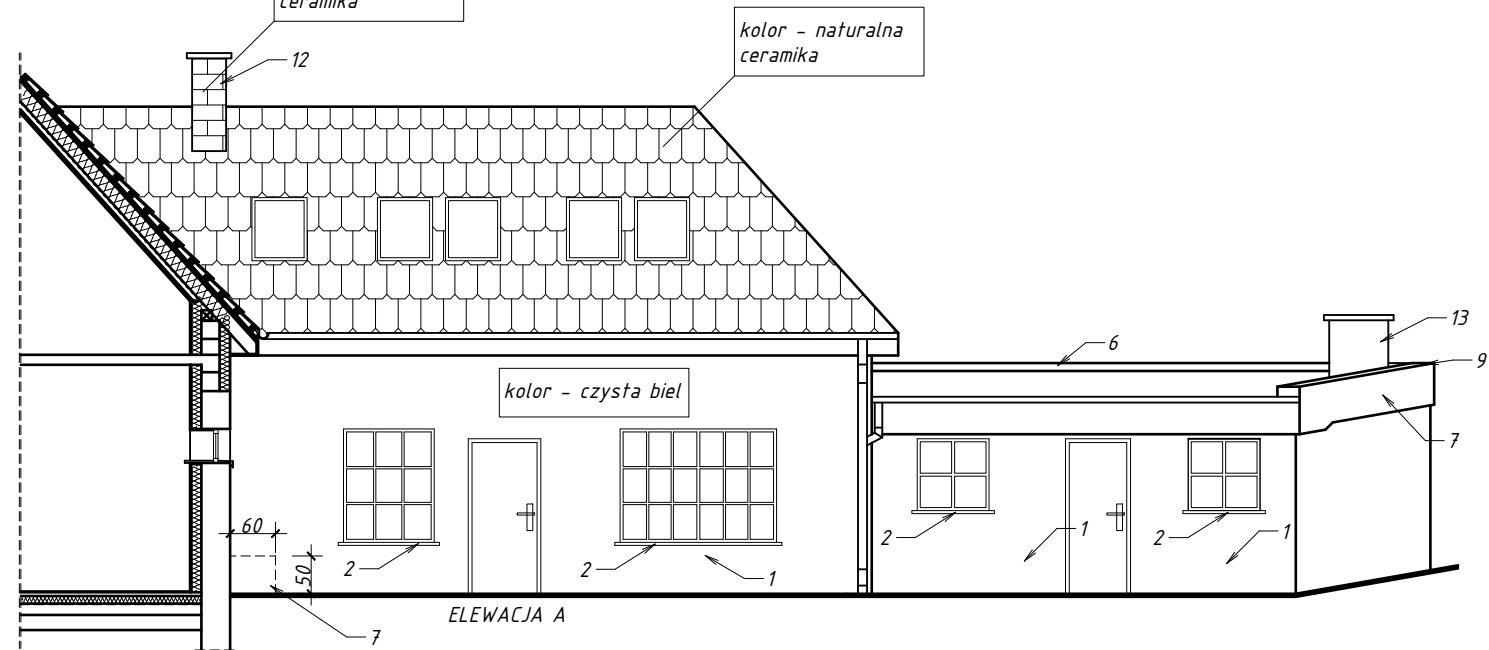
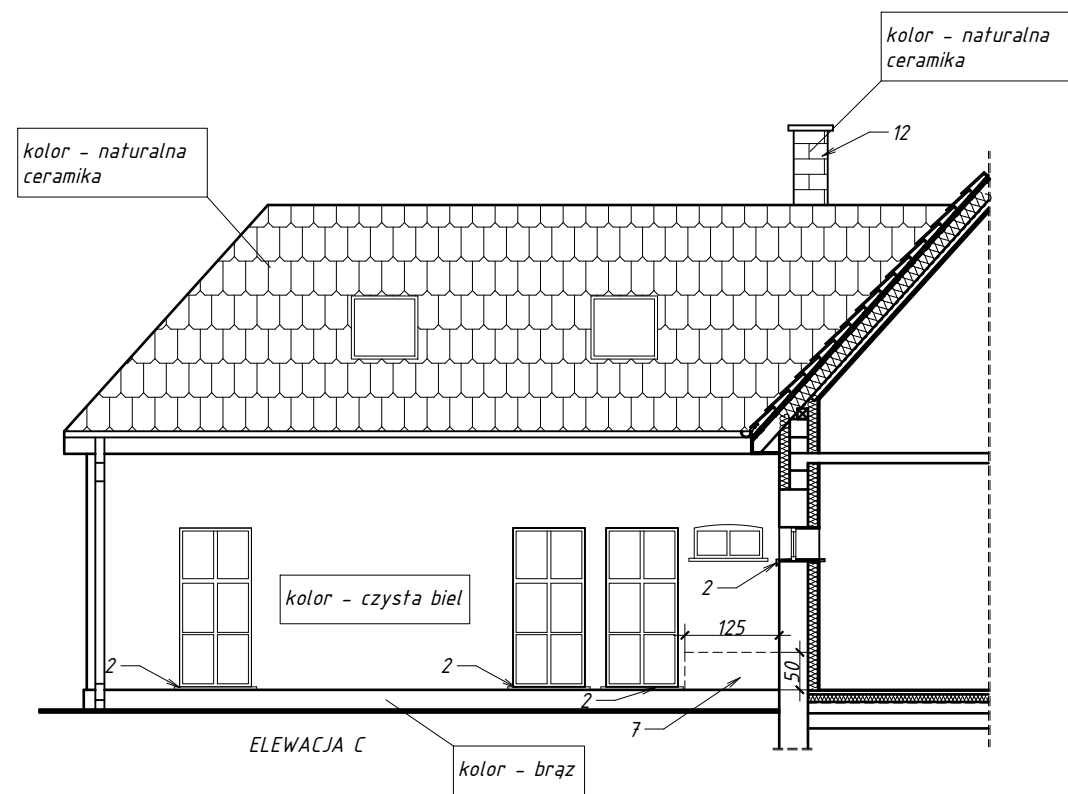
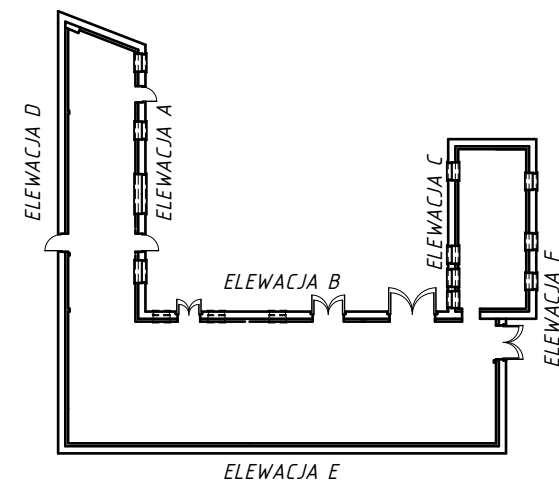
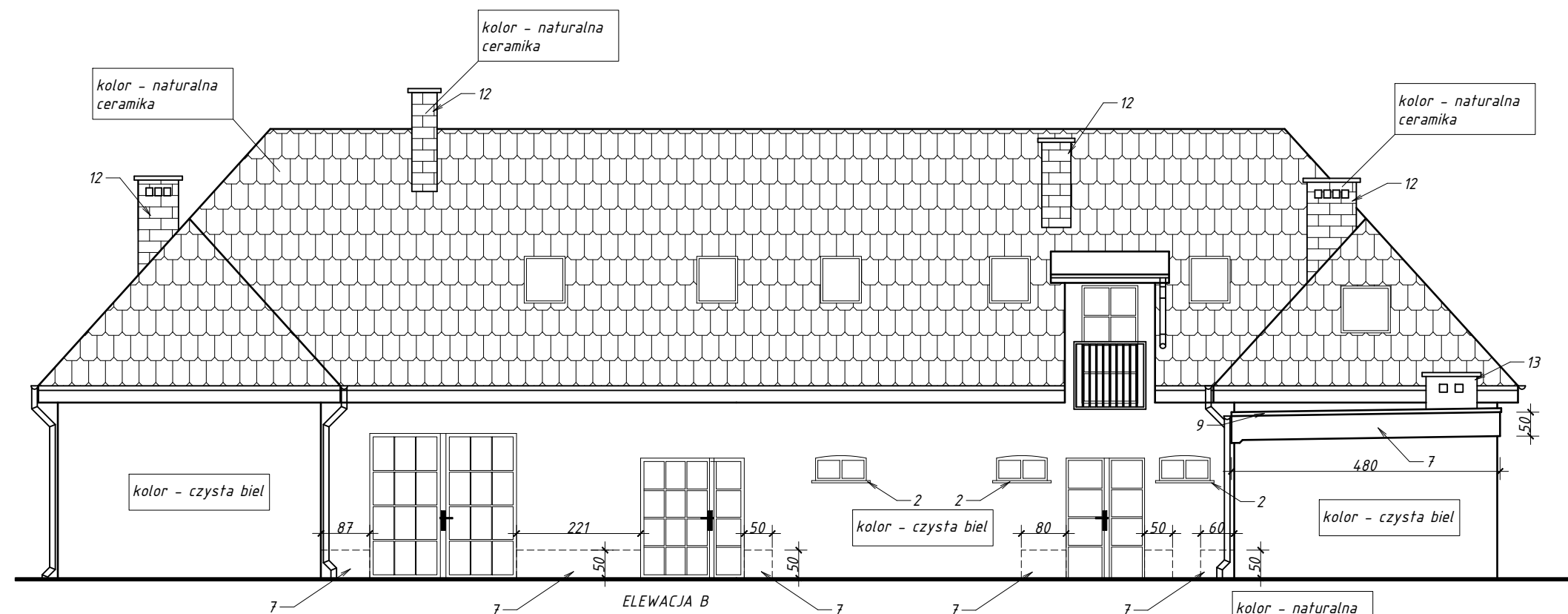
 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
PRZEKRÓJ A-A			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:100	konstrukcyjno-budowlana	29.10.2025	07



- 1 - fragment ściany do naprawy zarysowania
2 - istniejący parapet zewnętrzny z blachy ocynkowanej do wymiany
7 - odparzony tynk wapienny do skucia i wykonanie nowego wraz z warstwą wykończeniową
9 - obróbka blacharska ałtyki do wymiany
11 - wyrzutnia dachowa prostokątna, blacha ocynkowana kolor naturalny
12 - trzony kominowe wystające ponad dach zaizolować termicznie, obłożyć płytką klinkierową w kolorze naturalnej cegły, wykonać czapy kominowe, betonowe malowane w kolorze naturalnej cegły
13 - trzon kominowy wystający ponad dach zaizolować termicznie i pomalować farbą elewacyjną na kolor biały, wykonać czapy kominowe, betonowe

Kolorystyka elwacji bez zmian.

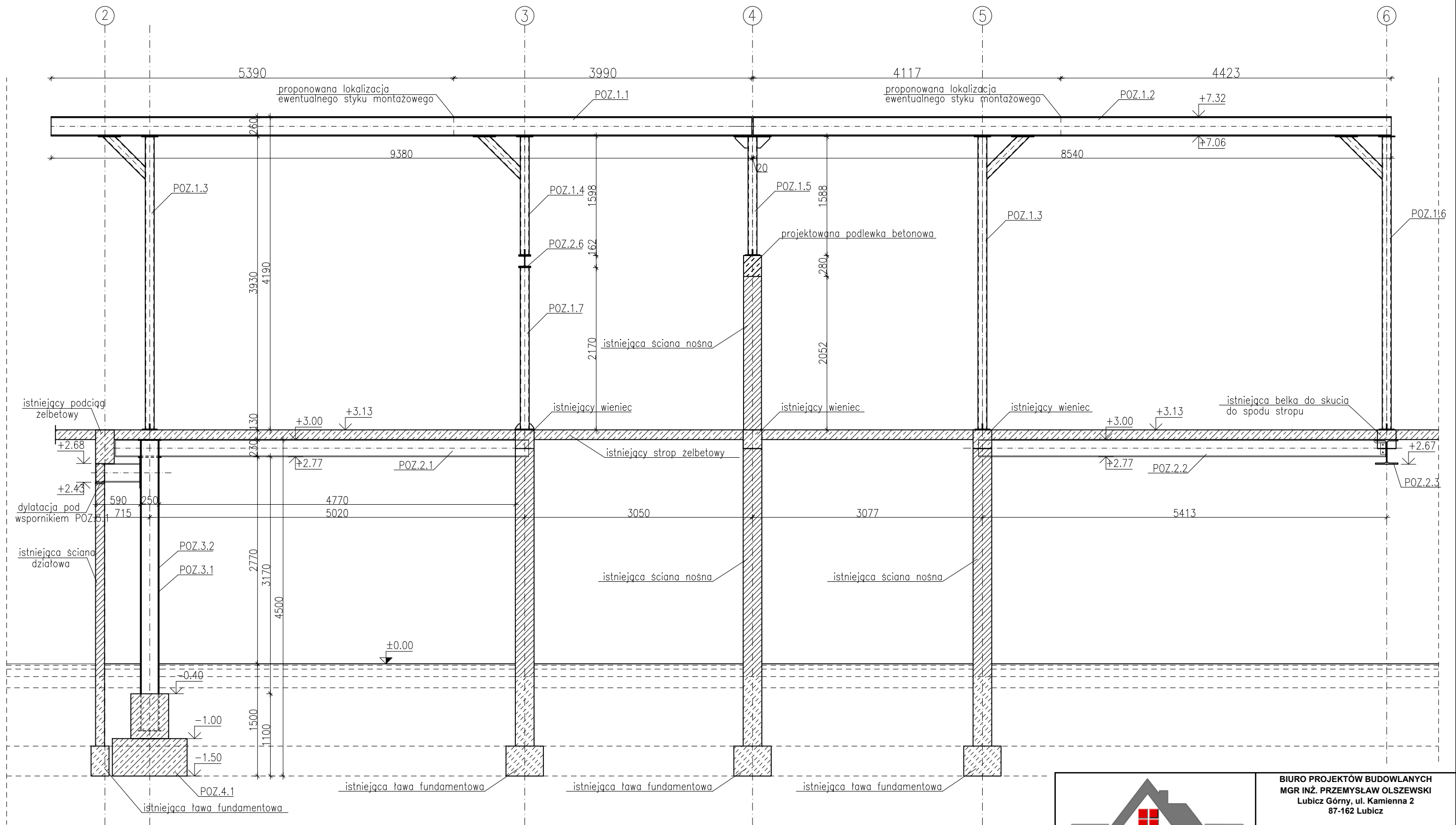
 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
ELEWACJE OD STRONY DRÓG PUBLICZNYCH			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:100	konstrukcyjno-budowlana	29.10.2025	08



- 1 - fragment ściany do naprawy zarysowania
2 - istniejący parapet zewnętrzny z blachy ocynkowanej do wymiany
7 - odparzony tynk wapienny do skucia i wykonanie nowego wraz z warstwą wykończeniową
9 - obróbka blacharska attyki do wymiany
11 - wyrzutnia dachowa prostokątna, blacha ocynkowana kolor naturalny
12 - trzony kominowe wystające ponad dach zaizolować termicznie, obłożyć płytką klinkierową w kolorze naturalnej cegły, wykonać czapy kominowe, betonowe malowane w kolorze naturalnej cegły
13 - trzon kominowy wystający ponad dach zaizolować termicznie i pomalować farbą elewacyjną na kolor biały, wykonać czapy kominowe, betonowe

Kolorystyka elwacji bez zmian.

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
ELEWACJE OD STRONY PODWÓRZA			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:100	konstrukcyjno-budowlana	29.10.2025	09



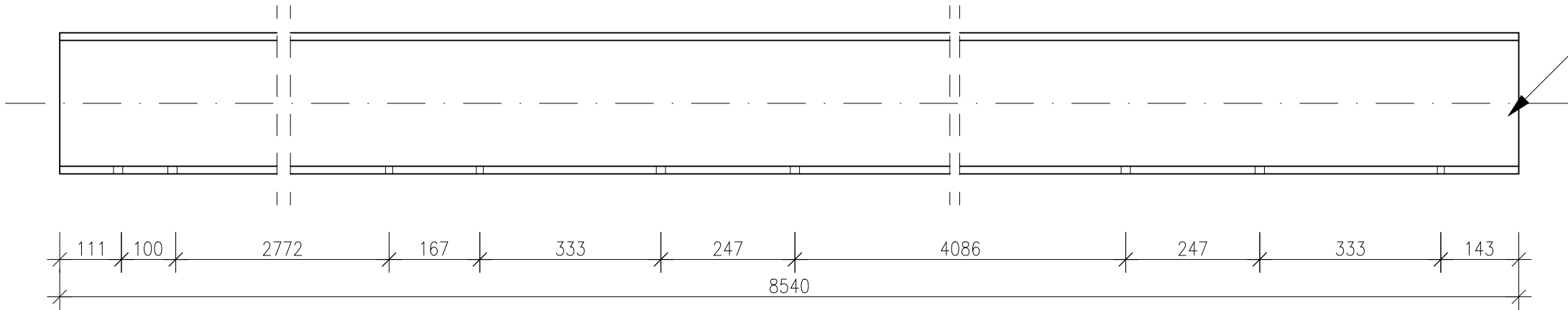
- stal S235
- kategoria korozyjności C1
- spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości cieńszego z łączonych elementów
- śruby ocynkowane M12 i M16 kl.8.8 z dwiema podkładkami i nakrętkami
- mocowanie słupków do stropu na kotwy mechaniczne M12 L=115mm
- beton fundamentów C16/20, stal BSt500
- klasa środowiska fundamentów XC2



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:	SCHEMAT MONTAŻOWY KONSTRUKCJI STALOWEJ		
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:50	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	10

