

POLASZEK ARCHITEKCI

NAZWA/FAZA OPRACOWANIA: PROJEKT TECHNICZNY
BRANŻA: KONSTRUKCJA
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO: ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MIESZKALNEGO NA BUDYNEK USŁUGOWY – WSPOMAGANYCH SPOŁECZNOŚCI MIESZKANIOWYCH WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ, NADBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ ul. Głuska 140, 20-385 Lublin DZ. NR 102/2, 103; jedn. ewid. 066301_1; obręb: 67 – Głusk; AR_2 KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – XI
INWESTOR: Charytatywne Stowarzyszenie Niesienia Pomocy Chorym „Misericordia” ul. Abramowicka 2, 20-442 Lublin

OŚWIADCZENIE: Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Prawa budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 471, 695, 782, 1333) oświadczamy, że niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień, Specjalność	Podpis
Projektant konstrukcji	mgr inż. Piotr Chołdzyński	LUB/0239/POOK/08 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej	eCRUB 
Sprawdzający konstrukcji	mgr inż. Mateusz Grabczuk	LUB/0283/PWBKb/18 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej	eCRUB 

LUBLIN – LISTOPAD– 2025

II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Spis zawartości opracowania	str. 2
2. Dokumenty zawodowe projektanta	str. 3a-e
3. Opis techniczny	str. 4-8
4. Wyciąg z obliczeń konstrukcyjnych	str. 9-38
5. Rysunki:	szt. 6
• K-01 RZUT FUNDAMENTÓW	1:75
• K-02 RZUT PIWNIC	1:75
• K-03 RZUT PARTERU	1:75
• K-04 RZUT PODDASZA	1:75
• K-05 RZUT WIĘŻBY DACHU (1) I PRZEKROJE	1:75
• K-06 RZUT WIĘŻBY DACHU (2)	1:75

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 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm./, art. 12 ust. 1 pkt. 1, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm./, § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 / oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 96, poz. 1071 z późn. zm./

stwierdzamy, że

Pan Piotr Jerzy CHOŁDZYŃSKI

magister inżynier

urodzony dnia 4 września 1974 r. w Lublinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0239/POOK/08

*do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

UZASADNIENIE

I. Zgodnie z uwagą podanym w treści zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres podanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Podkreślenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od kiedy niniejszej służby odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Członek

dr inż. Andrzej Pichla

Przewodniczący

Składu Orzekającego OKK

dr hab. inż. Anna Haliśka



Otrzymując:

Pan Piotr Choldziński
ul. Kawalerzysta 2/76
20-552 Lublin

2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego

3. a/a

Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

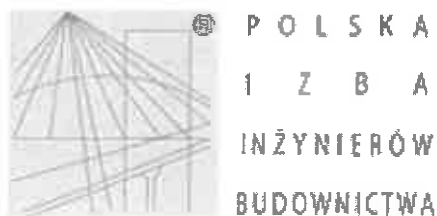
Pan Piotr Jerzy CHOŁDZYŃSKI

Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, 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 samodzielných funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych,
- c) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- d) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami bez ograniczeń.

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK

dr hab. inż. Anna Haliśka



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-ZUP-XYC-WJB *

Pan Piotr Jerzy Chołdzyński o numerze ewidencyjnym LUB/BO/0867/03

adres zamieszkania ul. Wrocławska 38, 20-730 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-06 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.

LOIB.OKK.7131/355-7132/55/2018

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278), po usłyszeniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po zbadaniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Mateusz Dariusz GRABCZUK

magister inżynier

urodzony dnia 2 czerwca 1992 r. w Lublinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0283/PW/BKb/18

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 (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

O zmianie decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 3. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodnicząca

prof. dr hab. inż. Anna Halicka

Członek

dr inż. Stanisław Plechawski

Członek

inż. Janusz Prończuk

Otrzymuje:

1. Pan Mateusz Dariusz GRABCZUK

ul. Pechyła 3/2
20-418 Lublin

2. Okręgowa Rada Lubelskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

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

Pan Mateusz Dariusz GRABCZUK

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytworzenia tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń uprawniają do:

- projektowania konstrukcji obiektu i kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodnicząca

prof. dr hab. inż. Anna Halicka

Członek

dr inż. Stanisław Plechawski

Członek

inż. Janusz Prończuk



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-7HL-BEW-CLN *

Pan Mateusz Dariusz Grabczuk o numerze ewidencyjnym LUB/BO/0059/19
adres zamieszkania ul. Czechowska 3/32, 20-072 Lublin
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-13 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.plib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

III. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Projekt techniczny konstrukcji dla zmiany sposobu użytkowania budynku mieszkalnego na budynek usługowy – wspomaganych społeczności mieszkaniowych, wraz z jego rozbudową, nadbudową i przebudową, w Lublinie przy ul. Głuskiej 140, dz. nr 102/2, 103.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- (1) Inwentaryzacja obiektu - oprac. POLASZEK ARCHITEKCI arch. Łukasz Polaszek, lipiec 2018, uzupełn. styczeń 2025 r.
- (2) Projekt architektoniczno-budowlany (PAB) z oceną stanu technicznego budynku - oprac. POLASZEK ARCHITEKCI arch. Łukasz Polaszek, styczeń 2025 r.
- (3) Projekt zagospodarowania (PZT) na mapie do celów projektowych 1:500 - oprac. j.w.
- (4) Dokumentacja geotechniczna i odkrywka fundamentu - oprac. upr. geolog Jan Stec, sierpień 2006 r.
- (5) Aktualne przepisy techniczno-budowlane.

3. ROZWIĄZANIA I SCHEMATY KONSTRUKCYJNE

a. Część istniejąca (przebudowa i nadbudowa):

Budynek parterowy z poddaszem użytkowym i częściowym podpiwniczeniem, przekryty dachem dwuspadowym z obustronnymi lukarnami; obiekt o charakterze zabytkowym.

Wzniesiony w technologii tradycyjnej w podłużnym układzie konstrukcji oparcia stropów, usztywniony poprzecznie ścianami wydzielającymi. Posadowienie bezpośrednie najprawdopodobniej na ławach z kamienia wapiennego i cegły (brak dostępu). Ściany parteru i obwodowe poddasza murowane z cegły ceramicznej, stropy drewniane belkowe, schody na poddasze jednobiegowe drewniane. Więźba drewniana krokwiowo-płatwiowa. Ogólny stan techniczny - wg oceny technicznej PAB - oceniony został na dostateczny, umożliwiając przeprowadzenie planowanych robót.

Zakres przebudowy obejmuje rozbiórkę więźby, ścian na poddaszu i stropów, przekucia wskazanych otworów okiennych parteru oraz wykonanie nowego stropu gęstożebrowego nad parterem w istniejącym układzie ścian konstrukcyjnych a także nadbudowę kondygnacji poddasza w obrysie parteru, z przekryciem płytą monolityczną. Więźba dachowa drewniana w układzie krokwiowo-płatwiowym.

b. Rozbudowa:

Zakłada się rozbudowę budynku w kierunku wschodnim o część parterową z poddaszem użytkowym i częściowym podpiwniczeniem oraz wydzieloną klatką schodową i szybem windowym. Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej, w układzie podłużnym ścian konstrukcyjnych. Oddylatowany od części istniejącej.

Przyjęto posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych. Ściany nośne murowane, usztywnione układem monolitycznych trzpieni i słupów. Sztywność przestrzenną zapewnia układ płyt monolitycznych stropów wszystkich kondygnacji oraz szacht klatki schodowej. Więźba dachowa drewniana w układzie krokwiowo-płatwiowym.

Obliczenia sprawdzające wykonano w układzie płaskim za pomocą oprogramowania Axis, Rm-win oraz Specbud. W opracowaniu zamieszczono podstawowe wyniki obliczeń; całość obliczeń dostępna jest w siedzibie projektanta.

4. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ

a. Wartości obciążeń charakterystycznych

Przyjęto, wg norm Eurocod PN-EN/1991-1-1, PN-EN/1991-1-3:

- III strefa obciążenia śniegiem
- I strefa obciążenia wiatrem
- użytkowe stropów kondygnacji: 2,00 kN/m²
- zastępcze od ścianek działowych: 1,20 kN/m²
- użytkowe schodów: 3,00 kN/m²
- stałe ponad ciężar własny konstrukcji: wg układu warstw przegród budowlanych z części architektonicznej PAB.

b. Wytyczne materiałowe:

- beton żwirowy klasy: C8/10; C20/25, W8, XC2; C25/30, XC1, wg opisu elementów
- prefabrykaty stropów, nadproży i belek, wg specyfikacji producenta
- stal konstrukcyjna klasy A-IIIN $f_{yk}=550$ MPa;
 - zbrojenie główne: RB500W, B500SP
 - strzemiona i pręty montażowe: B500b
- stal kształtowa i blachy klasy: $f_{yk}=235$ MPa (s235JR)
- śruby zgrubne klasy 5.6, łączniki systemowe, ocynk.
- zabezpieczenia antykorozyjne: H dla kat. C3.
- drewno konstrukcyjne iglaste klasy C20, impregnowane i certyfikowane.

c. Wytyczne ochrony pożarowej:

Na podstawie opisu warunków pożarowych z PAB przyjęto, że elementy budynku spełniają wymagania §216 ust.1 WT w zakresie klasy odporności ogniowej dla przyjętej klasy odporności pożarowej budynku określone poniżej:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1),2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
	1	2	3	4	5	6
„C“	R 60	R 15	REI 60	EI 30 (o ↔ i)	EI 15 ⁴⁾	RE 15

Oznaczenia w tabeli:

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

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

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

i – inside (od wewnątrz);

o – outside (od zewnątrz);

(o ↔ i) – gdy oczekiwana jest klasyfikacja przy oddziaływaniu od wewnątrz na zewnątrz i od zewnątrz do wewnątrz;

(o → i) – gdy oczekiwana jest klasyfikacja przy oddziaływaniu od zewnątrz do wewnątrz;

(o ← i) – gdy oczekiwana jest klasyfikacja przy oddziaływaniu od wewnątrz na zewnątrz.

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

²⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa między kondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem

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

budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol 4.

⁴⁾ Dla ścian komór zsypu wymaga się klasy EI 60, a dla drzwi komór zsypu klasy EI 30.

⁵⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Zastosowane niepalne elementy budynku będą spełniać klasę odporności pożarowej nie mniejszą jak dla „C” oraz są doprowadzone do stopnia nierozprzestrzeniania ognia (NRO) za pomocą rozwiązań posiadających wymagane dopuszczenia.

Elementy konstrukcyjne budynku wykonane z materiałów budowlanych palnych – drewnianych są zabezpieczone do stopnia nierozprzestrzeniania ognia.

Klasa odporności ogniowej poszczególnych elementów konstrukcji elementów budynku spełnia wymagania stawiane w przepisach prawa i jest następująca:

- główna konstrukcja nośna posiada klasę odporności ogniowej nie niższej niż R 60 - w zakresie murowanych ścian konstrukcyjnych i stropów, warunek spełniony
- stropy pomiędzy kondygnacjami nadziemnymi posiada klasę odporności ogniowej nie niższą niż REI 60 - warunek spełniony,
- strop pomiędzy kondygnacją podziemną a kondygnacją parteru posiada klasę odporności ogniowej nie niższą niż REI 60 - warunek spełniony,
- schody posiadają klasę odporności ogniowej nie niższą niż R 60 - warunek spełniony,
- poddasze użytkowe jest oddzielone od konstrukcji i przekrycia dachu przegrodą o klasie odporności ogniowej EI 30 - warunek spełniony
- konstrukcja dachu posiada klasę odporności ogniowej nie niższą niż R 15 - warunek spełniony,
- przekrycie dachu posiada klasę odporności ogniowej nie niższą niż RE 15 - warunek spełniony.

5. WARUNKI POSADOWIENIA BUDYNKU

Podłoże w rejonie budynku przebadano dwoma otworami badawczymi o głębokości ~5,0 m p.p.t. oraz wykonano odkrywkę istniejącego fundamentu.

Pod warstwą gleby i nasypów o miąższości ok. 0,8 m stwierdzono występowanie gruntów rodzimych uwarstwionych z rozpoznaniem trzech warstw geotechnicznych, wg charakterystyki zamieszczonej w dokumentacji geotechnicznej:

- Warstwa I – to czwartorzędowe plejstocieńskie osady rzeczne, wykształcone w postaci piasku drobnego, mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_d=0,45$.
- Warstwa II – to czwartorzędowe plejstocieńskie osady rzeczno-lodowcowe, wykształcone w postaci piasku średniego, drobnego i gliniastego, wilgotne, w stanie zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_d=0,65$.
- Warstwa III – to czwartorzędowe plejstocieńskie osady rzeczno-lodowcowe, wykształcone w postaci gliny, pyłu i żwiru gliniastego, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $IL=0,20$.

Nie stwierdzono obecności wody gruntowej do głębokości otworów badawczych.

Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz. 463), na analizowanym obszarze warunki gruntowe określa się jako proste, a obiekt budowlany należy zakwalifikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Pozostałe zalecenia, dot. ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa:

- Warunki geotechniczne pozwalają na bezpośrednie posadowienie rozbudowy.
- Posadowienie fundamentów wyłącznie na gruncie nośnym i jednorodnym.
- Głębokość przemarzania dla rejonu badań, wg normy wynosi $h_z = 1,0$ m od ppt.
- Przewidzieć ochronę skarp wykopów przed osunięciem gruntu oraz dno wykopów przed zalaniem przez wody opadowe.
- Obsypanie ścian wykonać gruntem rodzimym z zagęszczeniem warstwami.
- Dokładne zagęszczenie podłoża (zasypki) wokół budynku oraz pod posadzkami na gruncie do stopnia $I_s > 0,98$.
- Z uwagi punktowe rozpoznanie podłoża zaleca się wykonanie dodatkowych badań gruntowych przed przystąpieniem do robót fundamentowych.
- W trakcie robót ziemnych i po wykonaniu odkrywek potwierdzić bądź zweryfikować warunki gruntowe oraz przyjęty poziom posadowienia – wpisem w dzienniku budowy. W przypadku wystąpienia innych warunków niż założone w projekcie należy przerwać prace i powiadomić Geologa i Projektanta.
- Roboty ziemne i fundamentowe w sąsiedztwie istniejącego budynku prowadzić ze szczególną ostrożnością, tak aby nie naruszyć stateczności konstrukcji. Zastosować geodezyjną kontrolę przemieszczeń.

6. FUNDAMENTY

- Posadowienie rozbudowy - bezpośrednio na ławach żelbetowych.
- Ławy fundamentowe ciągle o szerokości podstawowej: 0,80 i 1,20 m i $h = 0,40$ m.
- Fundamenty posadzić na gruncie rodzimym na „chudym” betonie C8/10 (B10), gr. 10cm.
- W fundamentach osadzić pręty startowe ścian, słupów i trzpieni oraz uziomy wg P.T. instalacji elektrycznych.
- W miejscach przejść projektowanych przyłączy i instalacji zew. zastosować przepusty i rury osłonowe, wg wytycznych branżowych.
- Fundamenty w zbliżeniu do istniejącej zabudowy i infrastruktury podziemnej wykonywać ze szczególną ostrożnością.
- Posadowienie cz. istniejącej - podbicie ścian fundamentowych cz. podpiwniczonej oraz ściany podłużnej sąsiadującej z rozbudową. Pozostałe fundamenty bez zmian.
Podbicia - ławę żelbetową - wykonywać ze szczególną ostrożnością etapami (działki szer. ok. 1,0 m co ok. 4,0 m), zgodnie ze sztuką budowlaną. Miejsce styku z istniejącą ścianą uzupełnić betonem ekspansywnym. Nie wibrować mechanicznie podłoża. Na ścianach założyć plomby kontrolne.
- Do wykonania elementów przyjęto beton żwirowy klasy C20/25, W8, XC2; zbrojenie główne ze stali A-IIIIN.

7. ŚCIANY, SŁUPY

- Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych 20 MPa, gr. 24 cm na zaprawie cementowej M5 z dodatkiem uszczelniającym.
- Zewnętrzne izolacje przeciwwilgociowe ścian i dylatacji wykonać szczególnie starannie, wg rozwiązań systemowych cz. architektonicznej.
- Ściany zew. nadziemne murowane z bloczków silikatowych 20 MPa gr. 24 cm i 18 cm na zaprawie systemowej do spoin cienkich.
- Ściany samonośne i usztywniające z bloczków silikatowych drażnionych 15 MPa, gr. 24 cm i 18 cm na zaprawie j.w.
- Przemurowania ścian istniejących i zamurowania otworów z cegły ceramicznej pełnej.
- Kategoria robót murowych: B.

- Trzpienie i filarki żelbetowe monolityczne usztywniające w ścianach murowanych, szczytowych i kolankowych poddasza.
- Słupy żelbetowe monolityczne prostokątne wolnostojące i w ścianach murowanych.
- Wieńce monolityczne obwodowe na ścianach kolankowych i szczytowych oraz lokalnie jako przewiązania i usztywnienia na ścianach oparcia stropów gęstożebrowych.
- Nadproża w ścianach zew. żelbetowe i jako nadprożowieńce zespolone ze stropami monolitycznymi.
- Nadproża w ścianach wew. z prefabrykowanych belek strunobetonowych oraz monolityczne przy otworach przylegających do słupów i trzpieni.
- Nadproża w otworach ścian istniejących i poszerzeniach z belek stalowych, wg sztuki budowlanej, przyjmując głębokość oparcia belek na murze min. 15 cm za pośrednictwem poduszek betonowych.
- Elementy żelbetowe ścian, słupów i trzpieni wykonać z betonu żwirowego klasy C25/30, XC1; zbrojenie główne ze stali A-IIIN.

8. PODCIĄGI, STROPY, SCHODY

- Podciągi i nadciągi żelbetowe w osiach konstrukcyjnych, jedno- i wieloprzęslowe, połączone monolitycznie ze stropami kondygnacji.
- Stropy kondygnacji cz. rozbudowanej - płytowe żelbetowe monolityczne gr. 20 cm, krzyżowo-zbrojone, oparte na ścianach i podciągach.
- Stropy nad parterem cz. istniejącej - gęstożebrowy na belkach sprężonych, dwutraktowy, zbrojony konstrukcyjnie, wg wytycznych producenta systemu,
- Strop nad poddaszem - płyta żelbetowa monolityczna gr. 15 cm, krzyżowo-zbrojona, w cz. istniejącej ze skosami, oparta ścianach i podciągach.
- Daszki nad wejściami do budynku jako monolityczne płyty wspornikowe gr. 15 cm, kotwione w stropach kondygnacji lub za pośrednictwem belki nadprożowej.
- Schody monolityczne płytowe na belkach spocznikowych, gr. płyty 16 cm, w obudowie ścian klatki schodowej.
- Elementy żelbetowe stropów i podciągów wykonać z betonu żwirowego klasy C25/30, XC1; strop gęstożebrowy, wg zaleceń producenta; zbrojenie główne ze stali A-IIIN.

8. SZACHT WINDOWY

- Obudowa szachtu windowego monolityczna, oddylatowana od konstrukcji budynku.
- Płyty podszybia i nadszybia oraz ściany wykonać z betonu żwirowego klasy C25/30, XC1, zbrojenie główne ze stali A-IIIN.
- Uwaga: przyjętą geometrię i parametry szybu należy ewentualnie skorygować, wg wytycznych wybranego dostawcy urządzenia.

9. WIEŻBA DACHOWA

- Obie części budynku zostaną przekryte dachem dwuspadowym wielopołaciowym w konstrukcji drewnianej w dwóch poziomach, tj. wyższy w poziomie strychu - w układzie płatwiowo-krokwiowym i niższy w poziomie poddasza użytkowego - w układzie krokwiowym z lukarnami jedno- i dwuspadowymi. Podstawowe nachylenia połaci 38 i 40°.
- Elementy drewniane wykonane z tarcicy iglastej wymiarowej, sortowanej i certyfikowanej, klasy min. C20. Wymiary elementów, wg rysunków i zestawień.
- Wszystkie elementy drewniane impregnowane biobójczo oraz p.poż. do stopnia „NRO” (nierozprzestrzeniania ognia).
- W obliczeniach uwzględniono warunki pracy konstrukcji w warunkach pożarowych (sytuacja wyjątkowa) spełniając wymóg odporności pożarowej R15.

- Do połączeń stosować systemowe złącza ciesielskie na gwoździe karbowane i wkręty; ocynkowane.
- Zakotwienia murłat do wieńców i belek śrubami ocynk. M12 co 150cm.
- Wszystkie elementy drewniane izolować p.wilgociowo od konstrukcji budynku oraz termicznie i p.poż. dodatkową przekładką z wełny mineralnej.

10. UWAGI KOŃCOWE

- Roboty konstrukcyjne wykonywać wyłącznie na podstawie rozwiązań wykonawczych z uwzględnieniem warunków realizacyjnych i wytycznych Inwestora.
- Projekt rozpatrywać łącznie z projektem architektury i branżowymi instalacji.
- Obiekty wytyczyć w terenie przez uprawnionego geodetę w oparciu o siatkę krajowej osnowy geodezyjnej oraz zinwentaryzować po-wykonawczo.
- Wszystkie prace winny być wykonane zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401). Załoga powinna posiadać wymagane kwalifikacje i być przeszkolona. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.
- Przed przystąpieniem do realizacji kierownik budowy opracuje plan BIOZ zawierający niezbędne informacje dotyczące sprawnej i bezpiecznej organizacji robót ziemnych i budowlano-montażowych, w tym zabezpieczenia istniejącej zabudowy.
- Roboty rozbiórkowe i przebudowy prowadzić z należytą ostrożnością przy zachowaniu wymogów BHP dla tego typu robót.
- Roboty budowlane należy powierzyć wykonawcom posiadającym odpowiednie uprawnienia i doświadczenie w tego typu pracach.
- Wszystkie użyte materiały powinny spełniać wymogi ustawy z dnia 10 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881) oraz związanych z nią rozporządzeń oraz być stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót.
- Przyjęte rozwiązania systemowe stosować zgodnie z wytycznymi technologicznymi i DTR Producentów.
- Wszystkie prace wykonywać zgodnie z projektem, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, jednostronnymi normami i przepisami budowlanymi oraz sztuką budowlaną, przy zachowaniu należytej staranności i pod nadzorem uprawnionych do tego osób.
- W przypadku stwierdzenia niezgodności realizacji z założeniami bądź wytycznymi niniejszego projektu, całą odpowiedzialność ponosi wykonawca lub autor projektu wykonawczego bądź zamiennego.