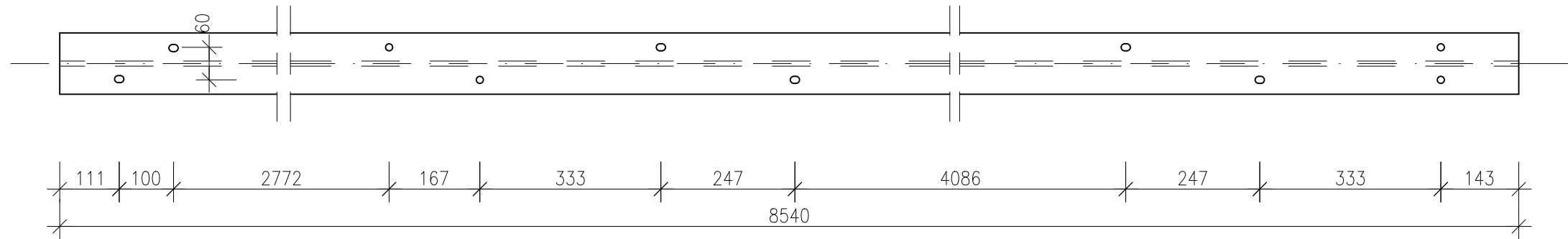
POZ.1.2 – widok z boku



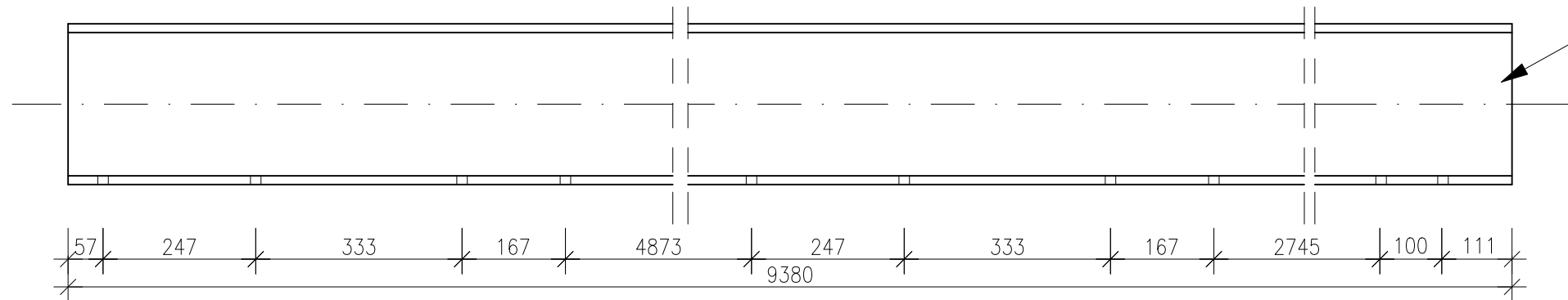
I 260
L=8540 SZT=1
otwory owalne krótkie 13x16
i okrągłe $\varnothing 13$

1

POZ.1.2 – widok z dołu



POZ.1.1 – widok z boku

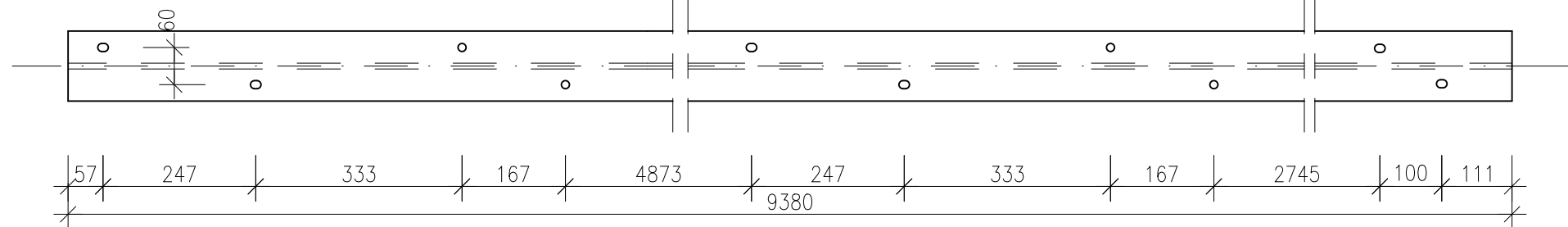


I 260
L=9380 SZT=1
otwory owalne krótkie 13x16
i okrągłe $\varnothing 13$

1

stal S235
kat. korozyjności C1

POZ.1.1 – widok z dołu



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
BELKA - POZ.1.1, POZ.1.2			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	11

BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE

POZ.1.3 – Słup

Technical drawing of a staircase column (Słup) showing dimensions, components, and structural details.

Dimensions:

- Horizontal dimensions: 170, 400, 120
- Vertical dimensions: 3930, 3910, 3340, 10, 400, 170, 10

Components and Details:

- 1** □ 120x120x8 SZT=1 L=3910 (Main vertical column)
- 2** □ 120x120x8 L=806 SZT=1 (Diagonal brace, 45° angle, length 806)
- 3** and **4** (Horizontal top railings)
- 5** and **6** (Mechanical anchors, kotwa mechaniczna M12 L=115mm)
- 7** (Existing staircase slab, istniejąca płyta stropowa)

Structural Details:

- Supports: A (up), B (up), C (down)
- Level markers: +7.06, +3.13
- Angle: 45°

przekrój A-A

przekrój B-B

przekrój C-C

1

2

4

5

6

kotwa mechaniczna
M12 L=115mm

istniejąca płyta
stropowa

przekrój B-B

2 3

3 BL 10x140
L=300 SZT=1
otwory owalne krótkie 13x16

4 BL 10x140
L=220 SZT=1
otwory $\varnothing 13$

5 BL 10x200
L=280 SZT=1
otwory $\varnothing 13$

BL 10x60
L=70 SZT=2

4 BL 10x140
L=220 SZT=1
otwory $\varnothing 13$

The drawing shows a rectangular plate with overall dimensions of 220 (width) and 140 (height). There are two circular holes, each with a diameter of 13 (indicated as $\varnothing 13$). The distance between the centers of the two holes is 167. The holes are positioned 60 units from the top and bottom edges. A callout line points from the text '4 BL 10x140 L=220 SZT=1 otwory $\varnothing 13$ ' to the top-left hole.

Technical drawing of a mechanical part. The part is a rectangular plate with a width of 60 mm and a height of 70 mm. It has a sloped top edge on the right side. A callout points to the sloped edge with the text: 6 BL 10x60 L=70 SZT=2. The drawing includes dimension lines and arrows indicating the measurements.

5 BL 10x200
L=280 SZT=1
otwory $\varnothing 13$

stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cieńszego z łączonych elementów



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz

tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.co

obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu
---------	--

adres: pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie

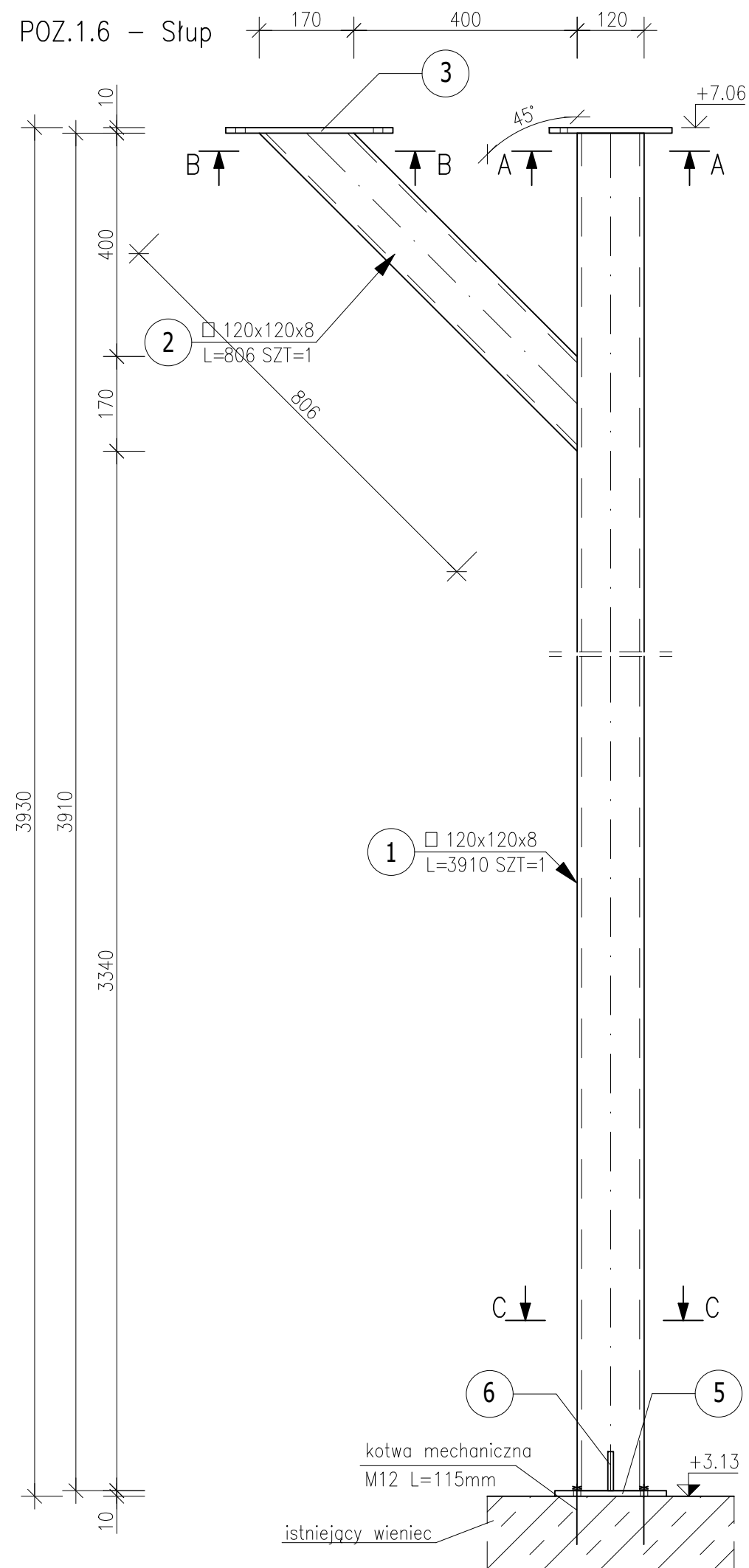
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie

treść rysunku:

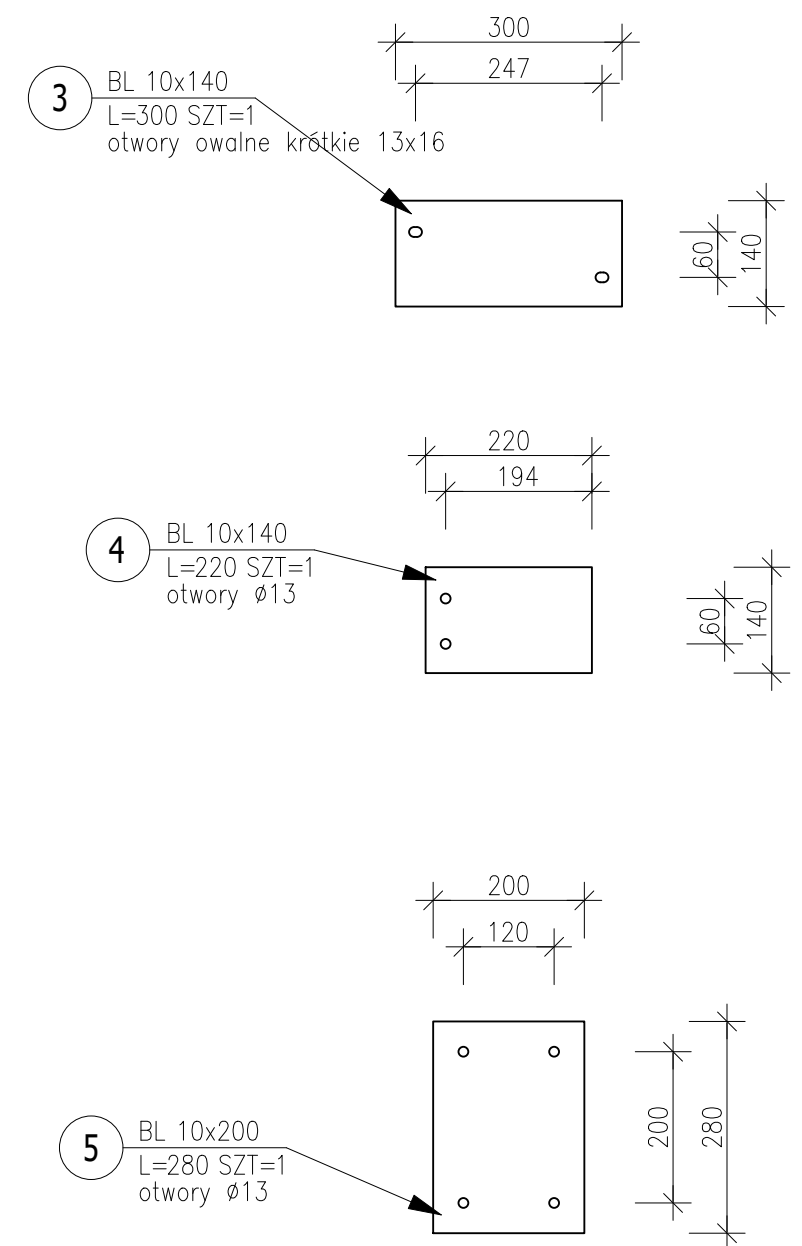
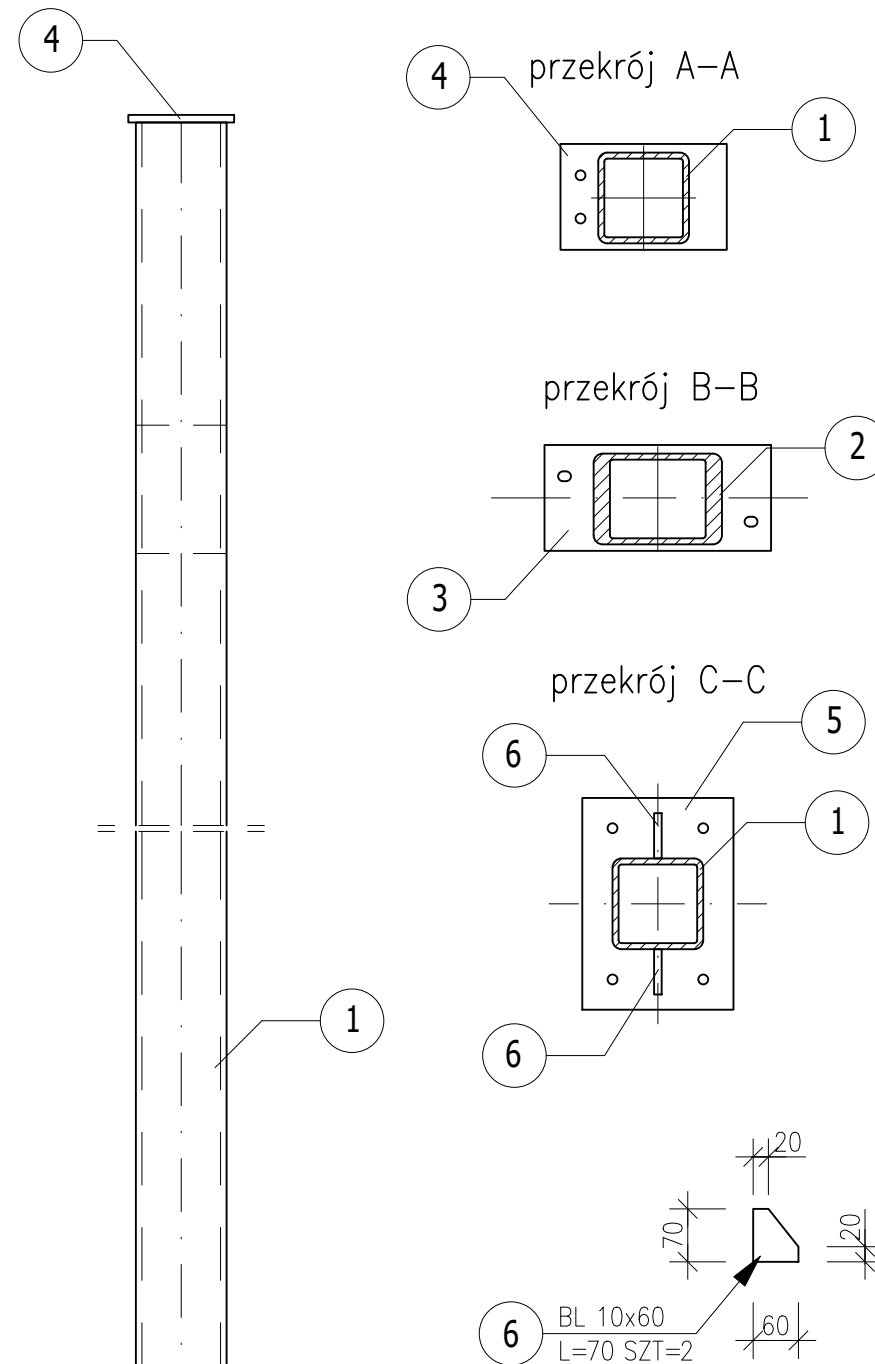
SŁUP - POZ.1.3

funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala: 1:10	branża: konstrukcyjno-budowlana	data: 23.09.2025	nr rysunku: 12