IV. WYCIĄG Z OBLICZEŃ

Zawartość:

- 1. Zestawie obciążeń
- 2. Wiązary dachowe
- 3. Analiza pożarowa drewna
- 4. Stropy płytowe
- 5. Podciągi
- 6. Schody
- 7. Filarki
- 8. Ławy

1. Zestawienie obciążeń

DACH		Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
Lp				kN/m^2			kN/m^2
1.	Błacha falista (na płaszczyznach stalowych) o grubości 0,55 mm	[0,200kN/m ²]		0,20	1,30	—	0,26
2.	Płyty widrowe płasko prasowane grub. 2,5 cm	[8,5kN/m ² -0,025m]		0,16	1,30	—	0,21
3.	Wiązary drewniane ze skłanką pełną lub kratową o rozpiętości L=8,00 m	[0,128kN/m ²]		0,13	1,30	—	0,17
4.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 28 cm	[0,6kN/m ² -0,28m]		0,16	1,30	—	0,21
5.	Płyty gipsowe ściśle grub. 2,5 cm	[12,0kN/m ² -0,025m]		0,30	1,30	—	0,39
				Σ:	0,95	1,30	1,23

STROP PODDASZA

Lp	Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
			kN/m^2			kN/m^2
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 15 cm	[25,0kN/m ² -0,15m]	3,75	1,30	—	4,88
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	[19,0kN/m ² -0,015m]	0,29	1,30	—	0,38
			Σ:	4,04	1,30	5,25

STROP PARTERU

Lp	Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
			kN/m^2			kN/m^2
1.	Płytki keramizkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm	[0,320kN/m ²]	0,32	1,30	—	0,42
2.	Warstwa cementowa grub. 7 cm	[21,0kN/m ² -0,07m]	1,47	1,30	—	1,91
3.	Styropian grub. 5 cm	[0,45kN/m ² -0,05m]	0,02	1,30	—	0,03
4.	Strop teriva 4.01	[2,680kN/m ²]	2,68	1,20	—	3,22
5.	Płyty gipsowe ściśle grub. 1,5 cm	[12,0kN/m ² -0,015m]	0,18	1,30	—	0,23
			Σ:	4,67	1,24	5,80

ŚCIANA PROJ. ZE W. S.2

Lp	Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
			kN/m^2			kN/m^2
1.	Wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej grub. 1 cm	[22,0kN/m ² -0,01m]	0,22	1,30	—	0,29
2.	Styropian grub. 16 cm	[0,45kN/m ² -0,16m]	0,07	1,30	—	0,09
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm	[19,000kN/m ² -0,24m]	4,56	1,30	—	5,93
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	[19,0kN/m ² -0,015m]	0,29	1,30	—	0,38
			Σ:	5,14	1,30	6,68

ŚCIANA PROJ. ZE W. PIWNICA S.1

Lp	Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
			kN/m^2			kN/m^2
1.	Wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej grub. 1 cm	[22,0kN/m ² -0,01m]	0,22	1,30	—	0,29
2.	Styropian grub. 12 cm	[0,45kN/m ² -0,12m]	0,05	1,30	—	0,07
3.	Mur z cegły (cegła cementowa pełna) grub. 24 cm	[22,000kN/m ² -0,24m]	5,28	1,30	—	6,86
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	[19,0kN/m ² -0,015m]	0,29	1,30	—	0,38
			Σ:	5,84	1,30	7,59

ŚCIANA PROJ. WEW.

Lp	Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
			kN/m^2			kN/m^2
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	[19,0kN/m ² -0,015m]	0,29	1,30	—	0,38
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm	[19,000kN/m ² -0,24m]	4,56	1,30	—	5,93
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	[19,0kN/m ² -0,015m]	0,29	1,30	—	0,38
			Σ:	5,14	1,30	6,68

ŚCIANA ISTN. ZE W. PARTER

Lp	Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
			kN/m^2			kN/m^2
1.	Wyprawa tynkarska na warstwie zbrojącej grub. 1 cm	[22,0kN/m ² -0,01m]	0,22	1,30	—	0,29
2.	Styropian grub. 16 cm	[0,45kN/m ² -0,16m]	0,07	1,30	—	0,09
3.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 61 cm	[18,000kN/m ² -0,61m]	10,98	1,30	—	14,27
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	[19,0kN/m ² -0,015m]	0,29	1,30	—	0,38
			Σ:	11,56	1,30	15,03

ŚCIANA ISTN. WEW. PARTER

Lp	Opis obciążenia		Obc. char.	V_r	k_p	Obc. obl.
			kN/m^2			kN/m^2
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm	[19,0kN/m ² -0,015m]	0,29	1,30	—	0,38
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 61 cm		10,98	1,30	—	14,27

[18,00kN/m ² -0,61m]		0,29	1,30	-	0,38
3. Warstwa cementowo-wapienna grub.1,5 cm [19,0kN/m ² -0,015m]		Σ: 11,56	1,30	-	15,03
ŚCIANA ISTN. WEW. PIWNICA					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _r	k _s	Obc. obl. kN/m ²
1.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 62 cm [18,00kN/m ² -0,62m]	14,76	1,30	-	19,19
Σ:		14,76	1,30	-	19,19

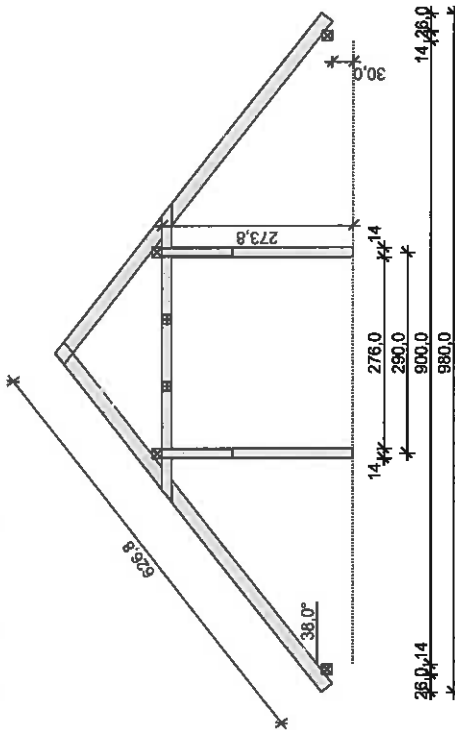
OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m ²
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1/6.3.1 - powierzchnia kategorii A - Stropy [2,00kN/m ²]	2,00
2.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1/6.3.1 - powierzchnia kategorii A - Schody [3,00kN/m ²]	3,00
3.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe powierzchni dachu wg PN-EN 1991-1-1/6.3.4 - powierzchnia kategorii I - A analogia strop podłaza z dostępem [1,50kN/m ²]	1,50
4.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe powierzchni dachu wg PN-EN 1991-1-1/6.3.4 - powierzchnia kategorii H [0,40kN/m ²]	0,40

2. Włóźba dachowa

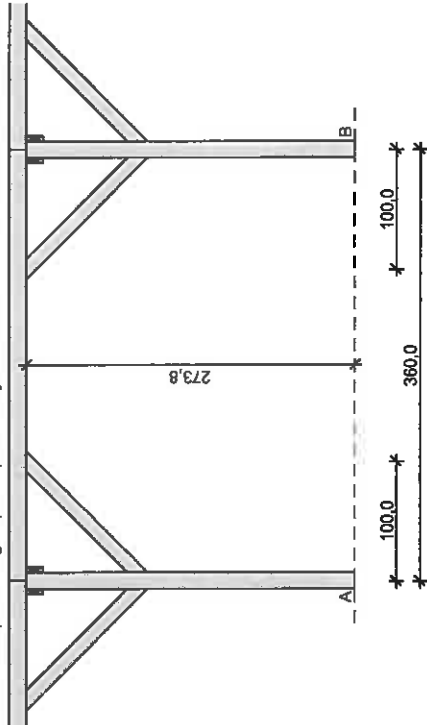
2.1. Dach wyższy 'rozbudowa'

Szkieł układu poprzecznego



Rozstaw krokwi a = 0,90 m, Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Szkieł układu podłużnego - płatwi pośredniej



Dane materiałowe:

- krokiew 7/20cm (zaciós 3 cm) z drewna C20
- płatwie 14/14 cm z drewna C20
- słup 14/14 cm z drewna C20
- kleszcze 2x 4,5/14 cm o przeswicie gałęzi 14 cm, z przewłazkami co 97 cm z drewna C20
- murłata 14/14 cm z drewna C20

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:) : $g_k = 0,200 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,240 \text{ kN/m}^2$
- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: poleć bardziej obciążona, strefa 3, A=186 m n.p.m., nachylenie połaci 38,0°):

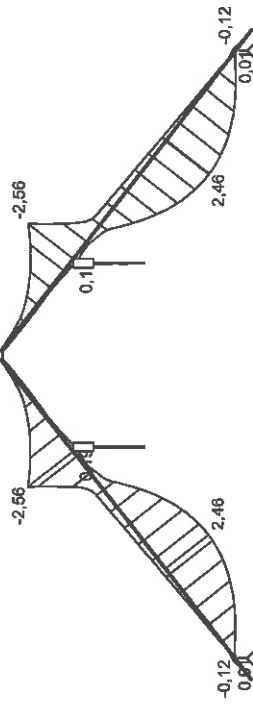
- na połaci prawej $s_{kl} = 1,056 \text{ kN/m}^2$, $s_d = 1,584 \text{ kN/m}^2$
- na połaci lewej $s_{kl} = 0,704 \text{ kN/m}^2$, $s_d = 1,056 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku z=10,0 m):
- na połaci zewnętrznej $p_{e1} = -0,050 \text{ kN/m}^2$, $p_{e2} = -0,075 \text{ kN/m}^2$
- na połaci wewnętrznej $p_{e1} = 0,204 \text{ kN/m}^2$, $p_{e2} = 0,306 \text{ kN/m}^2$
- na stronie zewnętrznej $p_{e1} = -0,220 \text{ kN/m}^2$, $p_{e2} = -0,330 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie na całej długości krokwi $q_{sk} = 0,480 \text{ kN/m}^2$, $q_{ak} = 0,576 \text{ kN/m}^2$
- dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{sp} = 0,800 \text{ kN/m}$, $q_{ep} = 0,960 \text{ kN/m}$

Założenia obliczeniowe:

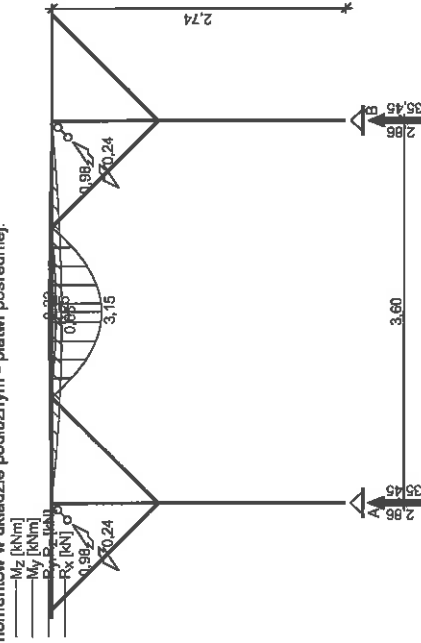
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wybocheniowej słupa:
- w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
- w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{pk} = 11,5 \text{ MPa}$, $f_{ed,k} = 19 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 20 \text{ MPa}$, $f_{yk} = 3,6 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 400 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 7120 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 68,6 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: K15 stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90-wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 2,46 \text{ kNm}, \quad N = 3,68 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,90, \quad f_{m,yd} = 13,85 \text{ MPa}, \quad f_{c,d} = 13,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 5,26 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,d} = 0,26 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,575$$

$$\sigma_{c,d} / (k_{c,y} f_{c,d}) + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,415 < 1$$

$$(\sigma_{c,d} / f_{c,d})^2 + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,267 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: K4 stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-wariant II

$$M_y = -2,56 \text{ kNm}, \quad N = 1,78 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,90, \quad f_{m,yd} = 13,85 \text{ MPa}, \quad f_{c,d} = 13,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 7,58 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,d} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,d} / f_{c,d})^2 + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,548 < 1$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{in} = 6,04 \text{ mm} < u_{set,n} = 1 / 200 = 3959 / 200 = 19,80 \text{ mm} \quad (30,5\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: K13 stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{in} = 2,30 \text{ mm} < u_{set,n} = 2,1 / 200 = 2,419 / 200 = 4,19 \text{ mm} \quad (54,8\%)$$

Płatwie 1414 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 22,3 < 150$$

$$\lambda_z = 22,3 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{y,max} = 9,85 \text{ kN/m}, \quad q_{y,min} = 0,55 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: K6 stałe-max+wiatr-parcie+0,90-śnieg

$$M_y = 3,02 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,88 \text{ kNm}$$

$$k_{mod} = 0,60, \quad f_{m,yd} = 9,23 \text{ MPa}, \quad f_{m,zd} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 6,60 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,zd} = 1,94 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} / f_{m,yd} + k_{c,y} \cdot \sigma_{m,zd} / f_{m,zd} = 0,862 < 1$$

$$k_{m,y} \cdot \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} + \sigma_{m,zd} / f_{m,zd} = 0,710 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{in} = 2,65 \text{ mm} < u_{set,n} = 1 / 200 = 8,00 \text{ mm} \quad (33,1\%)$$

Słup 1414 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 103,3 < 150$$

$$\lambda_z = 67,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: K6 stałe-max+wiatr-parcie+0,90-śnieg

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 33,98 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,60, \quad f_{c,d} = 8,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,d} = 1,73 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,280, \quad k_{c,z} = 0,586$$

$$\sigma_{c,d} / (k_{c,y} f_{c,d}) + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,706 < 1$$

$$\sigma_{c,d} / (k_{c,z} f_{c,d}) + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,337 < 1$$

Kleszcze 2x 4,5/14 cm o prześwicie gałęzi 14 cm, z przewiązkami co 97 cm
Smukłość

$$\lambda_y = 71,8 < 150$$

$$\lambda_z = 152,0 < 175$$

Maksymalne sily i naprężenia

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+wiatr(rozciąganie)

$$M_y = 0,06 \text{ kNm} \quad N = -2,60 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,90, \quad f_{m,y,d} = 13,85 \text{ MPa}, \quad f_{t,d} = 7,96 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,19 \text{ MPa}, \quad \sigma_{t,d} = 0,21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,d} / f_{t,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,040 < 1$$

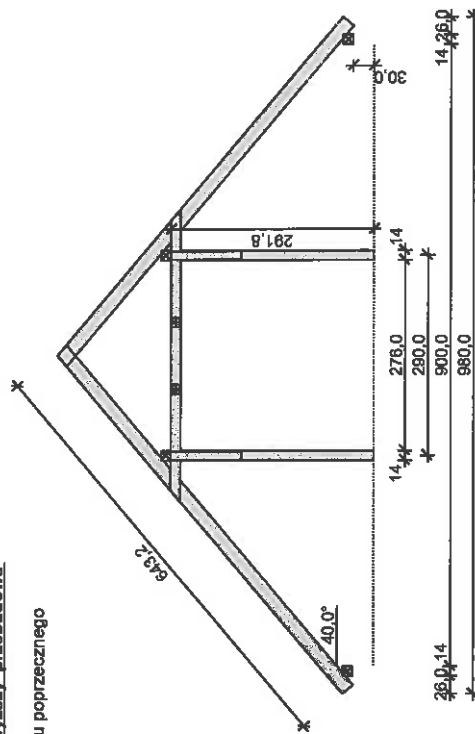
Maksymalne ugięcia:

decyduje kombinacja: K2 stałe-max

$$u_{ln} = 0,42 \text{ mm} < u_{n,adm} = l / 200 = 2900 / 200 = 14,50 \text{ mm} \quad (2,9\%)$$

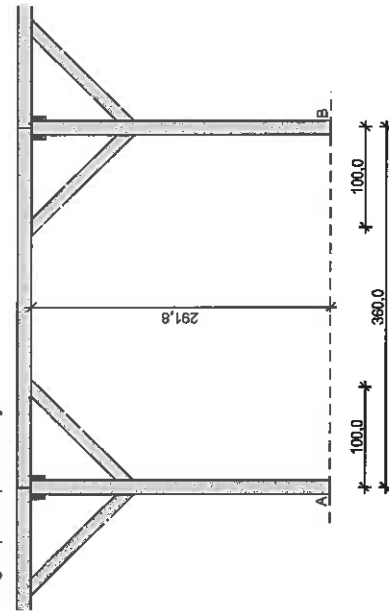
2.2. Dach wyższy 'przebudowa'

Szkie układu poprzecznego



Rozstaw krokwi $a = 0,90 \text{ m}$. Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Szkie układu podłużnego - płatwi pośredniej



Dane materiałowe:

- kroklew 7/20cm (zacios 3 cm) z drewna C20

- płatw 14/14 cm z drewna C20

- skp 14/14 cm z drewna C20

- kleszcze 2x 4,5/14 cm o prześwicie gałęzi 14 cm, z przewiązkami co 97 cm z drewna C20

- murłata 14/14 cm z drewna C20

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:) : $g_k = 0,200 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,240 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, $A=186 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $38,0^\circ$):

- na połaci lewej $s_{w,l} = 1,058 \text{ kN/m}^2$, $s_{w,r} = 1,584 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej $s_{w,p} = 0,704 \text{ kN/m}^2$, $s_{w,q} = 1,056 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z=10,0 \text{ m}$):

- na połaci nawietrznej $P_{w,I} = -0,050 \text{ kN/m}^2$, $P_{w,II} = -0,075 \text{ kN/m}^2$

- na połaci nawietrznej $P_{w,I} = -0,050 \text{ kN/m}^2$, $P_{w,II} = -0,075 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zawietrznej $P_{w,p} = -0,220 \text{ kN/m}^2$, $P_{w,q} = -0,330 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie na całej długości krokwi $g_{sk} = 0,480 \text{ kN/m}^2$, $g_{sk} = 0,576 \text{ kN/m}^2$

- dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{sp} = 0,800 \text{ kN/m}$, $q_{sp} = 0,960 \text{ kN/m}$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

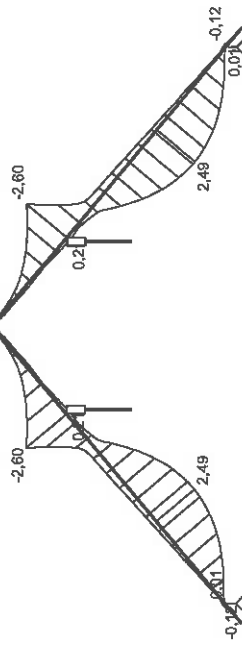
- współczynniki długości wycozeniowej słupa:

- w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

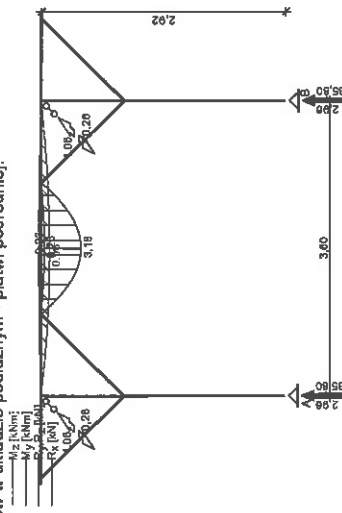
- w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIK

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{0,k} = 11,5 \text{ MPa}$, $f_{0,k} = 19 \text{ MPa}$, $f_{0,k} = 20 \text{ MPa}$, $f_{0,k} = 9,5 \text{ GPa}$, $E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 400 \text{ kg/m}^3$

Krokwie 7/20 cm (zaczos na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 70,5 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: K15 stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90-wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 2,49 \text{ kNm}, N = 3,79 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,90, f_{m,yd} = 13,85 \text{ MPa}, f_{0,d} = 13,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 5,33 \text{ MPa}, \sigma_{0,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

$$k_{cy} = 0,550$$

$$\sigma_{0,d} / (k_{cy} \cdot f_{0,d}) + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,422 < 1$$

$$(\sigma_{0,d} / f_{0,d})^2 + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,270 < 1$$

decyduje kombinacja: K4 stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-wariant II

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

$$M_y = -2,60 \text{ kNm}, N = 1,83 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,90, f_{m,yd} = 13,85 \text{ MPa}, f_{0,d} = 13,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 7,72 \text{ MPa}, \sigma_{0,d} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{0,d} / f_{0,d})^2 + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,558 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a płatwią)

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_m = 6,51 \text{ mm} < u_{net,ln} = 1/200 = 4073/200 = 20,36 \text{ mm} \quad (31,9\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: K13 stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_m = 2,44 \text{ mm} < u_{net,ln} = 2/200 = 2/431/200 = 4,31 \text{ mm} \quad (56,7\%)$$

Platwie 14/14 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 22,3 < 150$$

$$\lambda_z = 22,3 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{2,max} = 9,94 \text{ kN/m}, q_{2,y,max} = 0,59 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: K6 stałe-max+wiatr-parcie+0,90-śnieg

$$M_y = 3,05 \text{ kNm}, M_x = 0,95 \text{ kNm}$$

$$k_{mod} = 0,80, f_{m,yd} = 9,23 \text{ MPa}, f_{m,zd} = 9,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 6,67 \text{ MPa}, \sigma_{m,zd} = 2,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} / f_{m,yd} + k_{cy} \sigma_{m,zd} / f_{m,zd} = 0,880 < 1$$

$$k_{cy} \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} + \sigma_{m,zd} / f_{m,zd} = 0,731 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_m = 2,68 \text{ mm} < u_{net,ln} = 1/200 = 8,00 \text{ mm} \quad (33,6\%)$$

Stup 14/14 cm

Smukłość (stup A)

$$\lambda_y = 112,2 < 150$$

$$\lambda_z = 72,2 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (stup A)

decyduje kombinacja: K6 stałe-max+wiatr-parcie+0,90-śnieg

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, N = 34,33 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,80, f_{0,d} = 8,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 0,00 \text{ MPa}, \sigma_{0,d} = 1,75 \text{ MPa}$$

$$k_{cy} = 0,240, k_{cz} = 0,530$$

$$\sigma_{0,d} / (k_{cy} \cdot f_{0,d}) + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,833 < 1$$

$$\sigma_{0,d} / (k_{cz} \cdot f_{0,d}) + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,377 < 1$$

Kleszcze 2x 4,5/14 cm o prześwicie gałęzi 14 cm, z przewiązkami co 97 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 71,8 < 150$$

$$\lambda_z = 152,0 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+wiatr(rociąganie)

$$M_y = 0,06 \text{ kNm}, N = -2,80 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,90, f_{m,yd} = 13,85 \text{ MPa}, f_{0,d} = 7,96 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,yd} = 0,19 \text{ MPa}, \sigma_{0,d} = 0,22 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{0,d} / f_{0,d} + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,042 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max

$$u_m = 0,42 \text{ mm} < u_{net,ln} = 1/200 = 2900/200 = 14,50 \text{ mm} \quad (2,9\%)$$

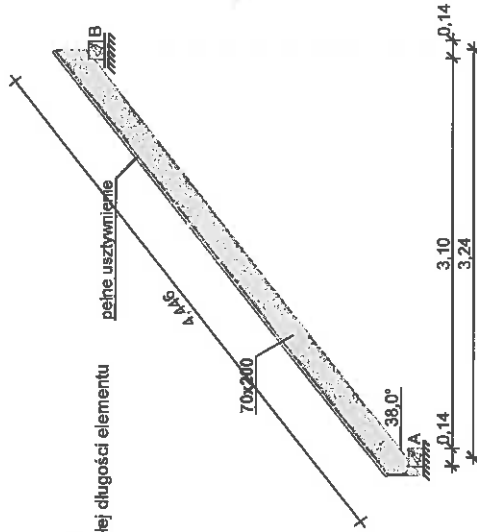
2.4. Krokwie 38 si

Szkic:

Rozstaw osiowy krokwi $a = 0,90 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

pełne usztywnienie



Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{0,k} = 11,5 \text{ MPa}$, $f_{0,k} = 19 \text{ MPa}$, $f_{0,k} = 20 \text{ MPa}$, $f_{0,k} = 3,6 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 400 \text{ kg/m}^3$

Obciążenia:

Pokrycie dachu (Biała falista (na płatwiach stalowych) o grubości 0,55 mm (wg PN-82/B-02001))

$$g_1 = 0,200 \text{ kN/m}^2$$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników $g_2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$

- na pozostałej części krokwi $g_3 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

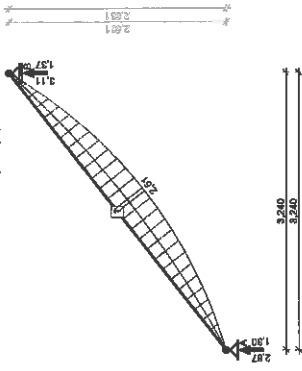
Obciążenia śniegiem wyznaczono automatycznie

- Iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia charakterystycznego śniegiem gruntu (Z2-1, Pokrycia dachowe (wg PN-82/B-02001)) $C_s \cdot C_{te} \cdot s_k = 1,200 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotwale): $q = 0,400 \text{ kN/m}^2$

Założenia obliczeniowe:
 Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)
 Klasa niezawodności konstrukcji - RC2
 Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:
 Obwódka momentów zginających [kNm]:



Reakcja podporowe dla poszczególnych przypadków:

podpora	R _y [kN]	R _x [kN]
A	1.30	0.00
B	1.37	0.00
A	0.52	0.00
B	1.02	0.00
A	0.52	0.00
B	0.98	0.00

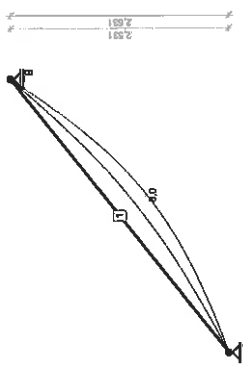
Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	R _y [kN]	R _x [kN]
A	2.87	0.00
B	3.11	0.00

R _x [kN] kombinacja
0.00 K6: 0.85-1.35 stałe+1.5 śnieg równomierny
0.00 K6: 0.85-1.35 stałe+1.5 śnieg równomierny

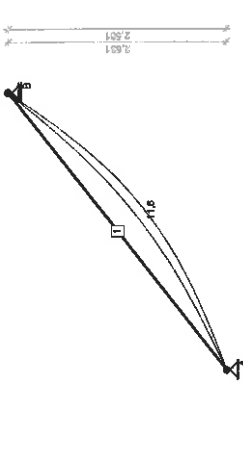
Obwódka SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwódka SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokwie 70x200 mm

→ A = 140.0 cm², W_y = 466.7 cm³, W_z = 163.3 cm³, J_y = 4666.7 cm⁴, J_z = 571.7 cm⁴, J_{br} = 1783.1 cm⁴, m = 5.6 kg/m

SGN - Zainiacie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: K6: 0.85-1.35 stałe+1.5 śnieg równomierny → Y_M = 1.3; k_{mod} = 0.80

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju x = 2.14 m na przecie 1:

$$N_{y,d} = 0.07 \text{ kN}, \quad \sigma_{0,d} = 0.01 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 2.51 \text{ kNm}, \quad \sigma_{n,y,d} = 5.37 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / Y_M = 12.31 \text{ MPa}$$

$$f_{0,d} = k_{mod} \cdot f_{0,k} / Y_M = 7.08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{0,d} / f_{0,d} + \sigma_{n,y,d} / f_{m,y,d} = 0.001 + 0.437 = 0.437 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wybożenie:

Decyduje kombinacja: K6: 0.85-1.35 stałe+1.5 śnieg równomierny → Y_M = 1.3; k_{mod} = 0.80

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju x = 1.97 m na przecie 1:

$$N_{y,d} = 0.08 \text{ kN}, \quad \sigma_{0,d} = 0.01 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 2.51 \text{ kNm}, \quad \sigma_{n,y,d} = 5.37 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{cr} = 4.11 \text{ m}; \quad k_{cy} = 0.522; \quad l_{cr} = 0.00 \text{ m}; \quad k_{cx} = 0.7$$

$$f_{0,d} = k_{mod} \cdot f_{0,k} / Y_M = 11.89 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / Y_M = 12.31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{0,d} / (k_{cy} \cdot f_{0,d}) + \sigma_{n,y,d} / f_{m,y,d} = 0.001 + 0.437 = 0.438 < 1$$

$$(\sigma_{0,d} / f_{0,d})^2 + k_{cx} \cdot \sigma_{n,y,d} / f_{m,y,d} = 0.000 + 0.306 = 0.306 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwężenie:

element zabezpieczony przed zwężeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: K6: 0.85-1.35 stałe+1.5 śnieg równomierny → Y_M = 1.3; k_{mod} = 0.80

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju x = 4.11 m na przecie 1:

$$k_{cr} = 0.67$$

$$V_{z,d} = 2.45 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0.39 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / Y_M = 2.22 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0.39 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2.22 \text{ MPa} \quad (17.7\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: K6: 0.85-1.35 stałe+1.5 śnieg równomierny → Y_M = 1.3; k_{mod} = 0.80

Podpora B → Reakcja R_{y,B} = 3.11 kN; a_B = 48.7 mm; b_B = 70 mm

$$k_{c,90} = 1.00$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / Y_M = 11.69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / Y_M = 1.42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0.91 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / ((f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 52^\circ + \cos^2 52^\circ) = 2.12 \text{ MPa} \quad (42.9\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: K12: stałe+śnieg równomierny

Wartości dla przekroju x = 2.06 m na przecie 1:

$$u_{int} = (-) 8.0 \text{ mm} < u_{int,lim} = 4112 / 350 = 11.7 \text{ mm} \quad (67.8\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: K15: 1.8 stałe+1.0 śnieg równomierny

Wartości dla przekroju x = 2.06 m na przecie 1:

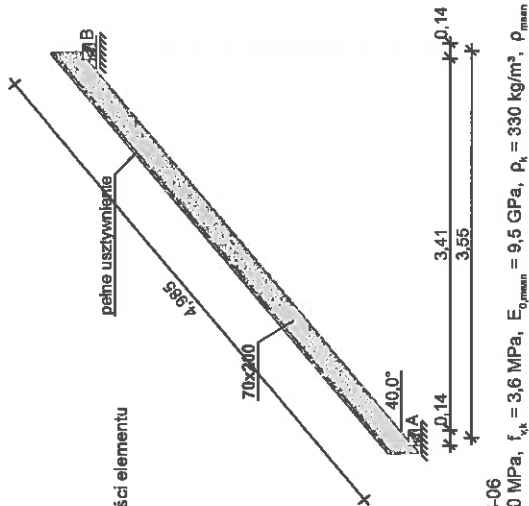
$$u_{in} = (-) 11.6 \text{ mm} < u_{in,lim} = 4112 / 200 = 20.6 \text{ mm} \quad (56.5\%)$$

2.4. Krokiew 40 st

Szkic

Rozstaw osiowy krokwi $a = 0,90$ m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu



Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

$\rightarrow f_{t0,k} = 11,5$ MPa, $f_{c0,k} = 19$ MPa, $f_{tk} = 20$ MPa, $E_{0,mean} = 9,5$ GPa, $\rho_k = 330$ kg/m³, $\rho_{mean} = 400$ kg/m³

Obciążenia:

Pokrycie dachu (Blacha falista (na płaskach stalowych) o grubości 0,55 mm (wg PN-82/B-02001)

$q_1 = 0,200$ kN/m² [0,200kN/m²]

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników

$q_2 = 0,48$ kN/m²

$q_3 = 0,00$ kN/m²

- na pozostałej części krokwi

Obciążenie śniegiem wyznaczono automatycznie

- iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia charakterystycznego śniegiem

gruntu (Z2-1. Pokrycia dachowe (wg PN-82/B-02001))

$C_s \cdot C_t \cdot s_k = 1,200$ kN/m²

$q = 0,400$ kN/m²

Założenia obliczeniowe:

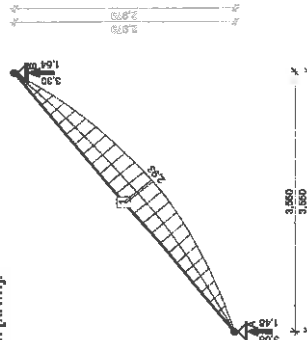
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kN/m]:

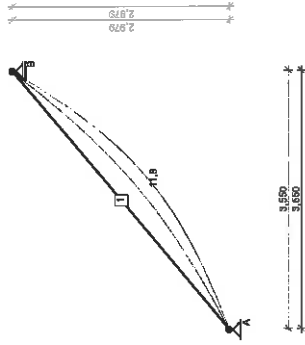


Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

podpora	R_x [kN]	R_y [kN]
stałe		
A	1,48	0,00
B	1,54	0,00
śnieg równomierny		
A	0,92	0,00
B	1,02	0,00
użytkowe dachu		
A	0,68	0,00
B	0,64	0,00
Ekstremalne reakcje podporowe:		
podpora	R_x [kN]	R_y [kN]
A	3,08	0,00
B	1,98	0,00
0,00K6: 0,85+1,35-śnieg równomierny		
0,00K1: 1,35-śnieg		
0,00K6: 0,85+1,35-śnieg równomierny		

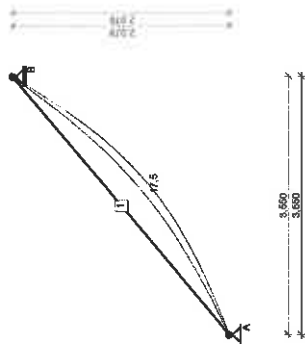
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokiew 70x200 mm

$\rightarrow A = 140,0$ cm², $W_y = 466,7$ cm³, $W_z = 163,3$ cm³, $J_y = 4666,7$ cm⁴, $J_z = 571,7$ cm⁴, $J_{wy} = 1783,1$ cm⁴, $m = 5,6$ kg/m

SGN - Zainicjowanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85+1,35-śnieg równomierny $\rightarrow V_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,41$ m na przecie 1:

$N_{sd} = 0,08$ kN, $\sigma_{t0,d} = 0,01$ MPa

$M_{sd} = 2,92$ kNm, $\sigma_{m,yd} = 6,26$ MPa

Warunek nośności:

$f_{m,yd} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / V_M = 12,31$ MPa

$f_{t0,d} = k_{mod} \cdot f_{t0,k} / V_M = 7,08$ MPa

$\sigma_{t0,d} / f_{t0,d} + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,001 + 0,509 = 0,509 < 1$

SGN - Warunek stateczności - wybooczenie:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85+1,35-śnieg równomierny $\rightarrow V_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 2,22$ m na przecie 1:

$N_{sd} = 0,09$ kN, $\sigma_{c0,d} = 0,01$ MPa

$M_{sd} = 2,92$ kNm, $\sigma_{m,yd} = 6,26$ MPa

Warunek stateczności elementu:

$l_{wy} = 4,63$ m; $k_{sy} = 0,431$; $l_{wy} = 0,00$ m; $k_{sy} = 0,7$

$f_{c0,d} = k_{mod} \cdot f_{c0,k} / V_M = 11,69$ MPa

$f_{m,yd} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / V_M = 12,31$ MPa

$\sigma_{c0,d} / (k_{c0,y} \cdot f_{c0,d}) + \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,001 + 0,508 = 0,510 < 1$

$(\sigma_{c0,d} / f_{c0,d})^2 + k_{c0,y} \cdot \sigma_{m,yd} / f_{m,yd} = 0,000 + 0,356 < 1$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN – Ścinanie:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny → $V_{Ed} = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 4,63$ m na przecie 1:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{Ed} = 2,53 \text{ kN}, \quad T_{Ed} = 0,40 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,Ed} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,22 \text{ MPa}$$

$$T_{Ed} = 0,40 \text{ MPa} < f_{v,Ed} = 2,22 \text{ MPa} \quad (18,3\%)$$

SGN – Dociśnięcie na podporze:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny → $V_{Ed} = 1,3$; $k_{mod} = 0,80$

Podpora B → Reakcja $R_{yB} = 3,30$ kN; $a_p = 46,7$ mm; $b_o = 70$ mm

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,90,Ed} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 11,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,Ed} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,Ed} = 1,01 \text{ MPa} < f_{c,90,Ed} / ((f_{c,90,k} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,k})) \cdot \sin^2 50^\circ + \cos^2 50^\circ) = 2,22 \text{ MPa} \quad (45,5\%)$$

SGU – Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: K12: stałe+śnieg równomierny

Wartości dla przekroju $x = 2,32$ m na przecie 1:

$$u_{y,Ed} = (-) 11,8 \text{ mm} < u_{y,adm} = 4634 / 350 = 13,2 \text{ mm} \quad (89,0\%)$$

SGU – Ugięcie końcowe:

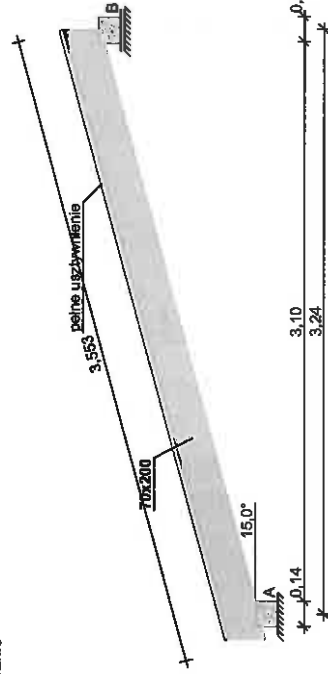
Decyduje kombinacja: K15: 1,8·stałe+1,0·śnieg równomierny

Wartości dla przekroju $x = 2,32$ m na przecie 1:

$$u_{y,Ed} = (-) 17,5 \text{ mm} < u_{y,adm} = 4634 / 200 = 23,2 \text{ mm} \quad (75,4\%)$$

2.5. Krokwie lukarna 15st

Szkie



Rozstaw osiowy krokwie $a = 0,90$ m, Usztywnienia boczne krokwie - na całej długości elementu

Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,90,k} = 11,5$ MPa, $f_{t,90,k} = 19$ MPa, $f_{t,k} = 20$ MPa, $f_{v,k} = 3,6$ MPa, $E_{0,mean} = 9,5$ GPa, $\rho_k = 330$ kg/m³, $\rho_{mean} = 400$ kg/m³

Obciążenia:

Pokrycie dachu (Blacha falista (na płatach stalowych) o grubości 0,55 mm (wg PN-82/B-02001)

[0,200kN/m²]) $g_1 = 0,200$ kN/m²

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwie bez wsporników

- na pozostałej części krokwie

Obciążenie śniegiem wyznaczono automatycznie

$$g_2 = 0,48 \text{ kN/m}^2$$

$$g_3 = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- Iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia charakterystycznego śniegiem gruntu (Z2-1, Pokrycia dachowe (wg PN-82/B-02001))

$$C_s \cdot C_{te} \cdot s_s = 1,200 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 0,400 \text{ kN/m}^2$$

Założenia obliczeniowe:

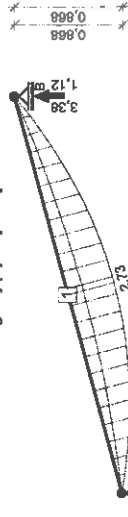
Złączeń krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

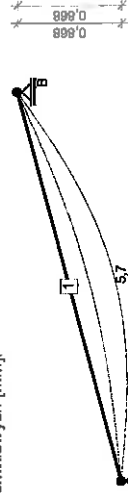
podpora	R _y [kN]	R _x [kN]
A	stałe 1,07	0,00
B	1,12	0,00
A	śnieg równomierny 1,30	0,00
B	1,40	0,00
A	użytkowe dachu 0,54	0,00
B	0,58	0,00

Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	R _y [kN]	R _x [kN] kombinacja
A	3,18	0,00K6: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny
B	3,02	0,00K3: 1,0·stałe+1,5·śnieg równomierny
A	1,44	0,00K11: 1,35·stałe
B	3,38	0,00K6: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny

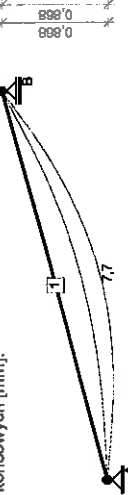
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



Krokiew 70x200 mm

→ A = 140,0 cm², W_y = 466,7 cm³, W_z = 163,3 cm³, J_y = 4666,7 cm⁴, J_z = 571,7 cm⁴, J_{xy} = 1783,1 cm⁴, m = 5,6 kg/m

SGN - Zainicie ze ścisaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85-1,35-stałe+1,5-śnieg równomierny → V_M = 1,3; k_{mod} = 0,80

Sił wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju x = 1,68 m na płęcie 1:

$$N_{ed} = 0,00 \text{ kN}, \sigma_{ed} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,ed} = 2,73 \text{ kNm}, \sigma_{m,y,ed} = 5,86 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,ed} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 12,31 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,ed} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 11,69 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{ed} / f_{c,0,ed})^2 + \sigma_{m,y,ed} / f_{m,y,ed} = 0,000 + 0,476 = 0,476 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyoboczenie:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85-1,35-stałe+1,5-śnieg równomierny → V_M = 1,3; k_{mod} = 0,80

Sił wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju x = 1,68 m na płęcie 1:

$$N_{ed} = 0,00 \text{ kN}, \sigma_{ed} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$M_{y,ed} = 2,73 \text{ kNm}, \sigma_{m,y,ed} = 5,86 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 3,35 \text{ m}; k_{zy} = 0,684; l_{ez} = 0,00 \text{ m}; k_{zz} = 0,7$$

$$f_{c,0,ed} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 11,69 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,ed} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 12,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,ed} / (k_{zy} \cdot f_{c,0,ed}) + \sigma_{m,y,ed} / f_{m,y,ed} = 0,000 + 0,476 = 0,476 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,ed} / f_{c,0,ed})^2 + k_{zy} \cdot \sigma_{m,y,ed} / f_{m,y,ed} = 0,000 + 0,333 = 0,333 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85-1,35-stałe+1,5-śnieg równomierny → V_M = 1,3; k_{mod} = 0,80

Sila poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju x = 3,35 m na płęcie 1:

$$V_{ed} = 0,67$$

$$V_{z,ed} = 3,26 \text{ kN}, T_{z,ed} = 0,52 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{t,ed} = k_{mod} \cdot f_{t,k} / \gamma_M = 2,22 \text{ MPa}$$

$$T_{z,ed} = 0,52 \text{ MPa} < f_{t,ed} = 2,22 \text{ MPa} \quad (23,6\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: K6: 0,85-1,35-stałe+1,5-śnieg równomierny → V_M = 1,3; k_{mod} = 0,80

Podpora B → Reakcja R_{y,B} = 3,38 kN; a_p = 115,9 mm; b_p = 70 mm

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,ed} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 11,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,ed} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,ed} = 0,42 \text{ MPa} < f_{c,90,ed} / [(f_{c,90} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,k})) \cdot \sin^2 75^\circ + \cos^2 75^\circ] = 1,50 \text{ MPa} \quad (27,7\%)$$

SGU - Ugięcie chwytowe:

Decyduje kombinacja: K12: stałe+śnieg równomierny

Wartości dla przekroju x = 1,68 m na płęcie 1:

$$u_{mid} = (-) 5,7 \text{ mm} < u_{lim,sn} = 3354 / 350 = 9,6 \text{ mm} \quad (59,2\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: K15: 1,8-stałe+1,0-śnieg równomierny

Wartości dla przekroju x = 1,68 m na płęcie 1:

$$u_{fn} = (-) 7,7 \text{ mm} < u_{lim,fin} = 3354 / 200 = 16,8 \text{ mm} \quad (45,9\%)$$

3. Analiza pożarowa elementów drewnianych wieżby

WARUNKI POŻAROWE:

Nośność ogniowa: R15
→ Czas oddziaływania pożaru t = 15 min

ZALOŻENIA:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)
Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa

WYNIKI: wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1

3.1. KROKIEW NA PODPORZE - Zginanie ze ścisaniem osiowym

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość: b = 70 mm
Wysokość: h = 200 mm, zacios na płatwi 30 mm → h = 170 mm

Materiał:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

Zabezpieczenie elementu przed oddziaływaniem pożaru:

Zestaw stropowy z przestrzelniami wypełnionymi całkowicie izolacją, oddziaływanie pożaru z 2 stron
Rozstaw elementów drewnianych ≤ 625 mm
Izolacja: skalna wełna mineralna
Okładzina: okładzina drewniana h_p = 25 mm, Gęstość okładziny ρ_k = 450 kg/m³

Obciążenia w warunkach pożarowych:

Sila ściskająca obliczeniowa N_{ed,fi} = 1,96 kN
Moment zginający obliczeniowy M_{y,fi} = 2,60 kNm
Moment zginający obliczeniowy M_{z,fi} = 0,00 kNm

WYNIKI wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1:

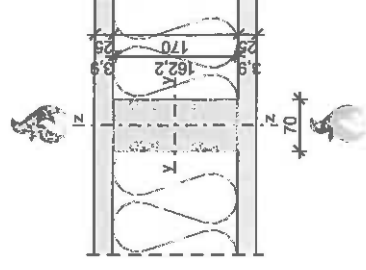
$$A_{fi} = 114 \text{ cm}^2$$

$$J_{y,fi} = 2491 \text{ cm}^4$$

$$J_{z,fi} = 464 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,fi} = 307 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,fi} = 132 \text{ cm}^3$$



Efektywna głębokość zwęglenia:

β_n = 0,0 mm/min dla t < t_{ch,n} = 27,1 min
d_{char,n} = 0,0 mm; k₀ = 0,55; d₀ = 7 mm
d_{ef} = d_{char,n} + k₀ · d₀ = 3,9 mm

Wytężalność obliczeniowa drewna w warunkach pożarowych:

f_{c,0,fi} = 19,00 MPa; f_{m,k} = 20,00 MPa
V_{M,fi} = 1,0; k_{mod,fi} = 1,00; k_n = 1,25
f_{c,0,fi} = k_{mod,fi} · k_n · f_{c,0,k} / V_{M,fi} = 23,75 MPa
E_{0,0,fi} = 6,40 GPa; G_{0,0,fi} = 0,40 GPa

Zainicjowanie ze ściskaniem osiowym:

$$N_{c,d,0} = 1,96 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,d,0} = 0,17 \text{ MPa}$$
$$M_{y,d,0} = 2,60 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d,0} = 8,47 \text{ MPa}$$