POZ.1.6 – Słup



widok z boku

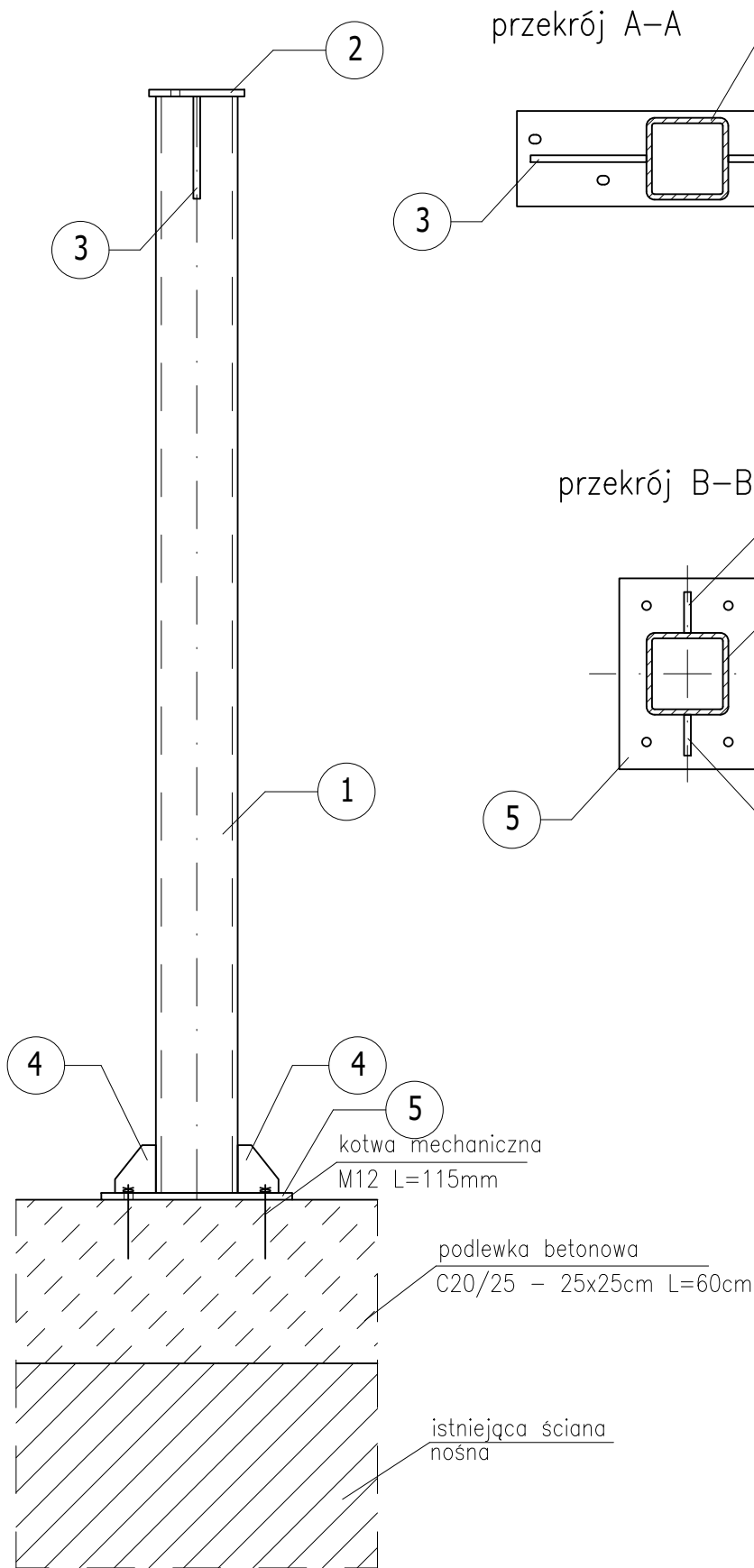
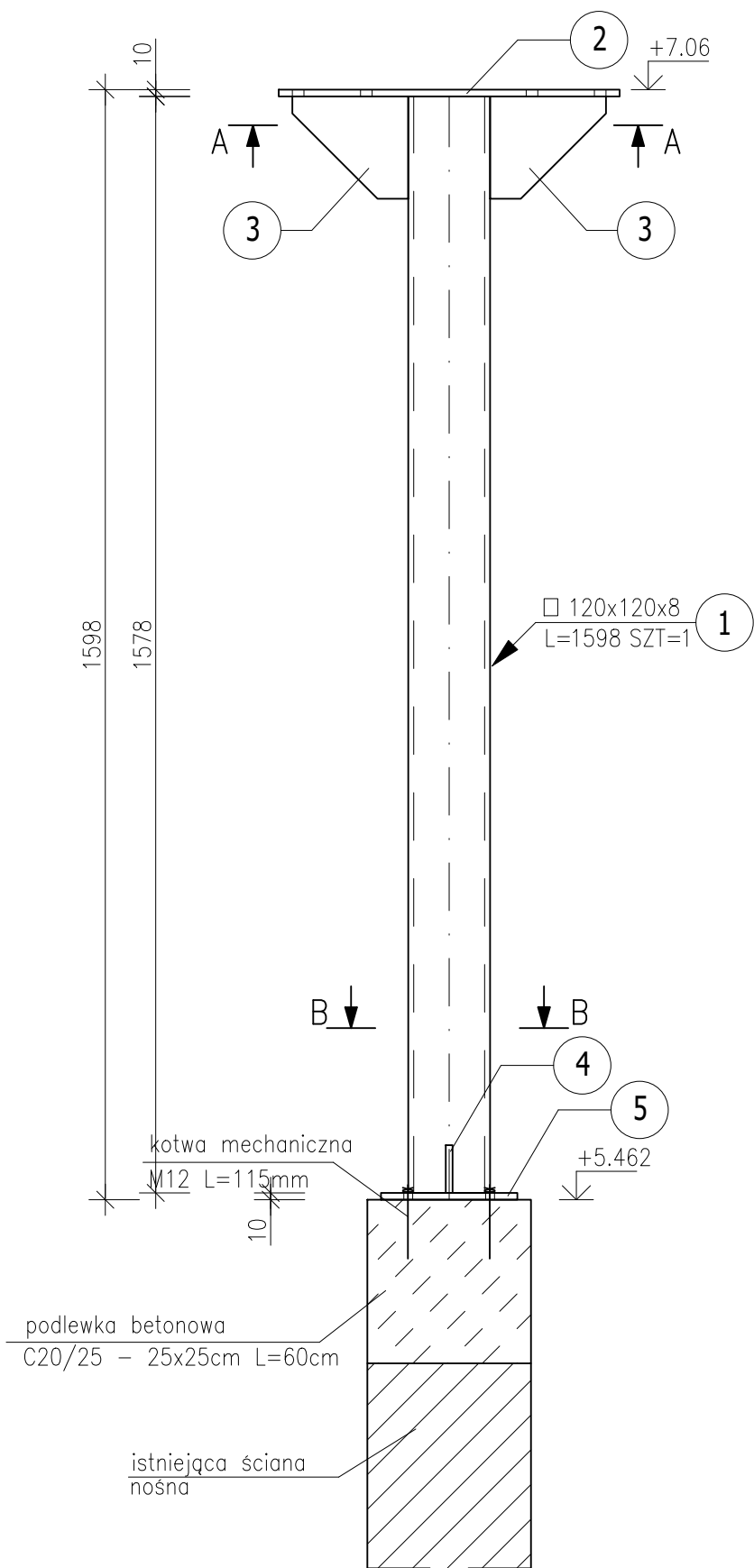


stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cieńszego z łączonych elementów

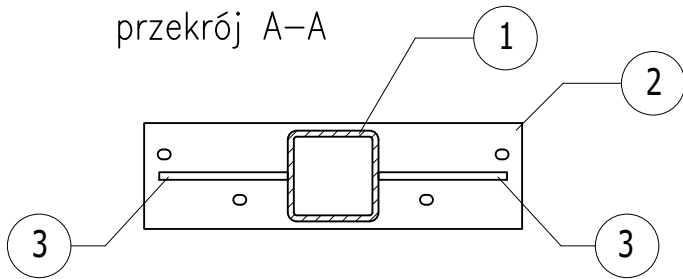
 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SŁUP - POZ.1.6			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	13

POZ.1.5 – Słup

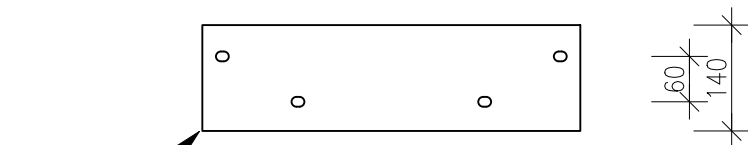
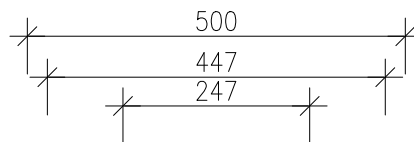
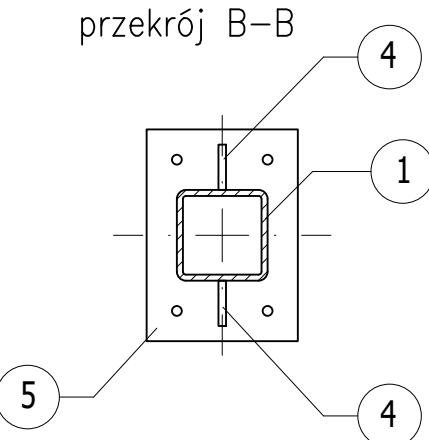
widok z boku



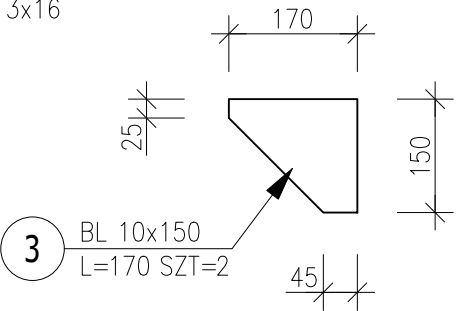
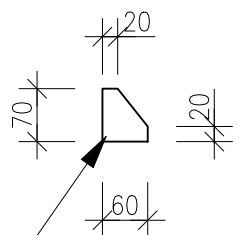
przekrój A-A



przekrój B-B

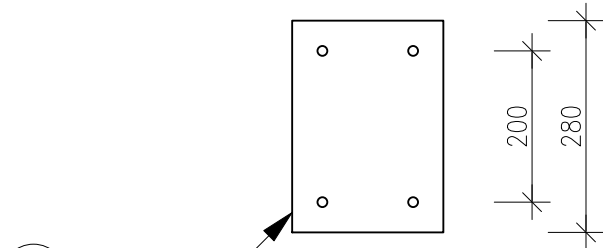
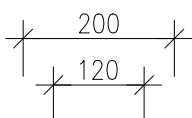


2 BL 10x140
L=500 SZT=1
otwory owalne, krótkie 13x16



3 BL 10x150
L=170 SZT=2

4 BL 10x60
L=70 SZT=2



5 BL 10x200
L=280 SZT=1
otwory Ø13

stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cięższego z łączonych elementów



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

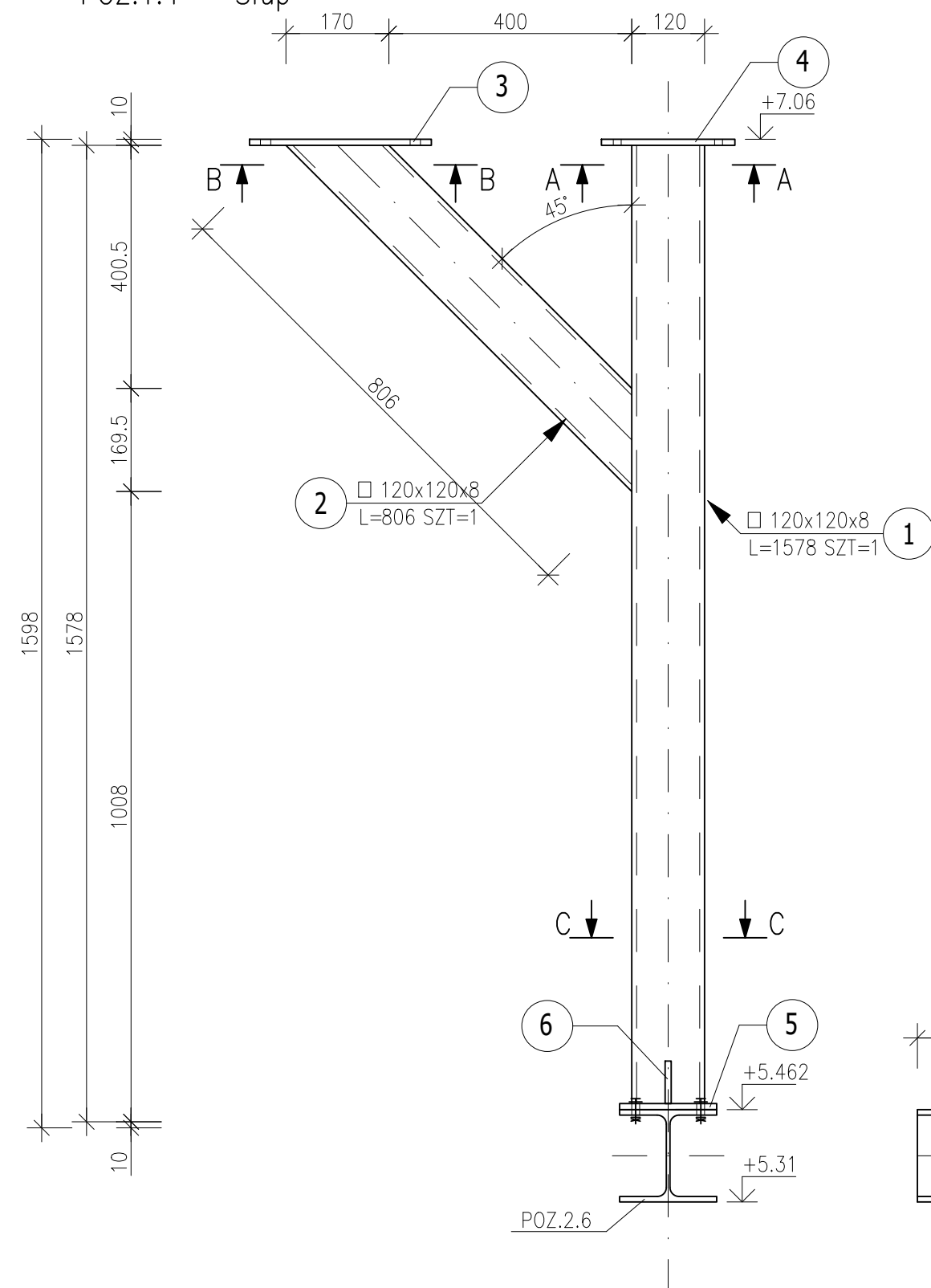
obiekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu
adres: pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie
inwestor: Gmina Kowalewo Pomorskie
adres: ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie

treść rysunku: SŁUP - POZ.1.5

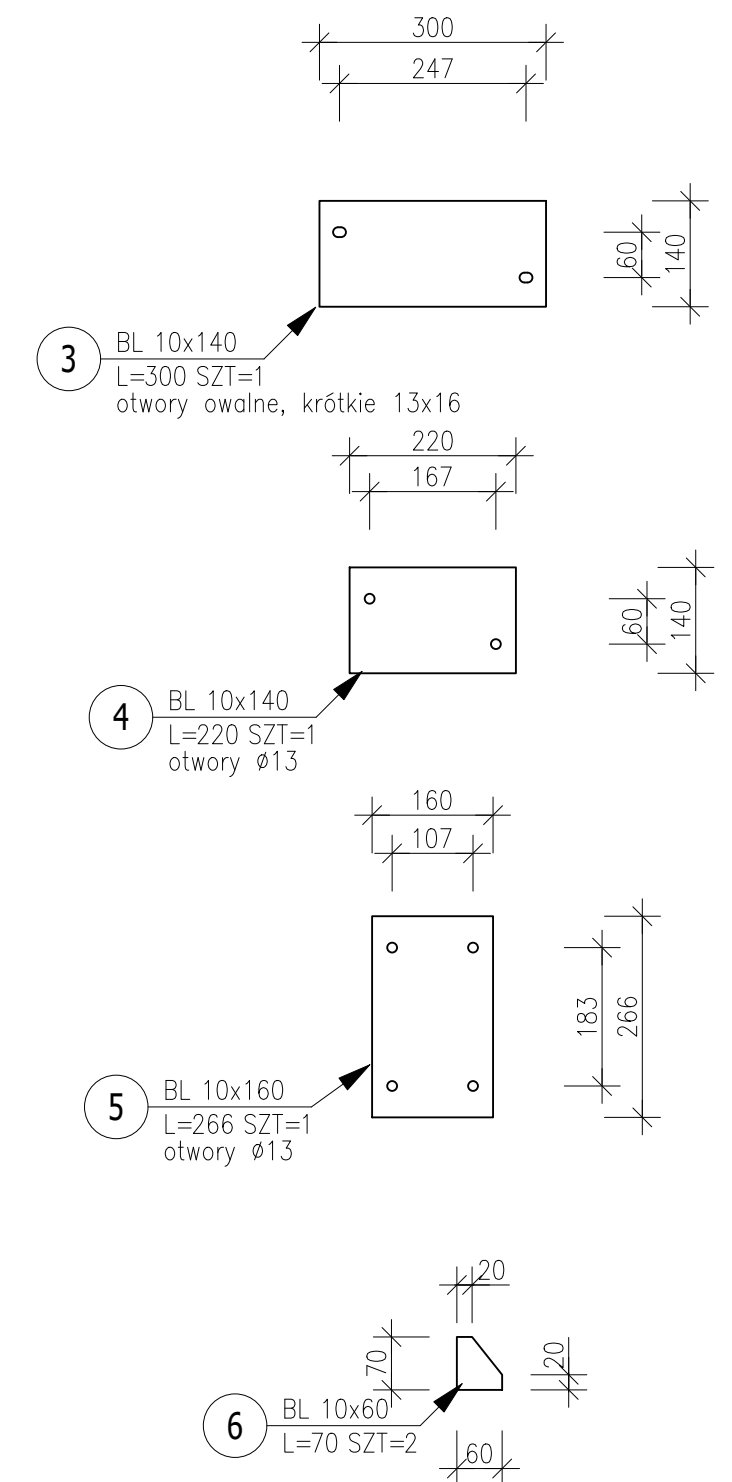
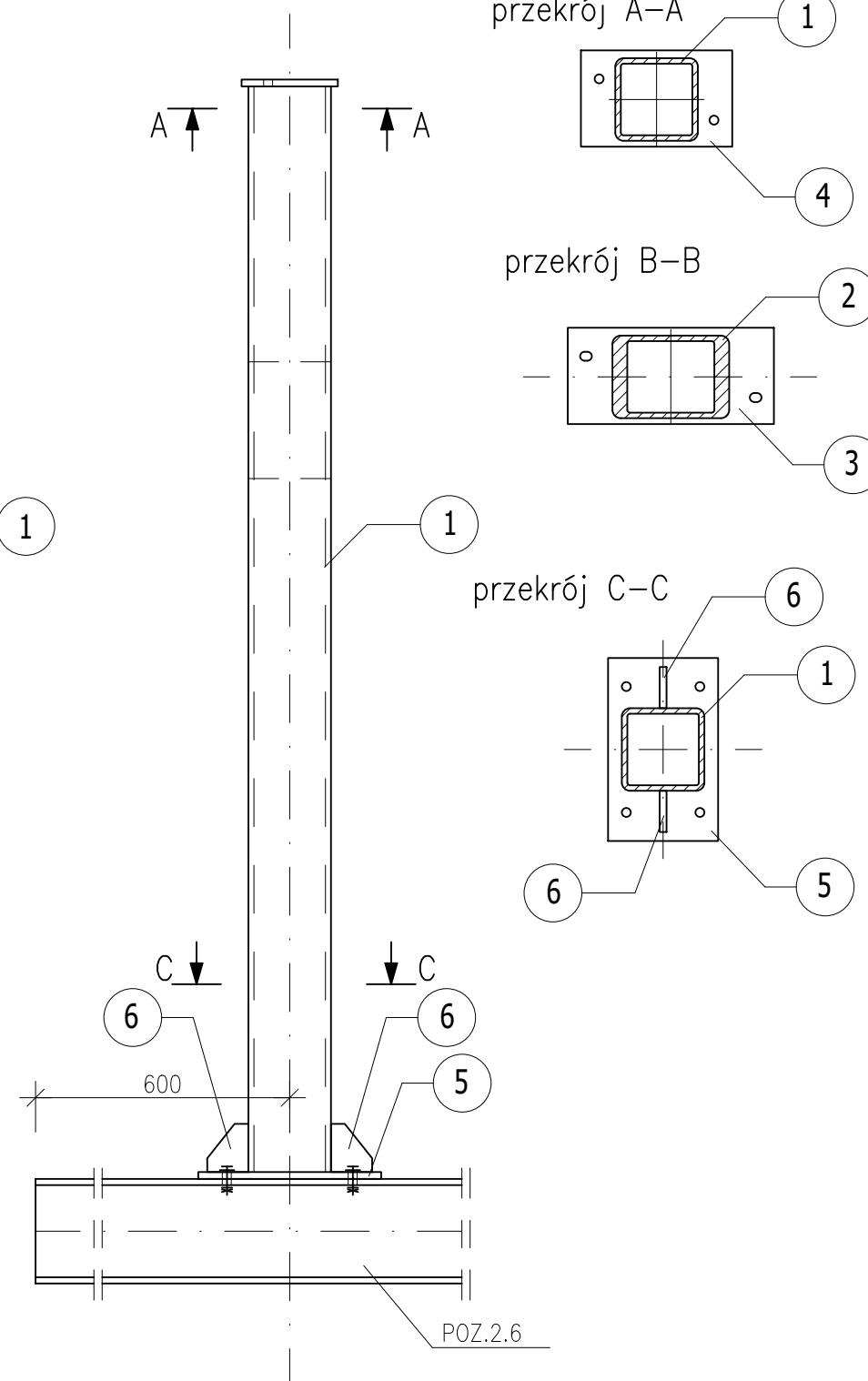
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	14

BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE


POZ.1.4 – Słup



widok z boku

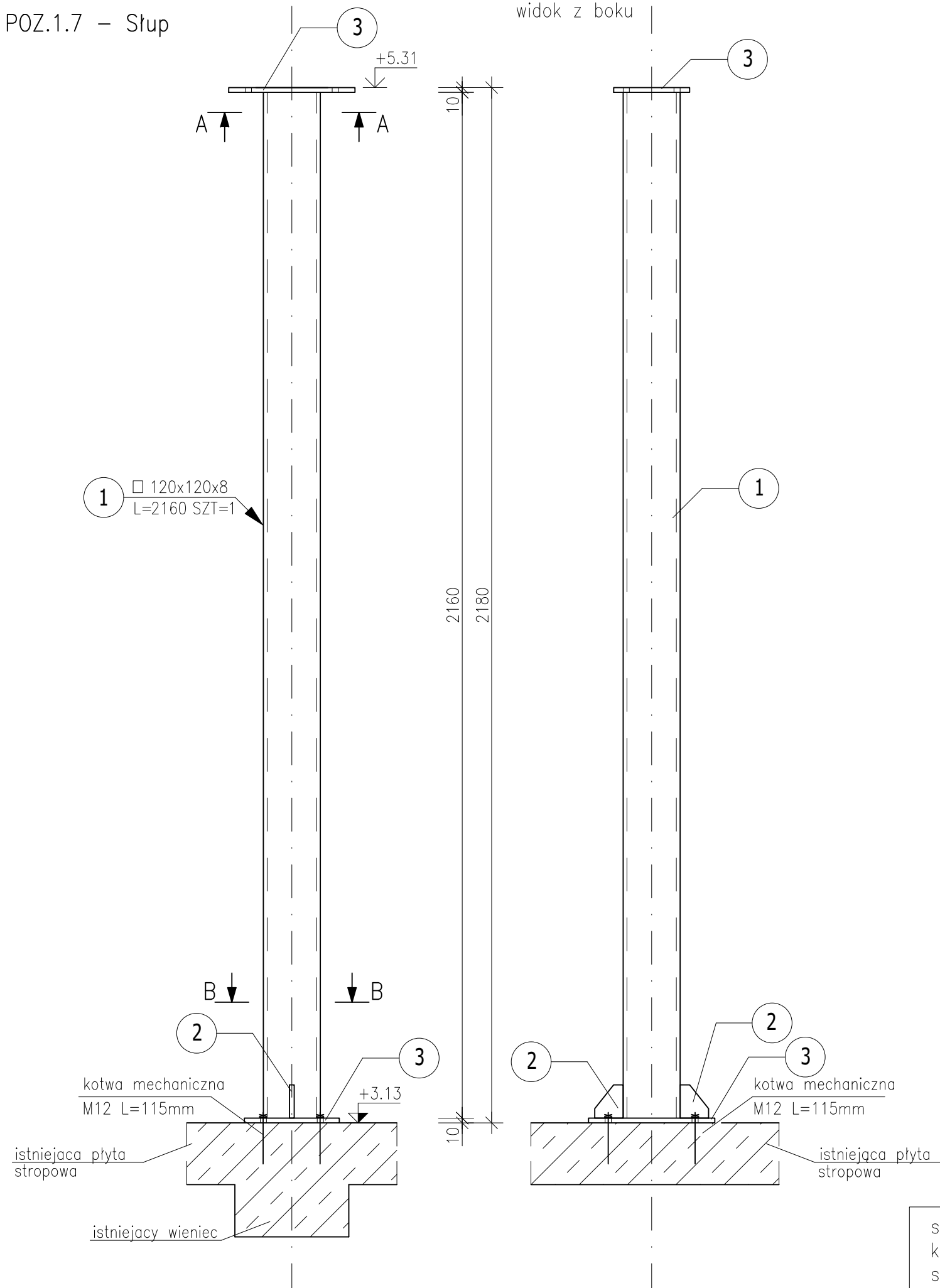


stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cieńszego z łączonych elementów

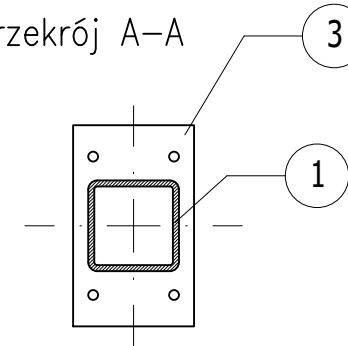
 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SŁUP - POZ.1.4			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	15

POZ.1.7 – Słup

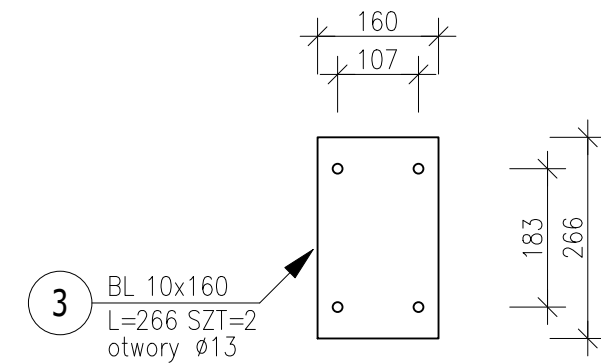
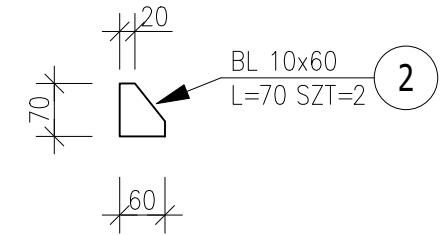
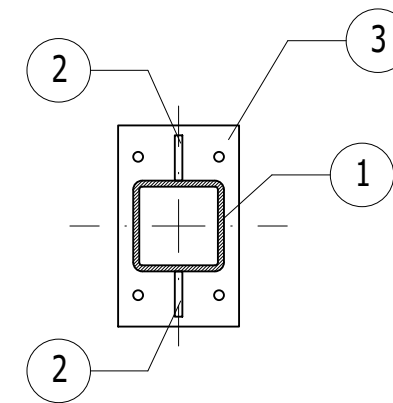
widok z boku



przekrój A-A



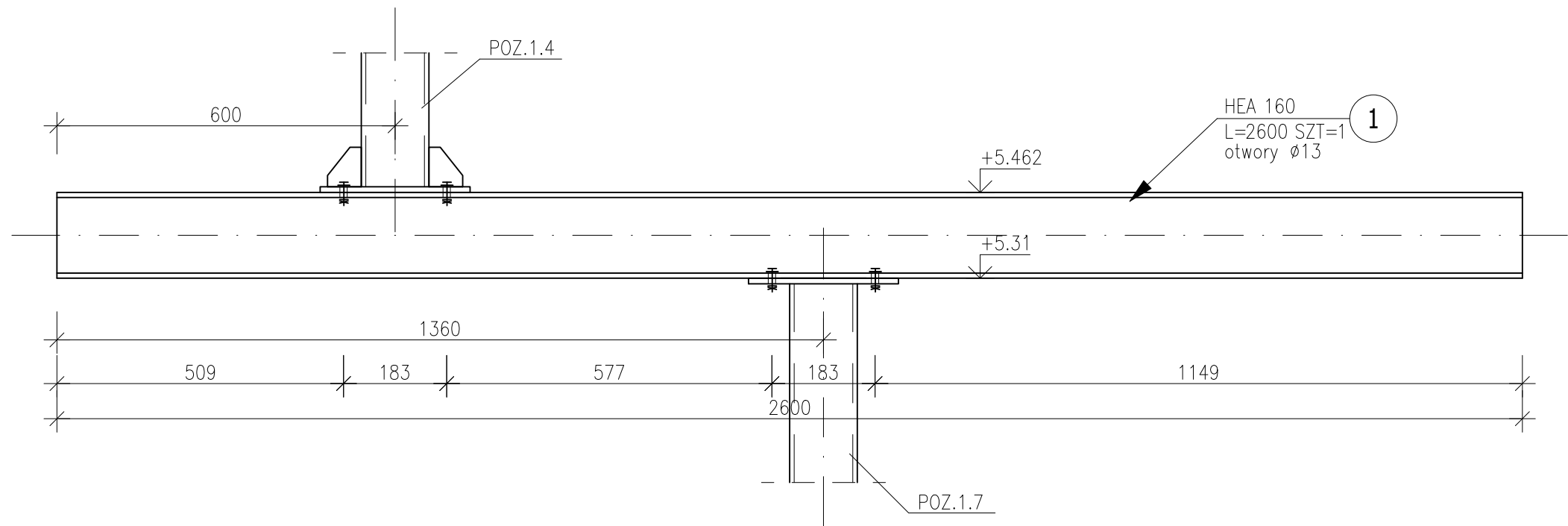
przekrój B-B



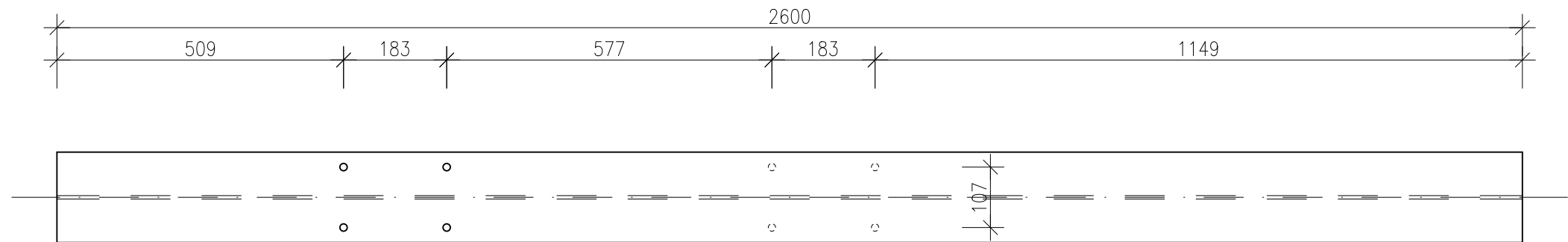
stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cieńszego z łączonych elementów

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SŁUP - POZ.1.7			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	16

POZ.2.6 – Nadproże



widok z góry



stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cieńszego z łączonych elementów

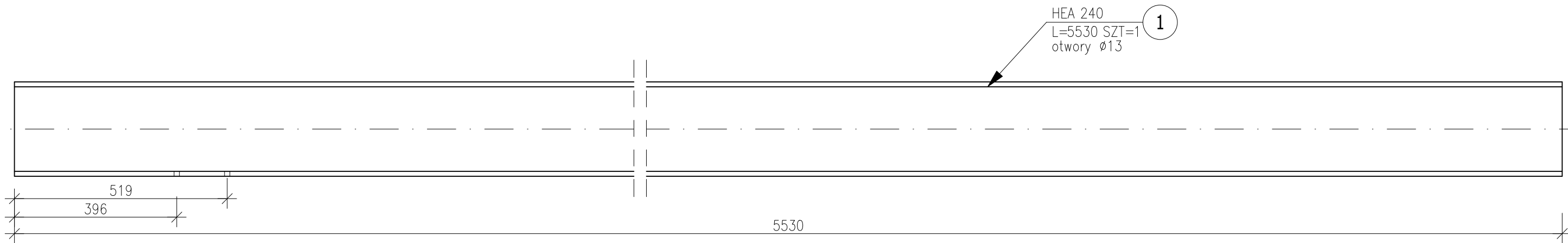


BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

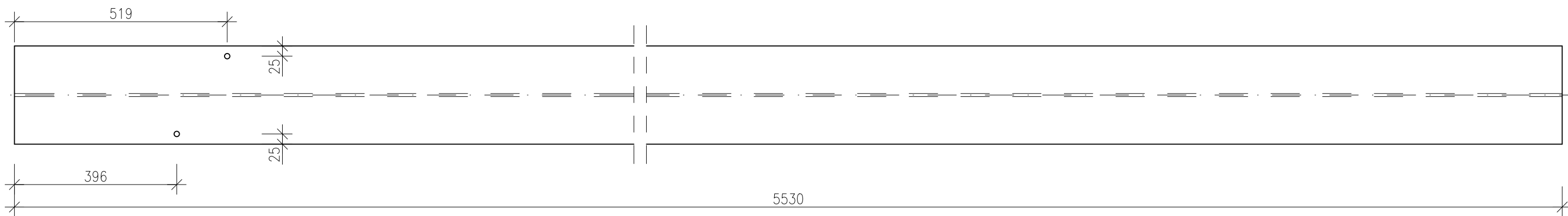
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:	NADPROŻE - POZ.2.6		
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	17

BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE

POZ.2.1 – Żebro



widok z dołu

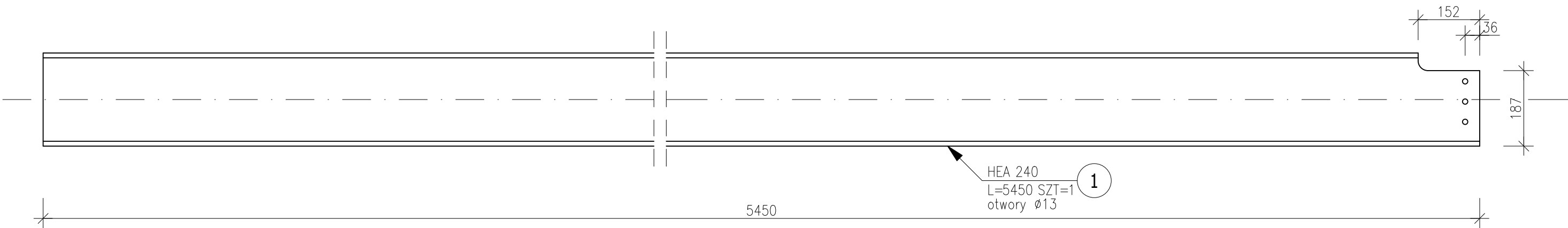


stal S235
kat. korozyjności C1

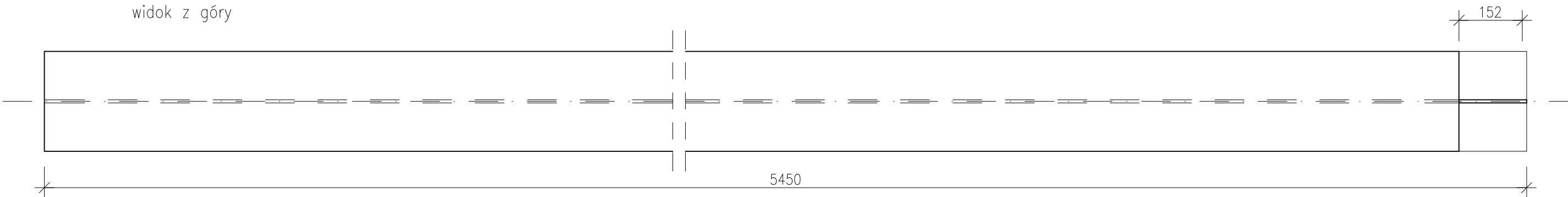
		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
ŻEBRO - POZ.2.1			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	18

BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE

POZ.2.2 – Żebro



widok z góry

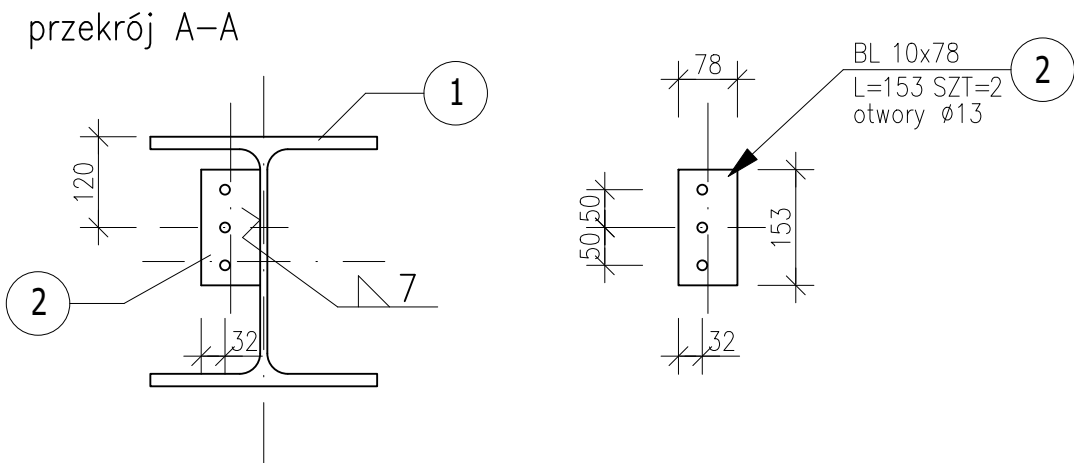
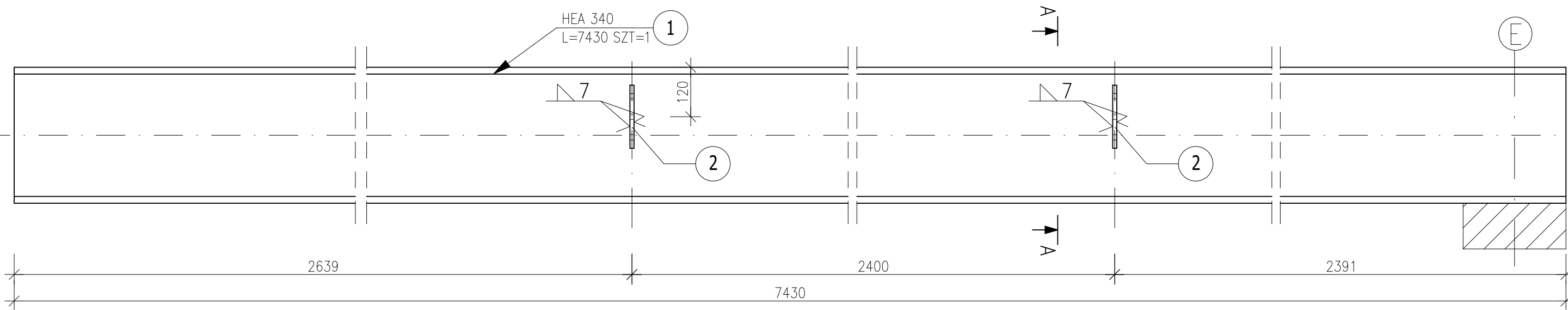


BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE

stal S235
kat. korozyjności C1

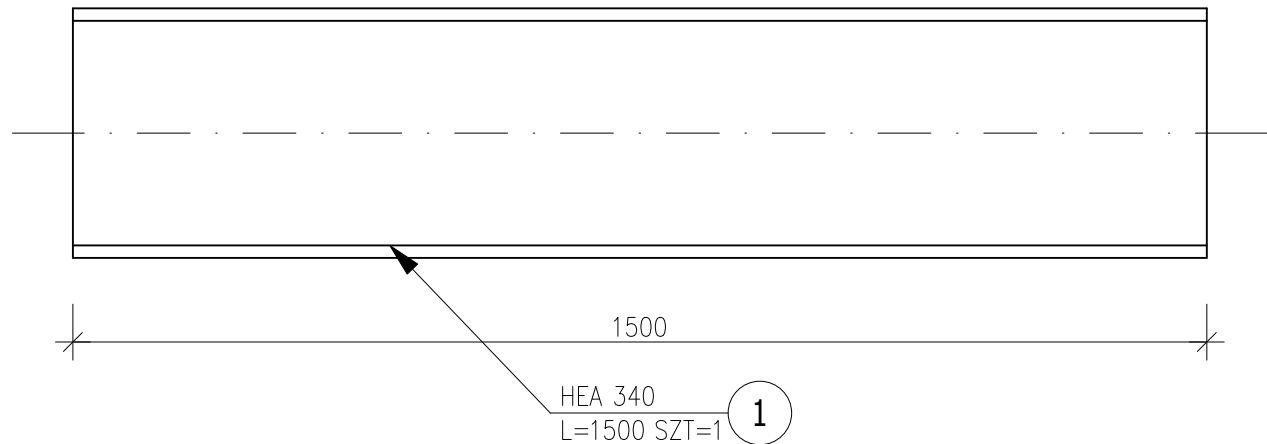
 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
ŻEBRO - POZ.2.2			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	19

POZ.2.3 – Podciąg



stal S235
kat. korozyjności C1

POZ.2.4 – Nadproże



stal S235
kat. korozyjności C1



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz
tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

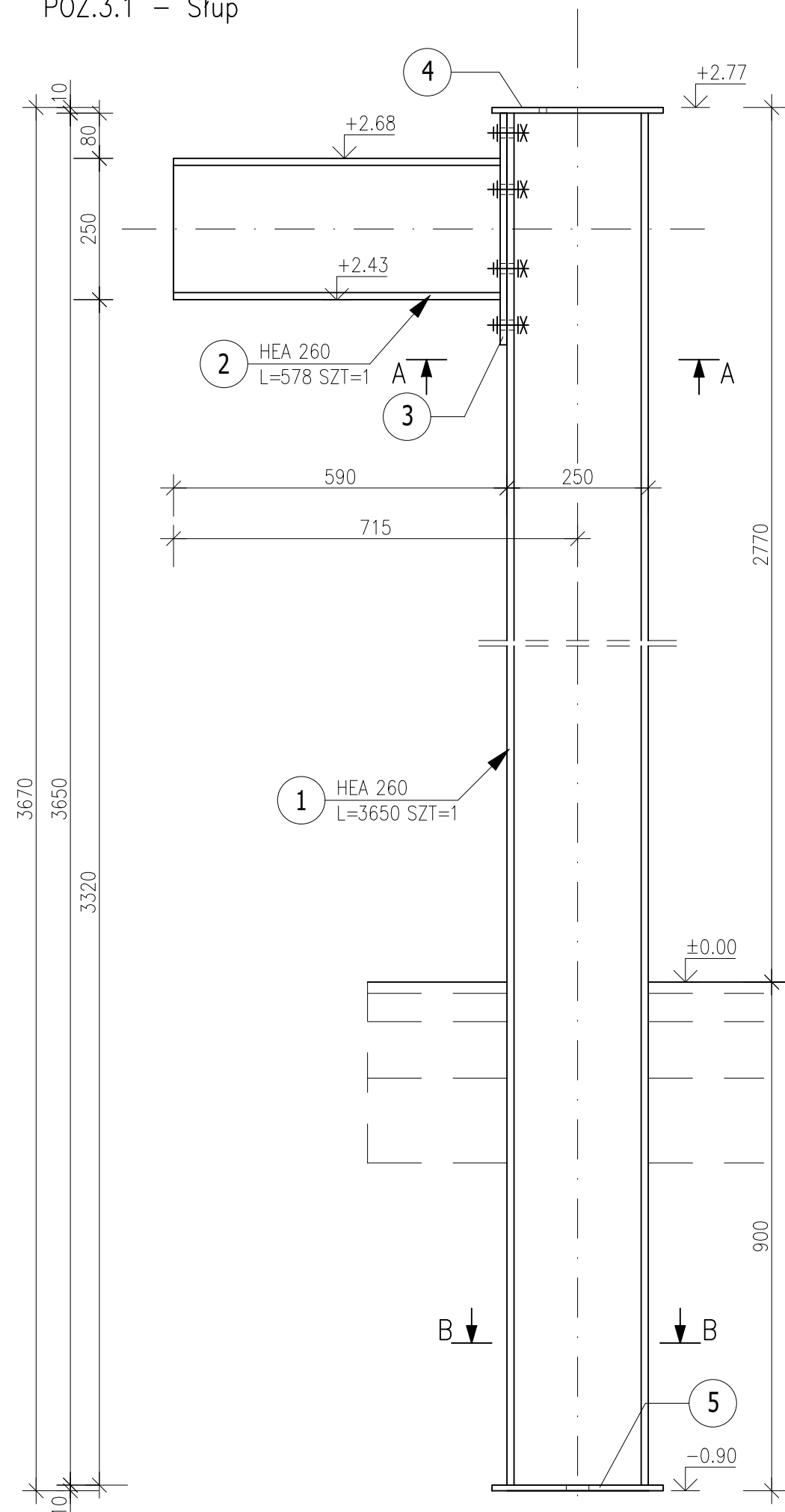
obiekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu
adres: pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie
inwestor: Gmina Kowalewo Pomorskie
adres: ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie

treść rysunku: PODCIĄG - POZ.2.3, NADPROŻE - POZ.2.4

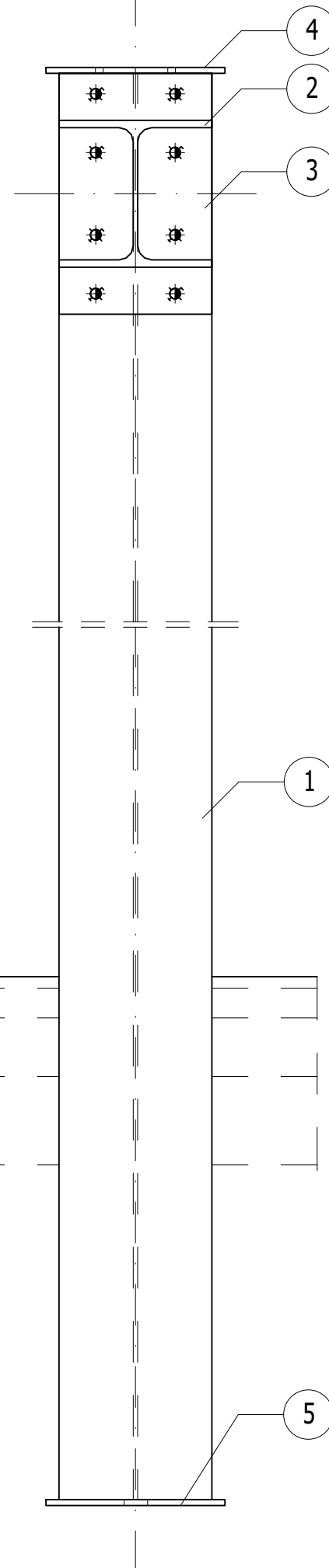
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala: 1:10	branża: konstrukcyjno-budowlana	data: 23.09.2025	nr rysunku: 20

BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE

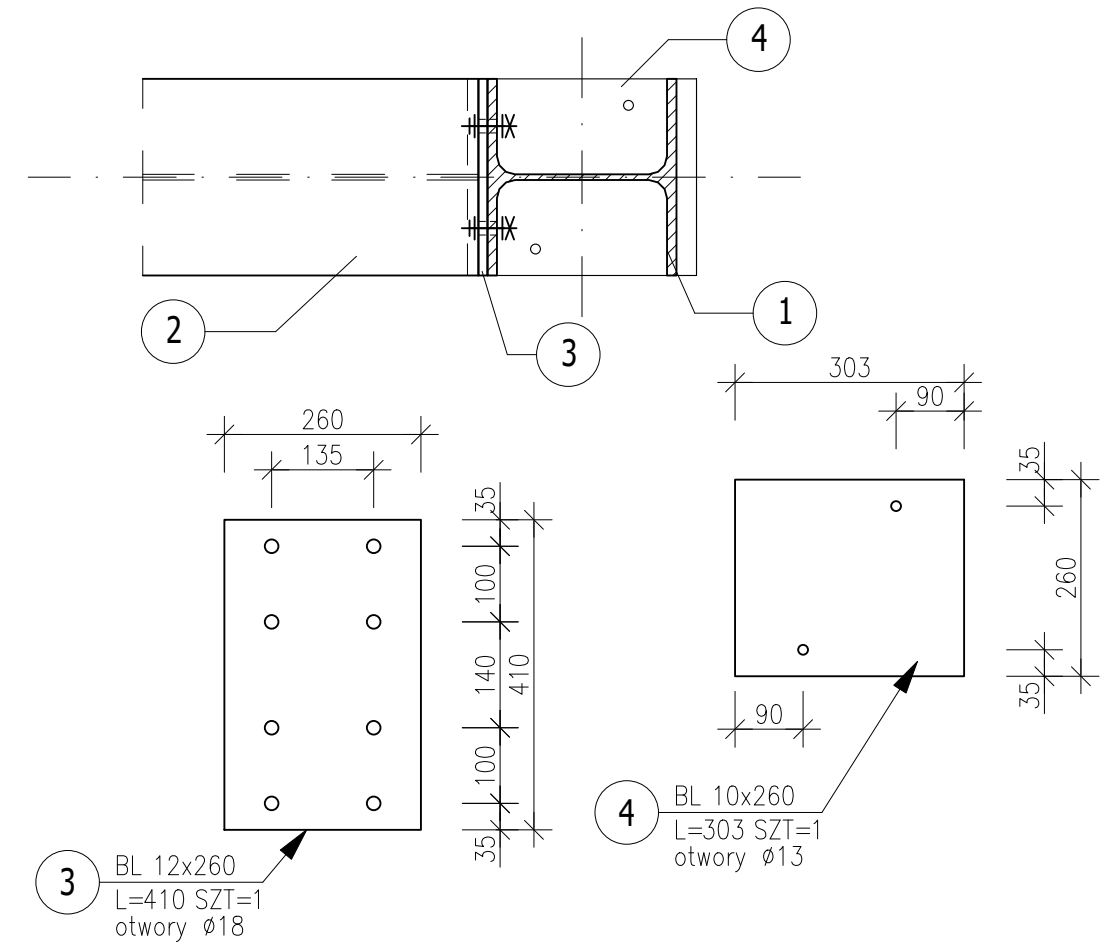
POZ.3.1 – Słup



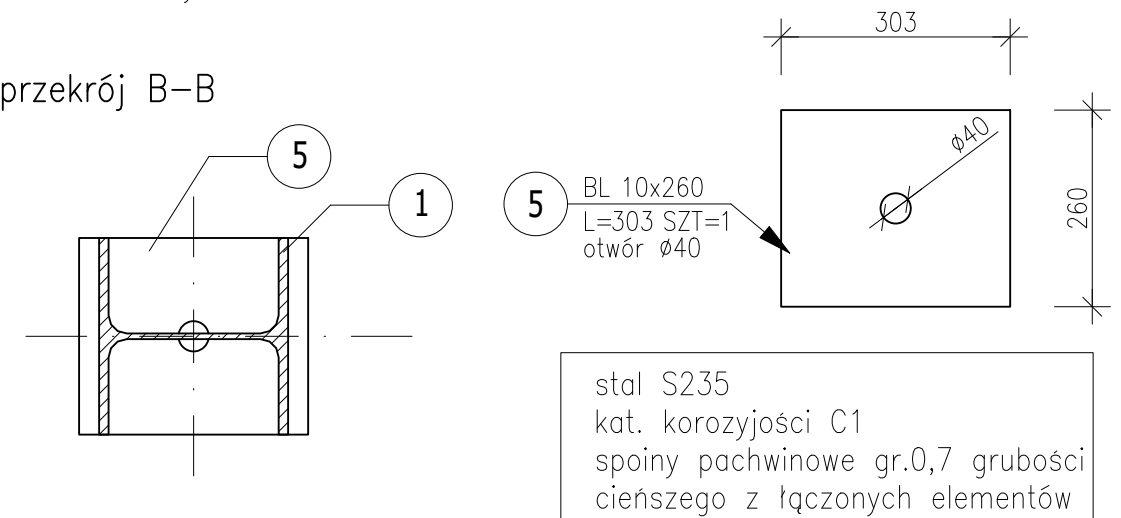
widok z boku



przekrój A-A



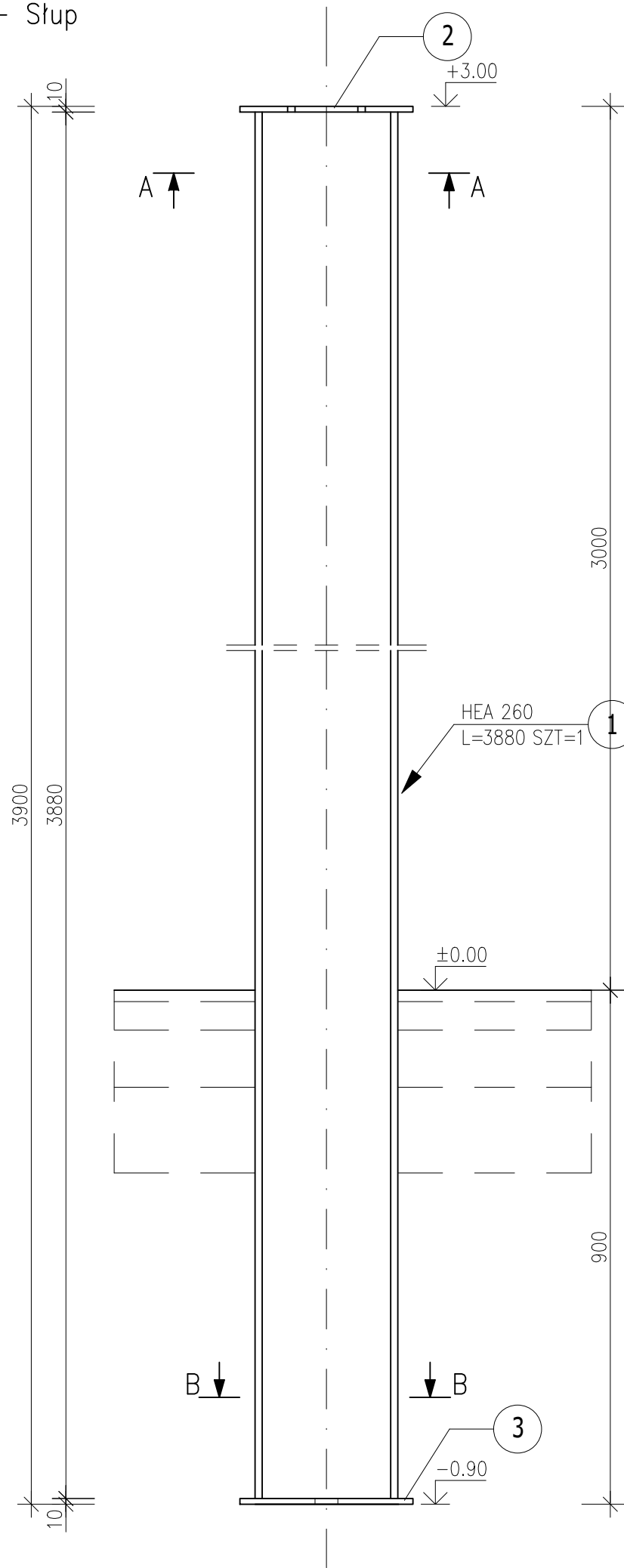
przekrój B-B



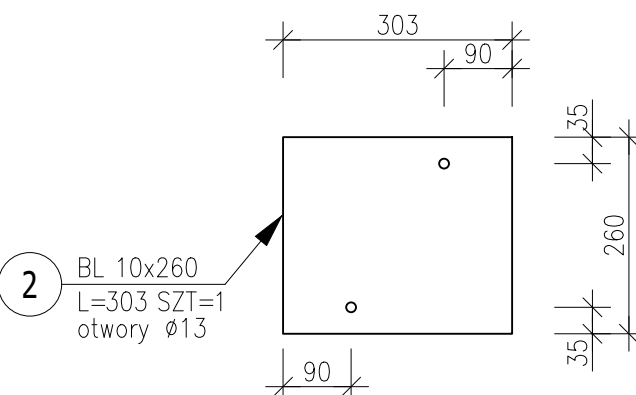
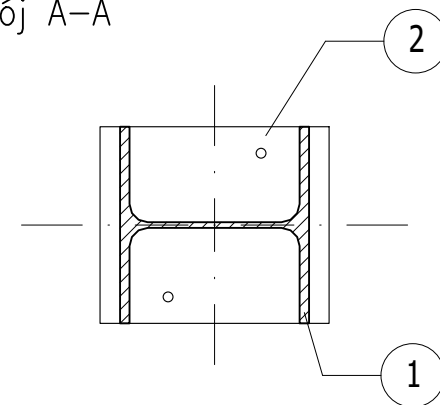
stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cieńszego z łączonych elementów

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SŁUP - POZ.3.1			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	21

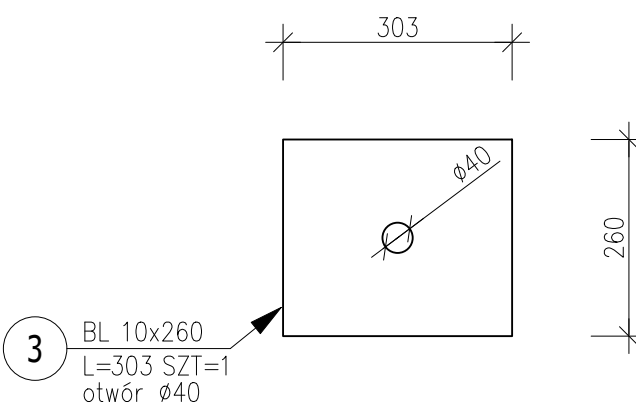
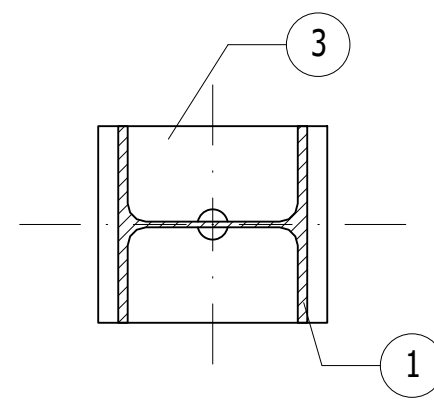
POZ.3.2 – Słup




przekrój A-A



przekrój B-B



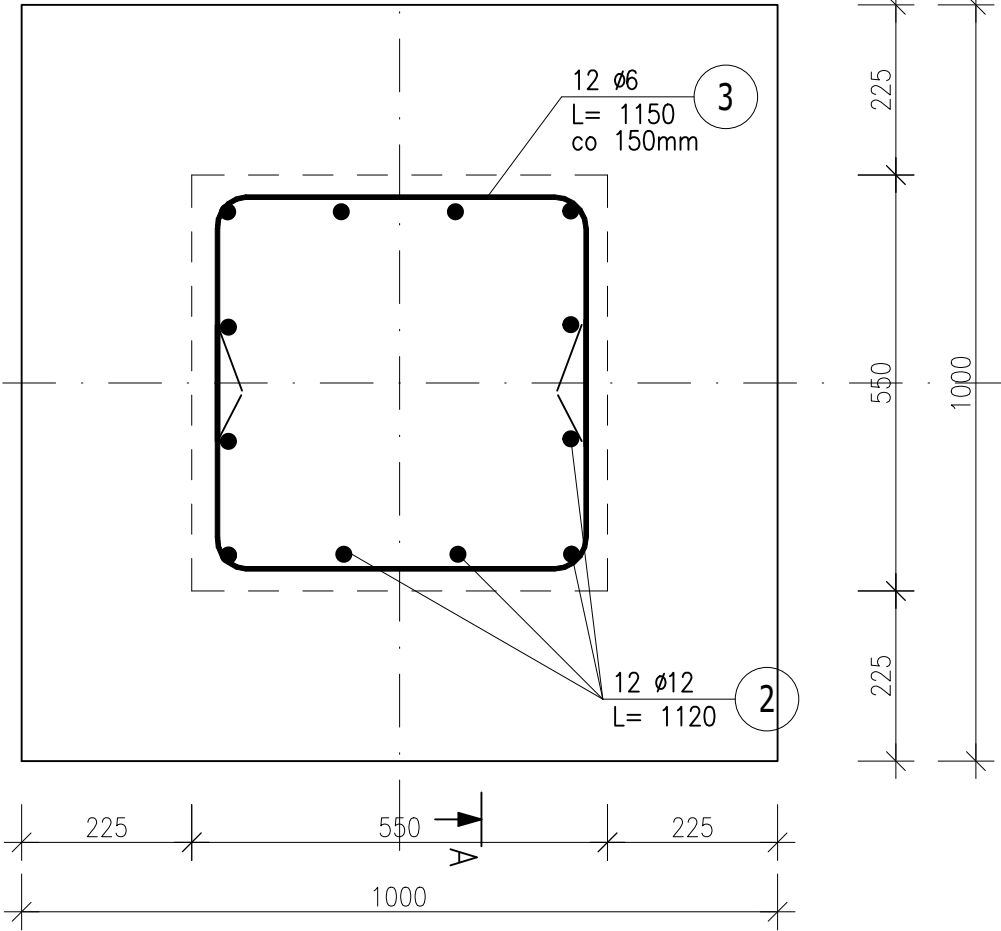
stal S235
kat. korozyjności C1
spoiny pachwinowe gr.0,7 grubości
cieńszego z łączonych elementów

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SŁUP - POZ.3.2			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	22

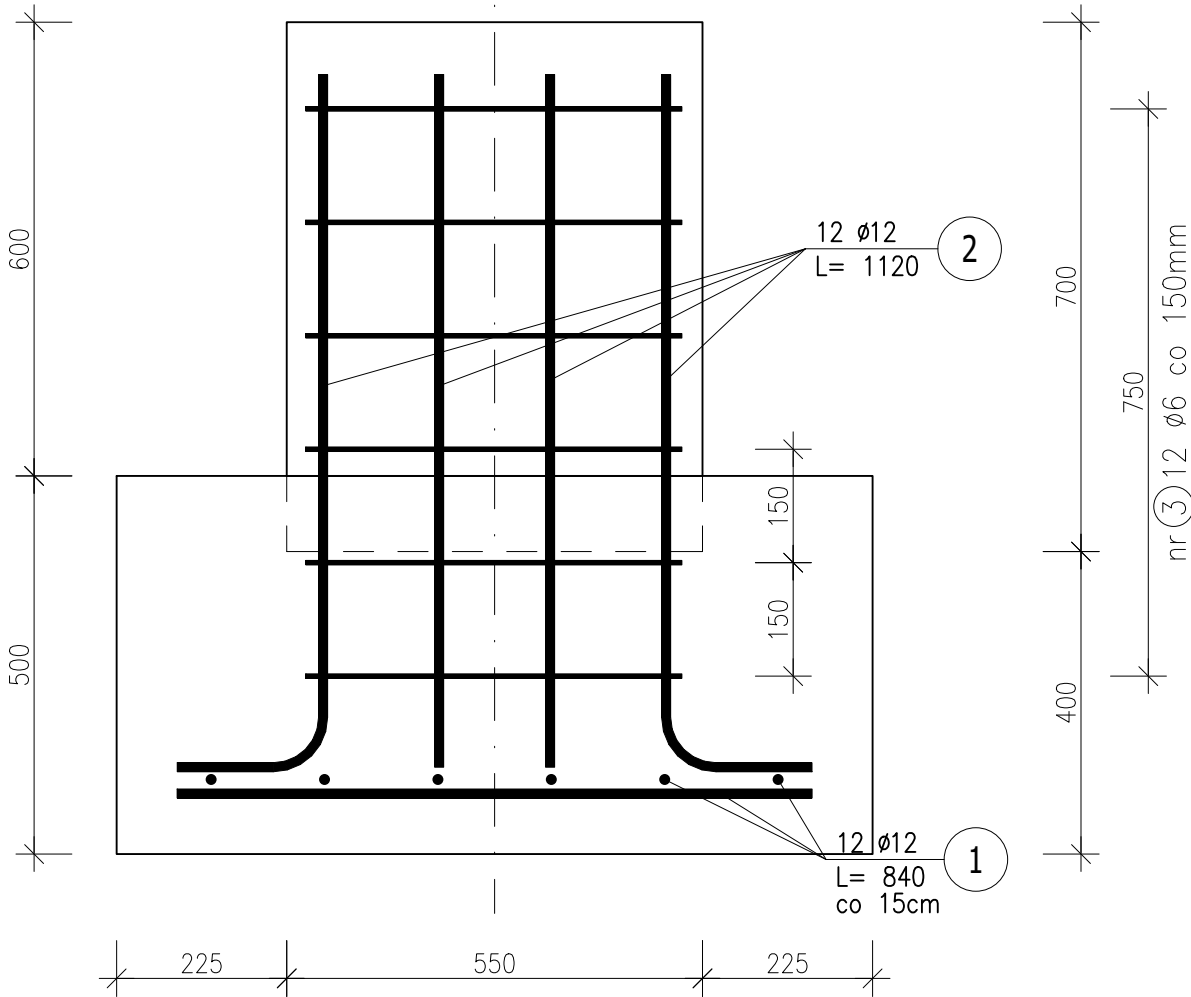
BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE

POZ.4.1 – Stopa fundamentowa

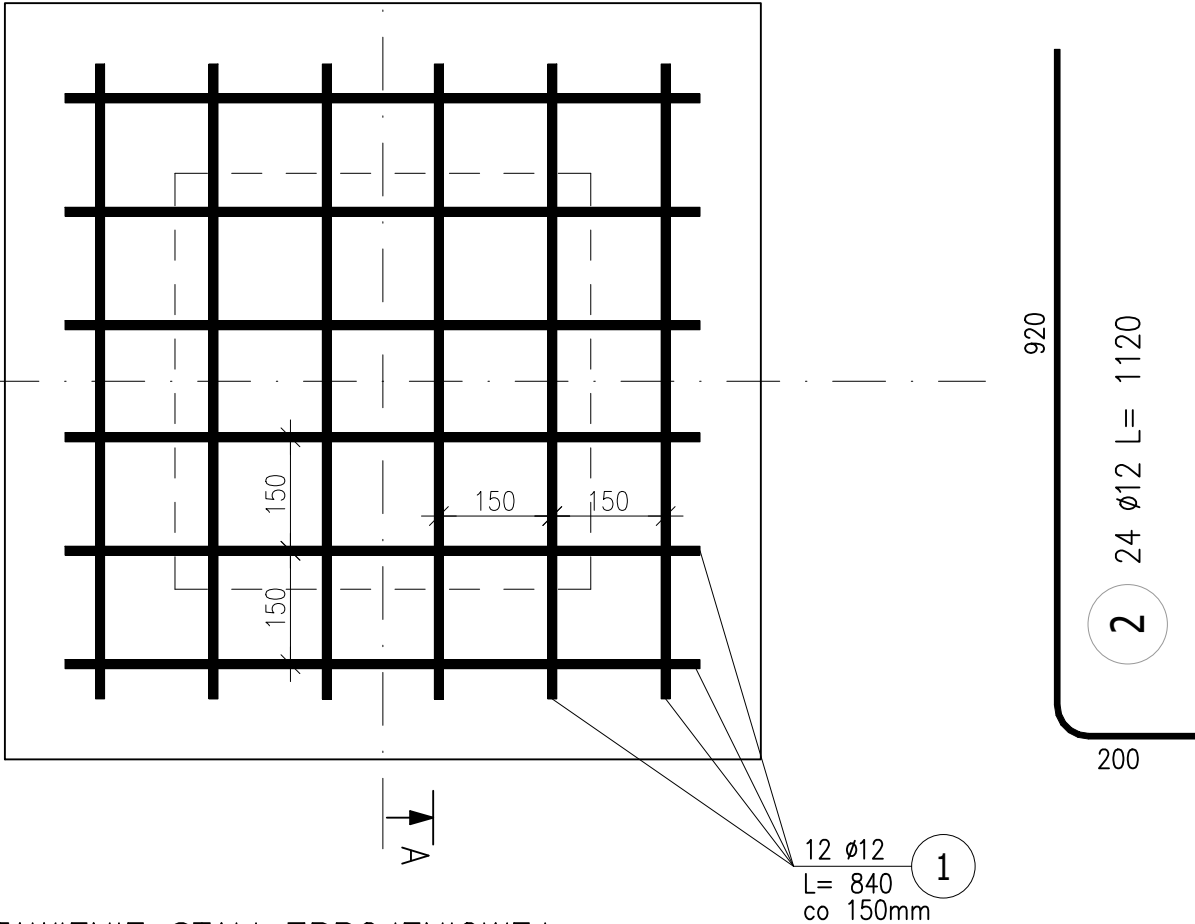
zbrojenie głowicy



przekrój A-A



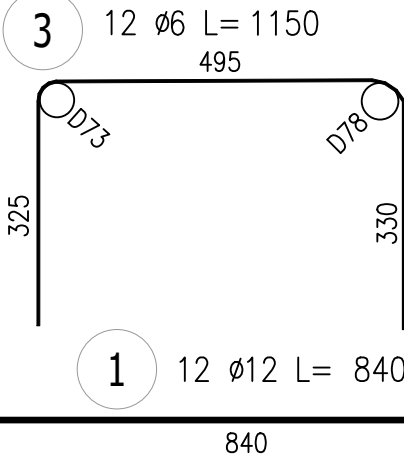
zbrojenie podstawy



ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ

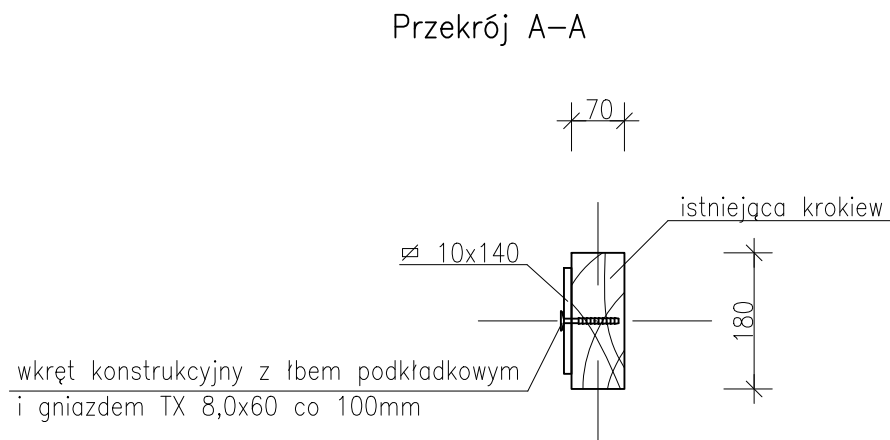
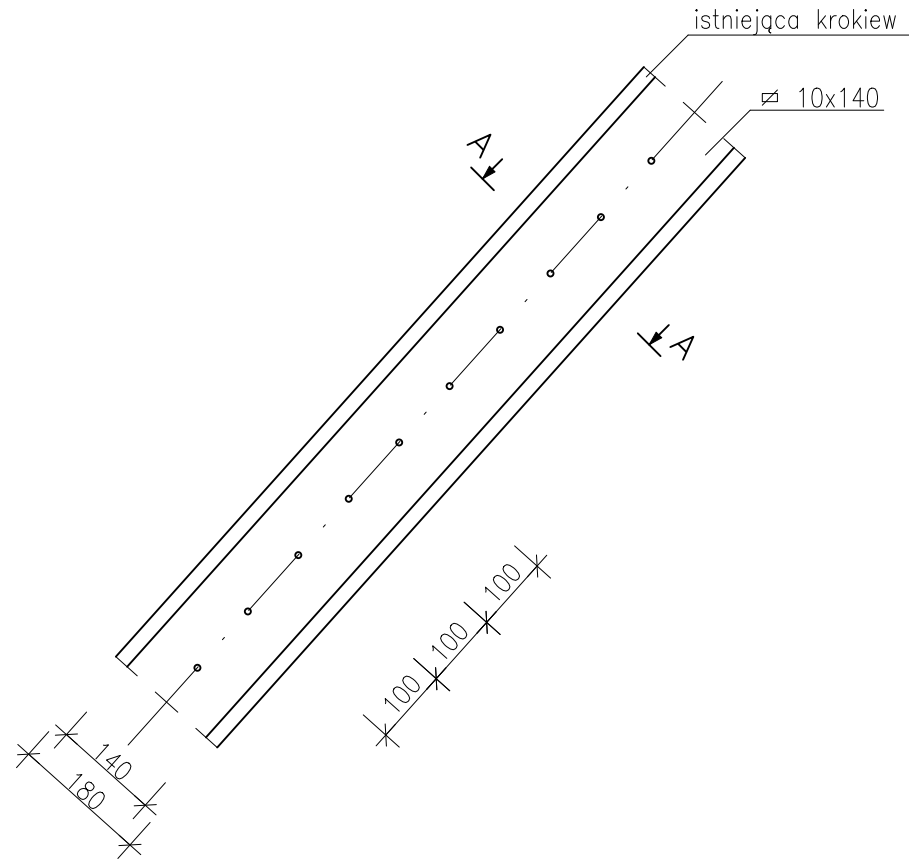
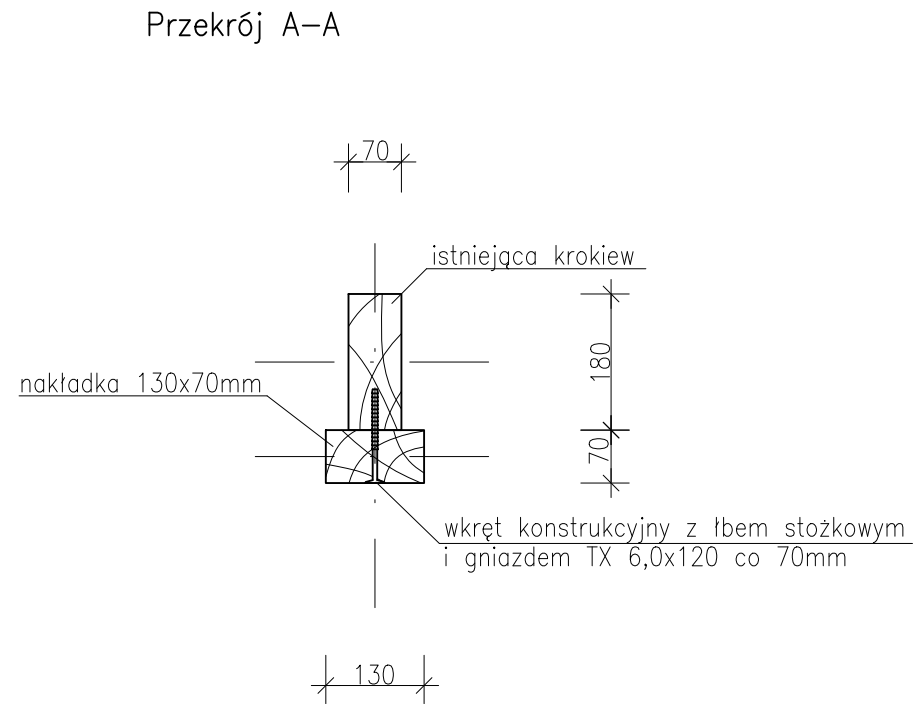
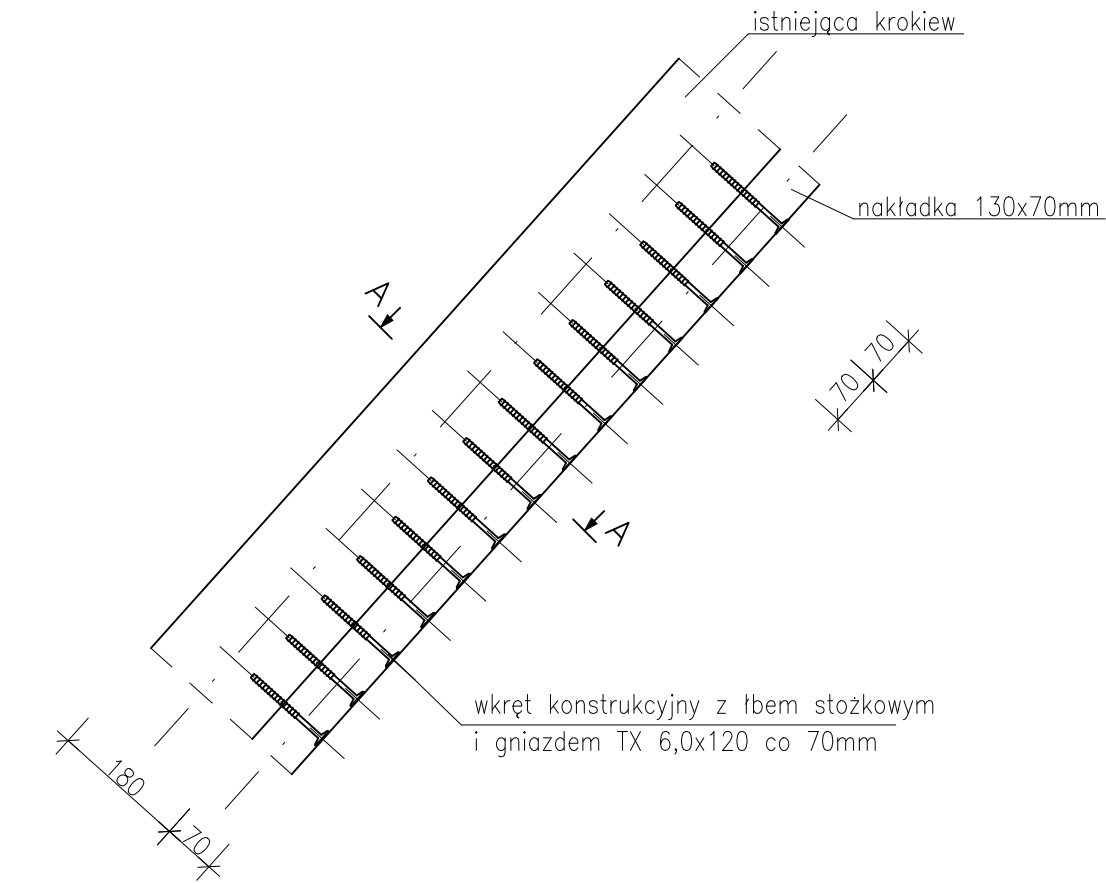
POZ.	NR PRĘTA	Ø [mm]	DŁUGOŚĆ [m]	ILOŚĆ			DŁ. ŁĄCZNA [m]	
				PRĘTÓW	x POZ.	RAZEM	BSt500	
							Ø6	Ø12
Poz. 4.1 – Stopa – 3 szt.								
4.1	1	12	0,840	12	3	36		30,24
	2	12	1,120	12	3	36		40,32
	3	6	1,150	12	3	36	41,40	
DŁUGOŚĆ RAZEM [m]							41,40	70,56
MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]							0,222	0,888
MASA [kg]							9,19	62,66
MASA CAŁKOWITA [kg]							71,85	