Warunek nośności przekroju:

$$(\sigma_{c,d,0} / f_{c,d,0})^2 + \sigma_{m,y,d,0} / f_{m,y,d,0} = 0,000 + 0,339 = 0,339 < 1$$

3.2. KROKIEW PRZESŁO - Zginanie ze ściskaniem osiowym

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość $b = 70 \text{ mm}$
Wysokość $h = 200 \text{ mm}$

Materiał:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

Zabezpieczenie elementu przed oddziaływaniem pożaru:

Zestaw stropowy z przestrzemiami wypełnionymi całkowicie izolacją, oddziaływanie pożaru z 2 stron

Rozstaw elementów drewnianych $\leq 625 \text{ mm}$

Izolacja skalna wełna mineralna

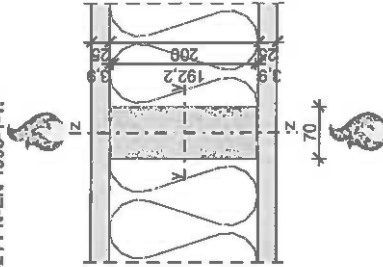
Okladzina okładzina drewniana $h_p = 25 \text{ mm}$ Gęstość okładziny $\rho_k = 450 \text{ kg/m}^3$

Obciążenia w warunkach pożarowych:

Sila ściskająca obliczeniowa $N_{c,d,0} = 3,77 \text{ kN}$
Moment zginający obliczeniowy $M_{y,d,0} = 2,46 \text{ kNm}$
Moment zginający obliczeniowy $M_{z,d,0} = 0,00 \text{ kNm}$
Długość wyboconowa $l_{ey} = 5,94 \text{ m}$
Długość wyboconowa $l_{ez} = 5,94 \text{ m}$
Zwichrzeniowa długość efektywna $l_w = 4,37 \text{ m}$

WYNIKI wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1:

$A_{fi} = 135 \text{ cm}^2$
 $J_{y,fi} = 4144 \text{ cm}^4$
 $J_{z,fi} = 549 \text{ cm}^4$
 $W_{y,fi} = 431 \text{ cm}^3$
 $W_{z,fi} = 157 \text{ cm}^3$



Efektywna głębokość zwęglenia:

$\beta_n = 0,0 \text{ mm/min}$ dla $t < t_{ch} = 27,1 \text{ min}$
 $d_{char,n} = 0,0 \text{ mm}; k_0 = 0,55; d_0 = 7 \text{ mm}$
 $d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 = 3,9 \text{ mm}$

Wytężalności obliczeniowe drewna w warunkach pożarowych:

$f_{c,0,k} = 19,00 \text{ MPa}; f_{m,k} = 20,00 \text{ MPa}$
 $Y_{M,d} = 1,0; k_{mod,1} = 1,00; k_0 = 1,25$
 $f_{c,0,d,0} = k_{mod,1} \cdot k_0 \cdot f_{c,0,k} / Y_{M,d} = 23,75 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 6,40 \text{ GPa}; G_{0,05} = 0,40 \text{ GPa}$

Zginanie ze ściskaniem osiowym:

$$N_{c,d,0} = 3,77 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,d,0} = 0,28 \text{ MPa}$$
$$M_{y,d,0} = 2,46 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d,0} = 5,71 \text{ MPa}$$

Warunek nośności przekroju:

$$(\sigma_{c,d,0} / f_{c,d,0})^2 + \sigma_{m,y,d,0} / f_{m,y,d,0} = 0,000 + 0,228 = 0,228 < 1$$

Warunek stateczności elementu:

- wyboconienie

$$k_{c,y} = 0,259; k_{c,z} = 0,037; k_m = 1,0$$
$$\sigma_{c,d,0,ef} / (k_{c,y} \cdot f_{c,d,0,ef}) + \sigma_{m,y,d,0,ef} / f_{m,y,d,0,ef} = 0,046 + 0,228 = 0,274 < 1$$

- zwichrzenie

$$k_{crit} = 0,899$$
$$\sigma_{c,d,0,ef} / (k_{c,y} \cdot f_{c,d,0,ef}) + \sigma_{m,y,d,0,ef} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d,0,ef}) = 0,046 + 0,254 = 0,299 < 1$$
$$\sigma_{c,d,0,ef} / (k_{c,z} \cdot f_{c,d,0,ef}) + (\sigma_{m,y,d,0,ef} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d,0,ef}))^2 = 0,318 + 0,064 = 0,383 < 1$$

3.3. PLATEW - Zginanie

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość $b = 140 \text{ mm}$
Wysokość $h = 140 \text{ mm}$

Materiał:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

Zabezpieczenie elementu przed oddziaływaniem pożaru:

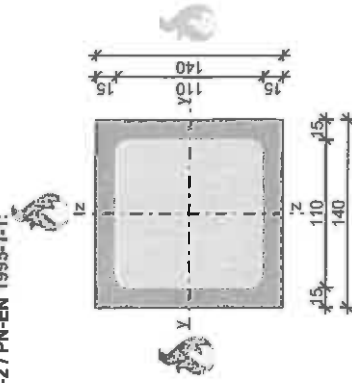
Brak zabezpieczeń, oddziaływanie pożaru z 4 stron

Obciążenia w warunkach pożarowych:

Moment zginający obliczeniowy $M_{y,d,0} = 3,18 \text{ kNm}$
Moment zginający obliczeniowy $M_{z,d,0} = 0,96 \text{ kNm}$

WYNIKI wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1:

$A_{fi} = 120 \text{ cm}^2$
 $J_{y,fi} = 1196 \text{ cm}^4$
 $J_{z,fi} = 1196 \text{ cm}^4$
 $W_{y,fi} = 218 \text{ cm}^3$
 $W_{z,fi} = 218 \text{ cm}^3$



Efektywna głębokość zwęglenia:

$\beta_n = 0,65 \text{ mm/min}$
 $d_{char,0} = \beta_n \cdot t = 9,8 \text{ mm}; k_0 = 0,75; d_0 = 7 \text{ mm}$
 $d_{ef} = d_{char,0} + k_0 \cdot d_0 = 15,0 \text{ mm}$

Wytężalności obliczeniowe drewna w warunkach pożarowych:

$f_{m,k} = 20,00 \text{ MPa}$
 $Y_{M,d} = 1,0; k_{mod,1} = 1,00; k_0 = 1,25$

$$f_{m,yd,fl} = k_{mod,fl} \cdot k_n \cdot f_{m,k} / \gamma_{Mk,fl} = 25,00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6,40 \text{ GPa}; G_{0,05} = 0,40 \text{ GPa}$$

Zginanie:

$$M_{yds,fl} = 3,18 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,yds,fl} = 14,62 \text{ MPa}$$

$$M_{zds,fl} = 0,96 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,zds,fl} = 4,41 \text{ MPa}$$

Warunek nośności przekroju:

$$k_m = 1,0$$

$$\sigma_{m,yds,fl} / f_{m,yds,fl} + k_n \cdot \sigma_{m,zds,fl} / f_{m,zds,fl} = 0,585 + 0,177 = 0,761 < 1$$

$$k_n \cdot \sigma_{m,yds,fl} / f_{m,yds,fl} + \sigma_{m,zds,fl} / f_{m,zds,fl} = 0,585 + 0,177 = 0,761 < 1$$

3.4. SKŁUP - Ściskanie wzdłuż włókien

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość $b = 140 \text{ mm}$

Wysokość $h = 140 \text{ mm}$

Materiał:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

Zabezpieczenie elementu przed oddziaływaniem pożaru:

Brak zabezpieczeń, oddziaływanie pożaru z 4 stron

Obciążenia w warunkach pożarowych:

Sila ścisakująca obliczeniowa $N_{ed,fl} = 35,80 \text{ kN}$

WYNIKI wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1:

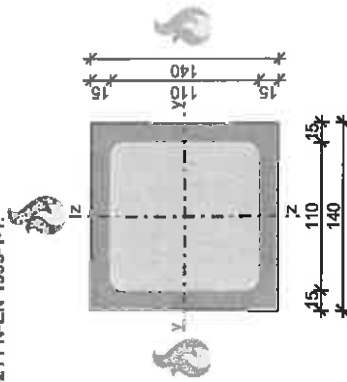
$$A_{fl} = 120 \text{ cm}^2$$

$$J_{y,fl} = 1196 \text{ cm}^4$$

$$J_{z,fl} = 1196 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,fl} = 218 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,fl} = 218 \text{ cm}^3$$



Efektywna głębokość zwęglenia:

$$\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$$

$$d_{char,0} = \beta_0 \cdot t = 9,8 \text{ mm}; k_0 = 0,75; d_0 = 7 \text{ mm}$$

$$d_{ef} = d_{char,0} + k_0 \cdot d_0 = 15,0 \text{ mm}$$

Wytężalności obliczeniowe drewna w warunkach pożarowych:

$$f_{c,0,k} = 19,00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{Mk,fl} = 1,0; k_{mod,fl} = 1,00; k_n = 1,25$$

$$f_{c,0,d,fl} = k_{mod,fl} \cdot k_n \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{Mk,fl} = 23,75 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6,40 \text{ GPa}; G_{0,05} = 0,40 \text{ GPa}$$

Ściskanie wzdłuż włókien:

$$N_{ed,fl} = 35,80 \text{ kN}$$

Warunek nośności przekroju:

$$\sigma_{c,0,d,fl} = N_{ed,fl} / A_n = 2,98 \text{ MPa} < f_{c,0,d,fl} = 23,75 \text{ MPa} \quad (12,5\%)$$

3.5. KOKIEW 38st - Zginanie

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość $b = 70 \text{ mm}$

Wysokość $h = 200 \text{ mm}$

Materiał:

Drewno lite iglaste C20 wg PN-EN 338:2016-06

Zabezpieczenie elementu przed oddziaływaniem pożaru:

Zestaw stropowy z przestrzieniami wypełnionymi całkowicie izolacją, oddziaływanie pożaru z 2 stron

Rozstaw elementów drewnianych $\leq 625 \text{ mm}$

Izolacja skalna wełna mineralna

Okladzina okładzina drewniana $h_p = 25 \text{ mm}$

Gęstość okładziny: $\rho_k = 450 \text{ kg/m}^3$

Obciążenia w warunkach pożarowych:

$$M_{yds,fl} = 2,51 \text{ kNm}$$

$$M_{zds,fl} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$l_{ef} = 4,85 \text{ m}$$

WYNIKI wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1:

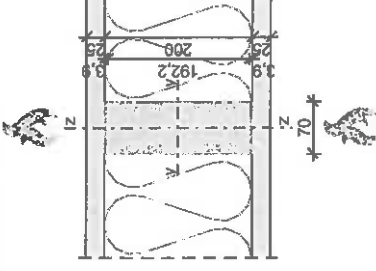
$$A_{fl} = 135 \text{ cm}^2$$

$$J_{y,fl} = 4144 \text{ cm}^4$$

$$J_{z,fl} = 549 \text{ cm}^4$$

$$W_{y,fl} = 431 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,fl} = 157 \text{ cm}^3$$



Efektywna głębokość zwęglenia:

$$\beta_0 = 0,0 \text{ mm/min dla } t < t_{0,0} = 27,1 \text{ min}$$

$$d_{char,fl} = 0,0 \text{ mm}; k_0 = 0,55; d_0 = 7 \text{ mm}$$

$$d_{ef} = d_{char,fl} + k_0 \cdot d_0 = 3,9 \text{ mm}$$

Wytężalności obliczeniowe drewna w warunkach pożarowych:

$$f_{m,k} = 20,00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{Mk,fl} = 1,0; k_{mod,fl} = 1,00; k_n = 1,25$$

$$f_{m,yds,fl} = k_{mod,fl} \cdot k_n \cdot f_{m,k} / \gamma_{Mk,fl} = 25,00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6,40 \text{ GPa}; G_{0,05} = 0,40 \text{ GPa}$$