- Opis kształtu pręta: PN-EN ISO 3766 (gabarytowo)
- Opis długości haka: gabarytowy
- Długość pręta L: suma wymiarów gabarytowych



beton C16/20
stal BSt500
klasa środowiska XC2

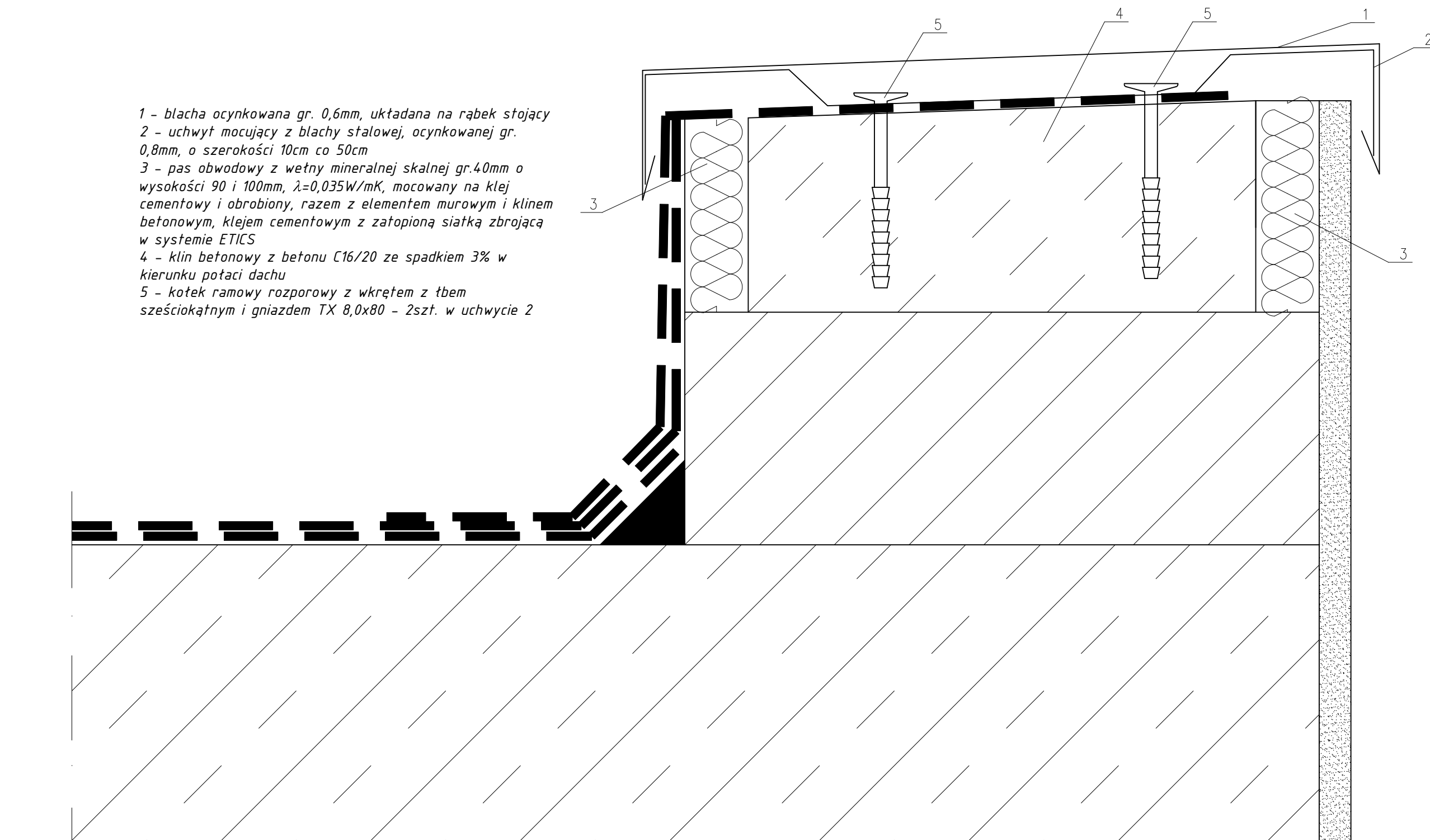
		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
STOPA FUNDAMENTOWA - POZ.4.1			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	23



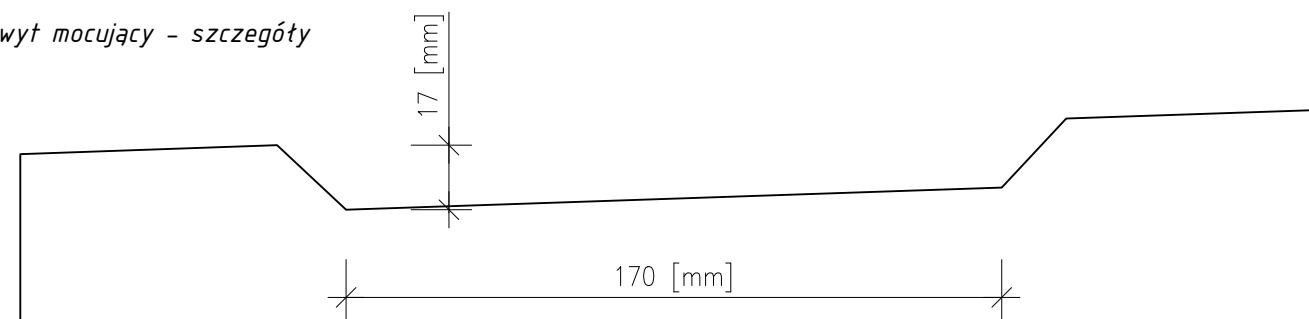
drewno C24
stal S235
kat. korozyjności C1
drewno zabezpieczone przed ogniem,
grzybami i owadami

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
WZMOCNIENIE KROKWI - SZCZEGÓŁY			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:10	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	24

- 1 - blacha ocynkowana gr. 0,6mm, układana na rąbek stojący
2 - uchwyt mocujący z blachy stalowej, ocynkowanej gr. 0,8mm, o szerokości 10cm co 50cm
3 - pas obwodowy z wełny mineralnej skalnej gr.40mm o wysokości 90 i 100mm, $\lambda=0,035W/mK$, mocowany na klej cementowy i obrobiony, razem z elementem murowym i klinem betonowym, klejem cementowym z zatopioną siatką zbrojącą w systemie ETICS
4 - klin betonowy z betonu C16/20 ze spadkiem 3% w kierunku połaci dachu
5 - kotek ramowy rozporowy z wkrętem z łbem sześciokątnym i gniazdem TX 8,0x80 - 2szt. w uchwycie 2



uchwyt mocujący - szczegóły



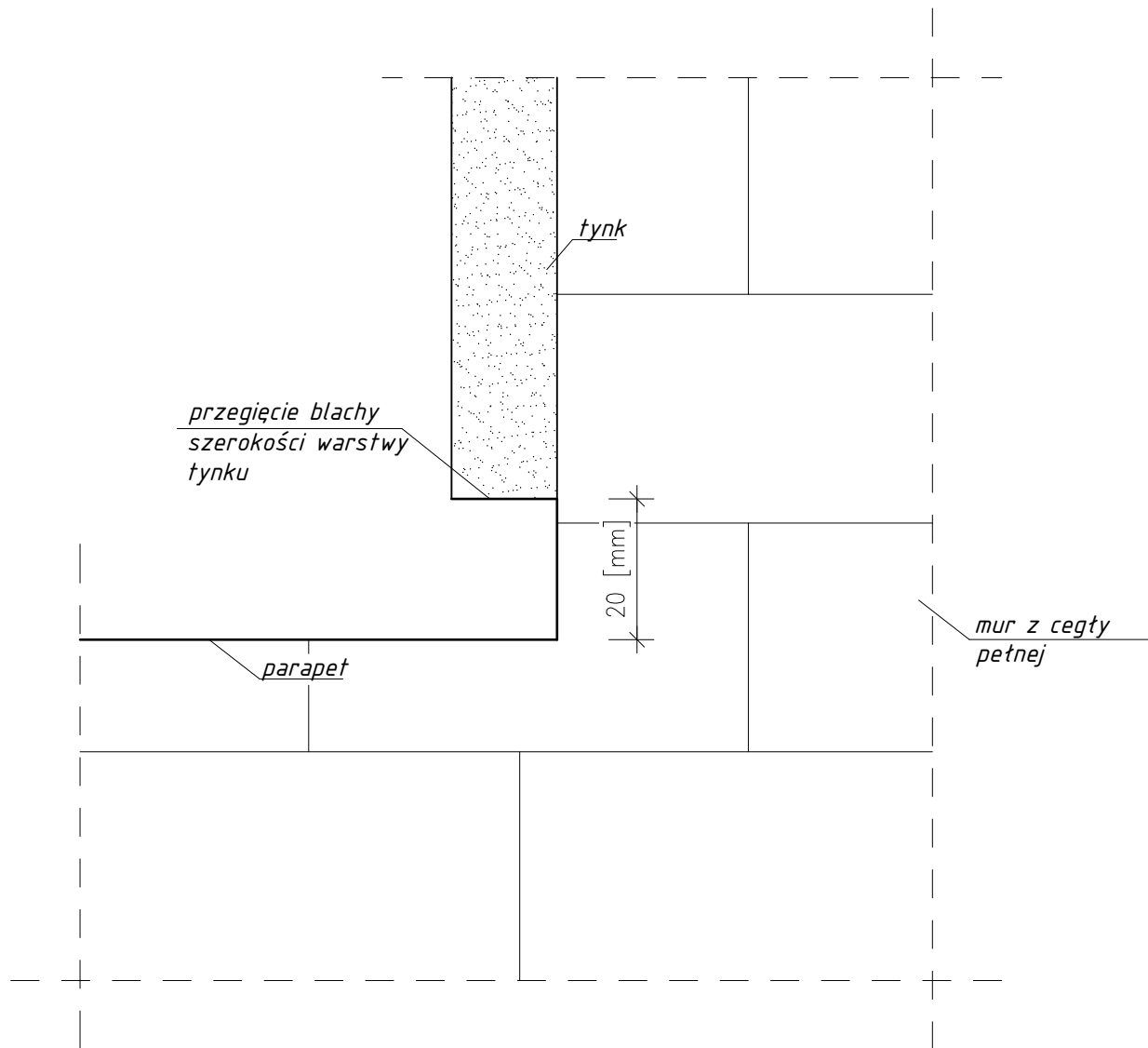
BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz

tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

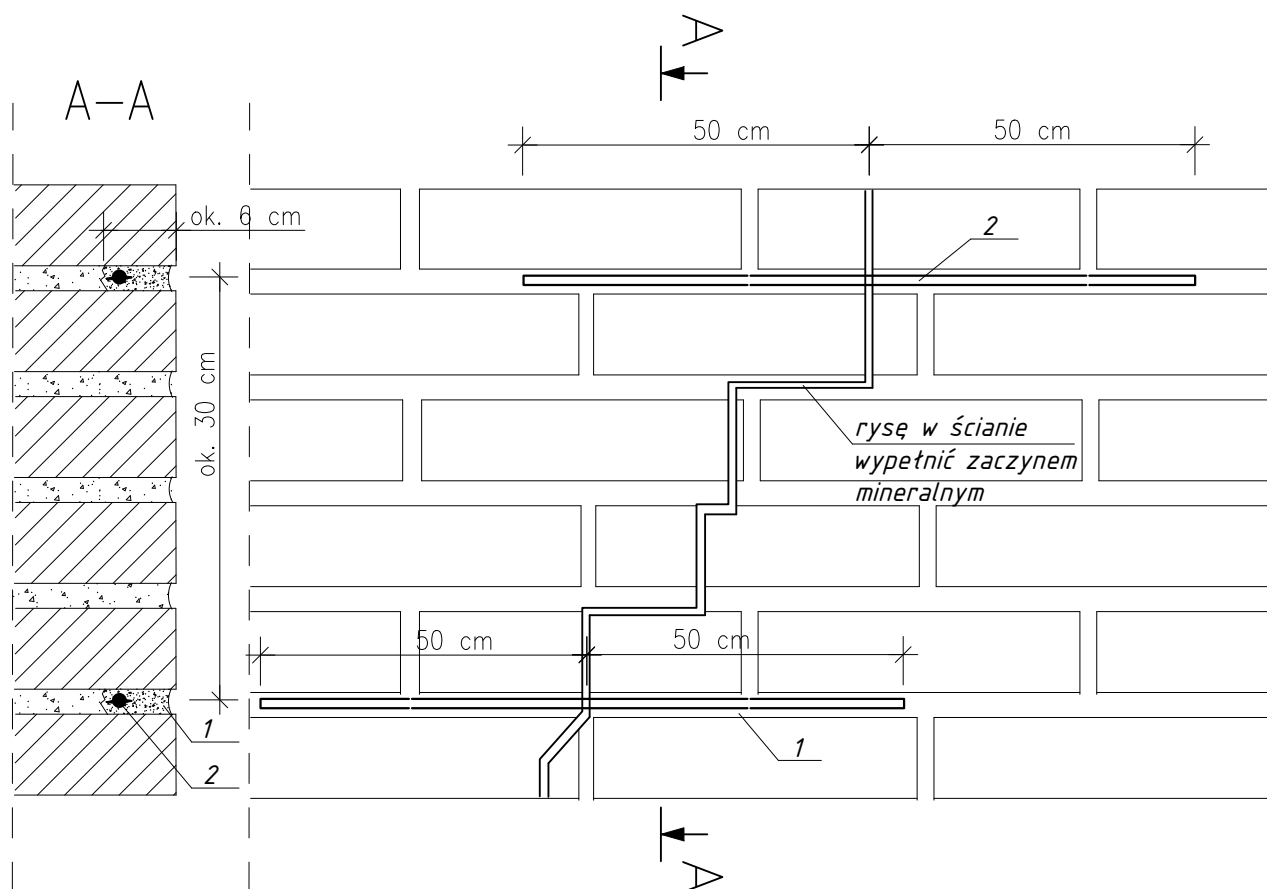
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie
treść rysunku:	

ATTYKA - SZCZEGÓŁ

funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:2	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	25



 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SZCZEGÓŁ OSADZENIA PARAPETU ZEWNĘTRZNEGO			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:1	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	26

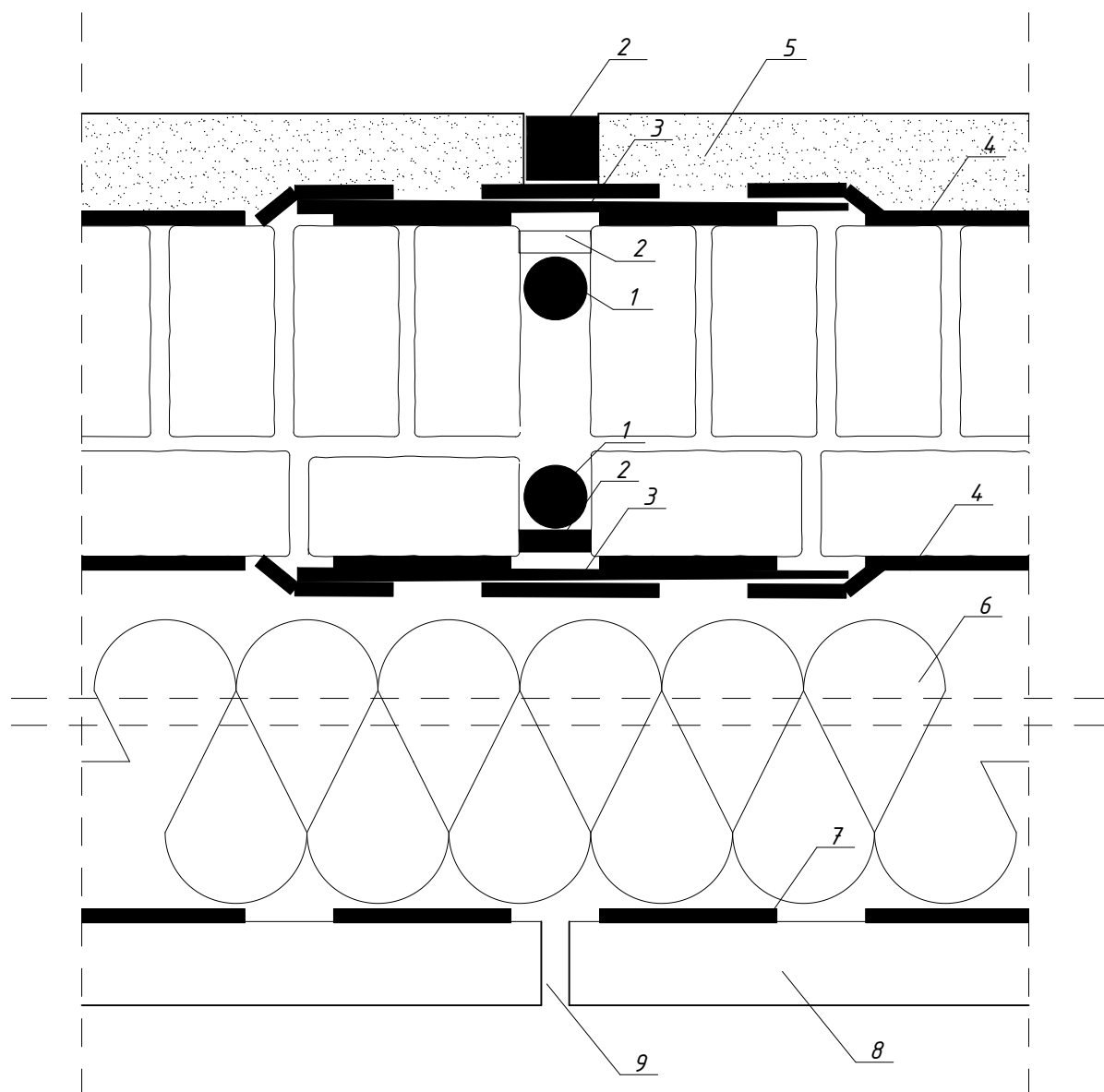


1 - zaprawa o wysokiej odporności na siarczany do osadzania kotew spiralnych (wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach powyżej 20N/mm^2),

2 - kotwy spiralne $\Phi 6\text{mm}$ (maksymalna przenoszona siła rozciągająca/granica rozciągliwości $7,2\text{kN}/6,0\text{kN}$, wydłużenie $5,1\%$, moduł Younga ok. 156MN/m^2)

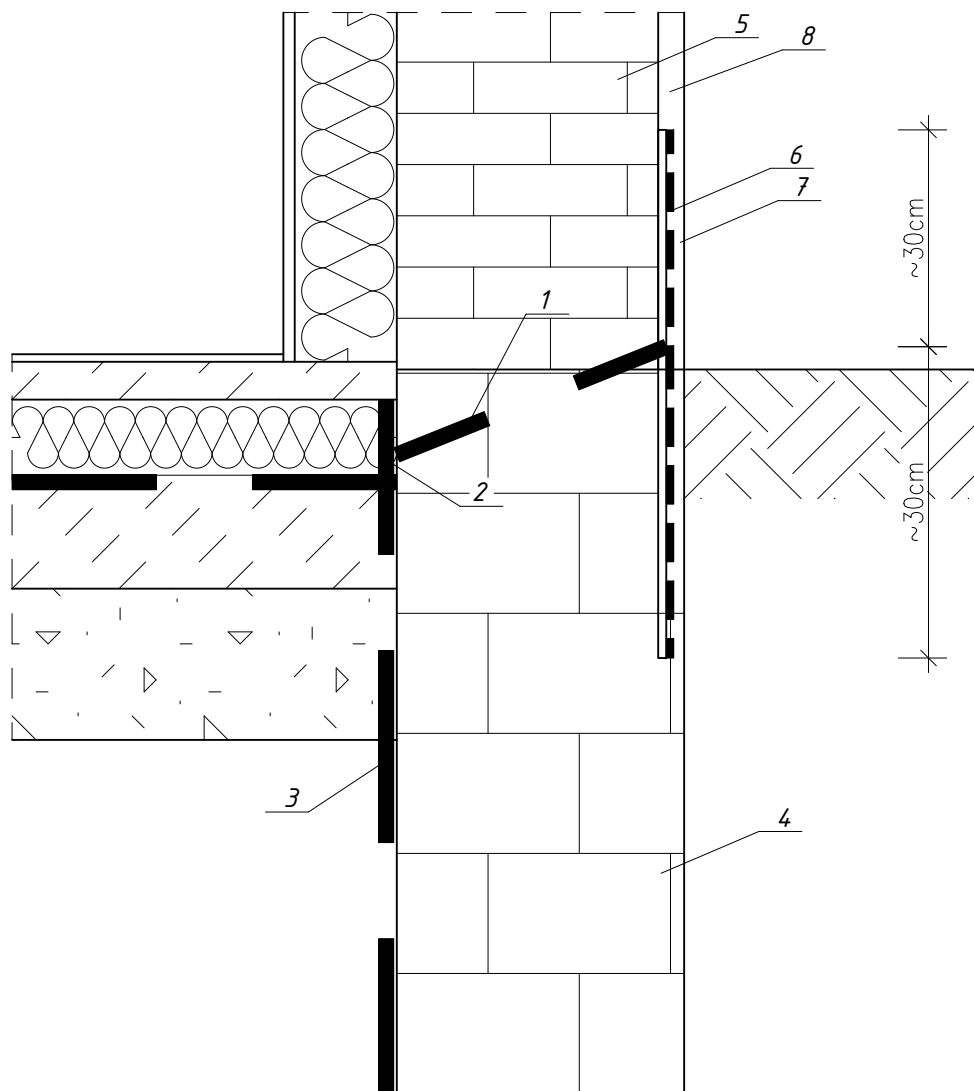
Fugi dokładnie oczyścić z luźnych i starych części, zwilżyć wodą i wtłoczyć pierwszą warstwę zaprawy, następnie wcisnąć kotew i nanieść drugą warstwę zaprawy.

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SZCZEGÓŁ NAPRAWY ZARYSOWAŃ W ŚCIANIE ZEWNĘTRZNEJ			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
1:1	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	27



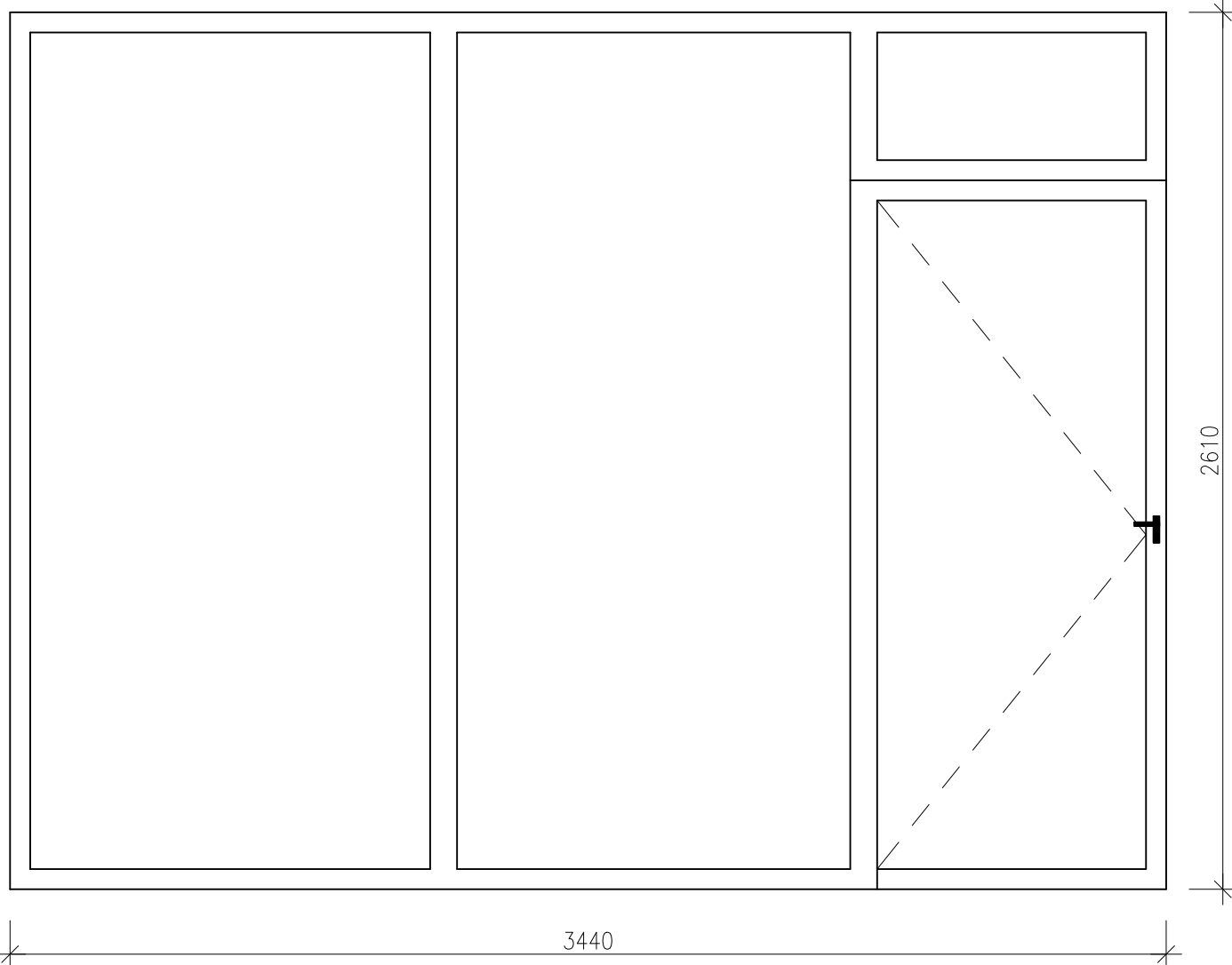
- 1 - wysokoelastyczny sznur z zamkniętokomórkowej pianki PE
 2 - elastyczny uszczelniacz na bazie polimerów hybrydowych modyfikowanych silanami
 3 - taśma dylatacyjna
 4 - jednoskładnikowy elastyczny szlam uszczelniający
 5 - tynk wapienny pomalowany na kolor biały
 6 - istniejąca izolacja termiczna z wełny mineralnej gr. 15cm, $\lambda=0,035W/mK$
 7 - folia paroizolacyjna
 8 - płyty gipsowo-kartonowe
 9 - szczelina dylatacyjna 3mm

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SZCZEGÓŁ DYLATACJI W MURZE			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala: 1:1	branża: konstrukcyjno-budowlana	data: 23.09.2025	nr rysunku: 28



- 1 - iniekcja z bezrozpuszczalnikowego kremu na bazie silanów
 2 - istniejąca izolacja wewnętrzna z papy wywiniętej na ścianę
 3 - istniejąca izolacja z masy asfaltowo-kauczukowej
 4 - istniejąca ściana fundamentowa
 5 - istniejąca ściana zewnętrzna z cegły pełnej
 6 - warstwa wyrównawcza ze szpachłówki uszczelniającej o wysokiej odporności na siarczany
 7 - jednoskładnikowy, sztywny mineralny szlam uszczelniający o wysokiej odporności na siarczany
 8 - tynk wapienny malowany farbą silikonową na kolor biały

 BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
treść rysunku:			
SZCZEGÓŁ IZOLACJI PRZECIWILGOCIOWEJ COKOŁU			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
---	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	29



Witryna wewnętrzna (oznaczenie W1) z profilu ramowego pięciokomorowego z PVC w kolorze białym.

Drzwi lewe o szerokości 80cm w świetle, wyposażone obustronnie w klamkę i zamek patentowy. Zawiasy po stronie zewnętrznej, od korytarza.

Pozostałe przeszklenia nieotwieralne.

Szyba zespolona, jednokomorowa.

Przed złożeniem zamówienia wymiary sprawdzić w naturze.

		BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI Lubicz Górny, ul. Kamienna 2 87-162 Lubicz tel.: 503-912-633 e-mail: biuro@bpb.com.pl	
		obiekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu adres: pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie	
inwestor: Gmina Kowalewo Pomorskie adres: ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		treść rysunku: <p style="text-align: center;">STOLARKA WEWNĘTRZNA</p>	
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala: 1:10	branża: konstrukcyjno-budowlana	data: 23.09.2025	nr rysunku: 30

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
1.1	1	I 260	9380	S235JR	1	1	1	9.38	393.02
OGÓŁEM									393.02
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									7.07
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									7.86
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									5.9
RAZEM:									413.85

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
1.2	1	I 260	8540	S235JR	1	1	1	8.54	357.83
OGÓŁEM									357.83
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									6.44
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									7.16
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									5.37
RAZEM:									376.8

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
1.3	1	□ 120x120x8	3910	S235JR	1	2	2	7.82	215.84
	2	□ 120x120x8	806	S235JR	1	2	2	1.62	44.50
	3	BL 10x140	300	S235JR	1	2	2	0.60	6.60
	4	BL 10x140	220	S235JR	1	2	2	0.44	4.84
	5	BL 10x200	280	S235JR	1	2	2	0.56	8.80
	6	BL 10x60	70	S235JR	2	2	4	0.28	1.32
OGÓŁEM									281.9
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									5.07
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									5.64
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									4.23
RAZEM:									296.84

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
1.4	1	□ 120x120x8	1578	S235JR	1	1	1	1.58	43.55
	2	□ 120x120x8	806	S235JR	1	1	1	0.81	22.25
	3	BL 10x140	300	S235JR	1	1	1	0.30	3.30
	4	BL 10x140	220	S235JR	1	1	1	0.22	2.42
	5	BL 10x160	266	S235JR	1	1	1	0.27	3.34
	6	BL 10x60	70	S235JR	2	1	2	0.14	0.66
OGÓŁEM									75.52
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									1.36
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									1.51
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									1.13
RAZEM:									79.52

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
1.5	1	□ 120x120x8	1598	S235JR	1	1	1	1.60	44.10
	2	BL 10x140	500	S235JR	1	1	1	0.50	5.50
	3	BL 10x150	170	S235JR	2	1	2	0.34	4.00
	4	BL 10x60	70	S235JR	2	1	2	0.14	0.66
	5	BL 10x200	280	S235JR	1	1	1	0.28	4.40
OGÓŁEM									58.66
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									1.06
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									1.17
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									0.88
RAZEM:									61.77

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
1.6	1	□ 120x120x8	3910	S235JR	1	1	1	3.91	107.92
	2	□ 120x120x8	806	S235JR	1	1	1	0.81	22.25
	3	BL 10x140	300	S235JR	1	1	1	0.30	3.30
	4	BL 10x140	220	S235JR	1	1	1	0.22	2.42
	5	BL 10x200	280	S235JR	1	1	1	0.28	4.40
	6	BL 10x60	70	S235JR	2	1	2	0.14	0.66
OGÓŁEM									140.95
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									2.54
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									2.82
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									2.11
RAZEM:									148.42

śruby ocynkowane, kl.8.8:

- M12x50 - szt.38
- M16x55 - szt.8

podkładki

- do M12 - szt.76
- do M16 - szt.16

nakrętki sześciokątne kl.8:

- do M12 - szt.38
- do M16 - szt.8

kotew mechaniczna, ocynkowana

M12x115 szt.22

Długości elementów zweryfikować w naturze.



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz

tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

obiekt:	przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu		
adres:	pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie		
inwestor:	Gmina Kowalewo Pomorskie		
adres:	ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie		

treść rysunku: ZESTAWIENIE STALI - CZĘŚĆ 1			
funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala:	branża:	data:	nr rysunku:
---	konstrukcyjno-budowlana	23.09.2025	31

BIK-ZELBET
BIK-STAL
BIK-BASE

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
1.7	1	□ 120x120x8	2160	S235JR	1	1	1	2.16	59.62
	2	BL 10x60	70	S235JR	2	1	2	0.14	0.66
	3	BL 10x160	266	S235JR	2	1	2	0.53	6.68
OGÓŁEM									66.96
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									1.21
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									1.34
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									1
RAZEM:									70.51

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
2.1	1	HEA 240	5530	S235JR	1	2	2	11.06	666.92
OGÓŁEM									666.92
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									12
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									13.34
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									10
RAZEM:									702.26

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
2.2	1	HEA 240	5450	S235JR	1	2	2	10.90	657.28
OGÓŁEM									657.28
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									11.83
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									13.15
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									9.86
RAZEM:									692.12

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
2.3	1	HEA 340	7430	S235JR	1	1	1	7.43	780.15
	2	BL 10x78	153	S235JR	2	1	2	0.31	1.87
OGÓŁEM									782.02
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									14.08
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									15.64
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									11.73
RAZEM:									823.47

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
2.4	1	HEA 340	1500	S235JR	1	1	1	1.50	157.50
OGÓŁEM									157.5
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									2.84
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									3.15
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									2.36
RAZEM:									165.85

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
2.6	1	HEA 160	2600	S235JR	1	1	1	2.60	79.04
OGÓŁEM									79.04
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									1.42
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									1.58
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									1.19
RAZEM:									83.23

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
3.1	1	HEA 260	3650	S235JR	1	2	2	7.30	497.86
	2	HEA 260	578	S235JR	1	2	2	1.16	78.84
	3	BL 12x260	410	S235JR	1	2	2	0.82	20.08
	4	BL 10x260	303	S235JR	1	2	2	0.60	12.36
	5	BL 10x260	303	S235JR	1	2	2	0.60	12.36
OGÓŁEM									621.5
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									11.19
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									12.43
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									9.32
RAZEM:									654.44

POZ.	NR ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA			DŁ. RAZEM [m]	MASA RAZEM [kg]
					SZTUK	POZ	RAZEM		
3.2	1	HEA 260	3880	S235JR	1	1	1	3.88	264.62
	2	BL 10x260	303	S235JR	1	1	1	0.30	6.18
	3	BL 10x260	303	S235JR	1	1	1	0.30	6.18
OGÓŁEM									276.98
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									4.99
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									5.54
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									4.15
RAZEM:									291.66

Długości elementów
zweryfikować w naturze.



BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH
MGR INŻ. PRZEMYSŁAW OLSZEWSKI
Lubicz Górny, ul. Kamienna 2
87-162 Lubicz

tel.: 503-912-633
e-mail: biuro@bpb.com.pl

obiekt: przebudowa elementów konstrukcyjno-budowlanych budynku Domu Dziennego Pobytu

adres: pl. Wolności 1a, 87-410 Kowalewo Pomorskie

inwestor: Gmina Kowalewo Pomorskie
adres: ul. Konopnickiej 13, 87-410 Kowalewo Pomorskie

treść rysunku:

ZESTAWIENIE STALI - CZĘŚĆ 2

funkcja:	imię i nazwisko:	specjalność i nr uprawnień:	podpis:
projektant	mgr inż. Przemysław Olszewski	KUP/0125/PWOK/09 w spec. konstr.-budowlanej	
sprawdzający	mgr inż. Szymon Wiśniewski	KUP/0094/POOK/12 w spec. konstr.-budowlanej	
skala: ---	branża: konstrukcyjno-budowlana	data: 23.09.2025	nr rysunku: 32