Zginanie:

$$M_{yds,fl} = 2,51 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,yds,fl} = 5,82 \text{ MPa}$$

Warunek nośności przekroju:

$$\sigma_{m,yds,fl} / f_{m,yds,fl} = 0,233 < 1$$

Warunek stateczności elementu:

- zwichrzenie

$$k_{cr,fl} = 0,864$$

$$\sigma_{m,yds,fl} = 5,82 \text{ MPa} < k_{cr,fl} \cdot f_{m,yds,fl} = 21,59 \text{ MPa} \quad (27,0\%)$$

3.6. KOKIEW 40st - Zginanie

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość $b = 70 \text{ mm}$
Wysokość $h = 200 \text{ mm}$

Materiał:

Drewno lite iglaste **C20** wg PN-EN 338:2016-06

Zabezpieczenie elementu przed oddziaływaniem pożaru:

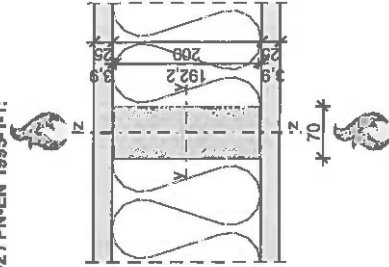
Zestaw stropowy z przestrzeniami wypełnionymi całkowicie izolacją, oddziaływanie pożaru z 2 stron
Rozstaw elementów drewnianych $\leq 625 \text{ mm}$
Izolacja skalna wełna mineralna
Okładzina okładzina drewniana: $h_p = 25 \text{ mm}$, Gęstość okładziny: $\rho_k = 450 \text{ kg/m}^3$

Obciążenia w warunkach pożarowych:

Moment zginający obliczeniowy $M_{y,d,fi} = 2,93 \text{ kNm}$
Moment zginający obliczeniowy $M_{z,d,fi} = 0,00 \text{ kNm}$
Zwichteniowa długość efektywna $l_{ef} = 5,39 \text{ m}$

WYNIKI wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1:

$A_{fi} = 135 \text{ cm}^2$
 $J_{y,fi} = 4144 \text{ cm}^4$
 $J_{z,fi} = 549 \text{ cm}^4$
 $W_{y,fi} = 431 \text{ cm}^3$
 $W_{z,fi} = 157 \text{ cm}^3$



Efektywna głębokość zwęglenia:

$\beta_n = 0,0 \text{ mm/min}$ dla $t < t_{lim} = 27,1 \text{ min}$
 $d_{char,n} = 0,0 \text{ mm}$; $k_0 = 0,55$; $d_0 = 7 \text{ mm}$
 $d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 = 3,9 \text{ mm}$

Wytężalności obliczeniowe drewna w warunkach pożarowych:

$f_{m,k} = 20,00 \text{ MPa}$
 $f_{M,d,fi} = 1,0$; $k_{mod,fi} = 1,00$; $k_f = 1,25$
 $f_{m,y,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_f \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi} = 25,00 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 6,40 \text{ GPa}$; $G_{0,05} = 0,40 \text{ GPa}$

Zginanie:

$M_{y,d,fi} = 2,93 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d,fi} = 6,80 \text{ MPa}$

Warunek nośności przekroju:

$\sigma_{m,y,d,fi} / f_{m,y,d,fi} = 0,272 < 1$

Warunek stateczności elementu:

- zwichtnienie

$k_{crit} = 0,826$

$\sigma_{m,y,d,fi} = 6,80 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d,fi} = 20,65 \text{ MPa}$ (32,9%)

3.7. KOKIEW 15st - Zginanie

Przekrój:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość $b = 70 \text{ mm}$
Wysokość $h = 200 \text{ mm}$

Materiał:

Drewno lite iglaste **C20** wg PN-EN 338:2016-06

Zabezpieczenie elementu przed oddziaływaniem pożaru:

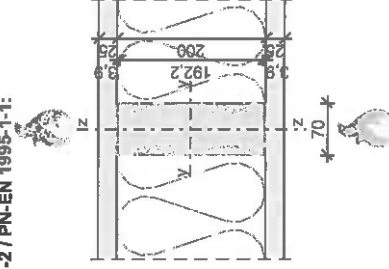
Zestaw stropowy z przestrzeniami wypełnionymi całkowicie izolacją, oddziaływanie pożaru z 2 stron
Rozstaw elementów drewnianych $\leq 625 \text{ mm}$
Izolacja skalna wełna mineralna
Okładzina okładzina drewniana: $h_p = 25 \text{ mm}$, Gęstość okładziny: $\rho_k = 450 \text{ kg/m}^3$

Obciążenia w warunkach pożarowych:

Moment zginający obliczeniowy $M_{y,d,fi} = 2,73 \text{ kNm}$
Moment zginający obliczeniowy $M_{z,d,fi} = 0,00 \text{ kNm}$
Zwichteniowa długość efektywna $l_{ef} = 3,95 \text{ m}$

WYNIKI wg PN-EN 1995-1-2 / PN-EN 1995-1-1:

$A_{fi} = 135 \text{ cm}^2$
 $J_{y,fi} = 4144 \text{ cm}^4$
 $J_{z,fi} = 549 \text{ cm}^4$
 $W_{y,fi} = 431 \text{ cm}^3$
 $W_{z,fi} = 157 \text{ cm}^3$



Efektywna głębokość zwęglenia:

$\beta_n = 0,0 \text{ mm/min}$ dla $t < t_{lim} = 27,1 \text{ min}$
 $d_{char,n} = 0,0 \text{ mm}$; $k_0 = 0,55$; $d_0 = 7 \text{ mm}$
 $d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 = 3,9 \text{ mm}$

Wytężalności obliczeniowe drewna w warunkach pożarowych:

$f_{m,k} = 20,00 \text{ MPa}$
 $f_{M,d,fi} = 1,0$; $k_{mod,fi} = 1,00$; $k_f = 1,25$
 $f_{m,y,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_f \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi} = 25,00 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 6,40 \text{ GPa}$; $G_{0,05} = 0,40 \text{ GPa}$

Zginanie:

$M_{y,d,fi} = 2,73 \text{ kNm}$, $\sigma_{m,y,d,fi} = 6,33 \text{ MPa}$

Warunek nośności przekroju:

$\sigma_{m,y,d,fi} / f_{m,y,d,fi} = 0,253 < 1$

Warunek stateczności elementu:

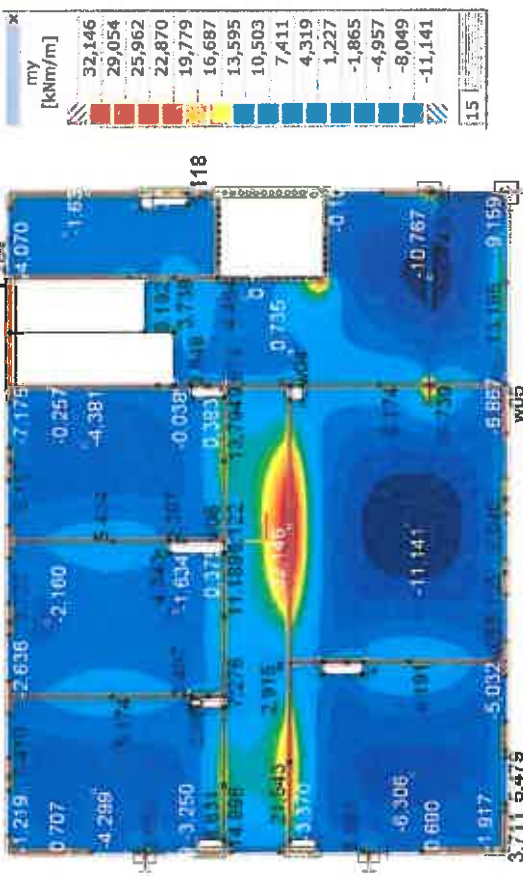
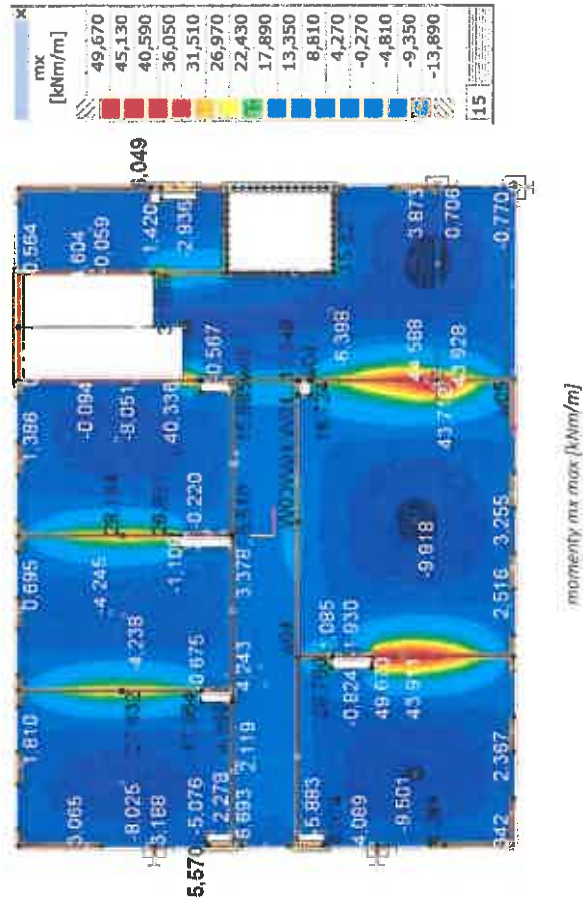
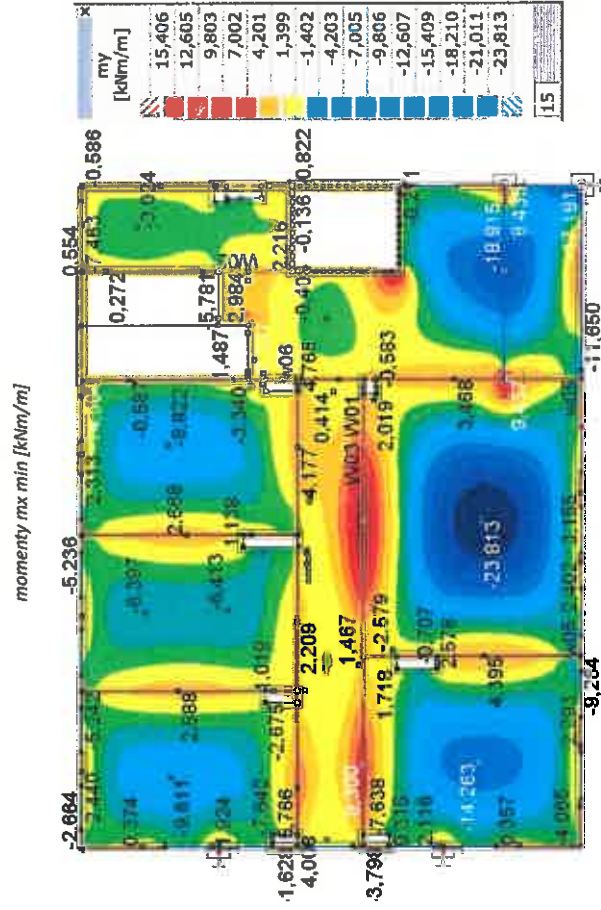
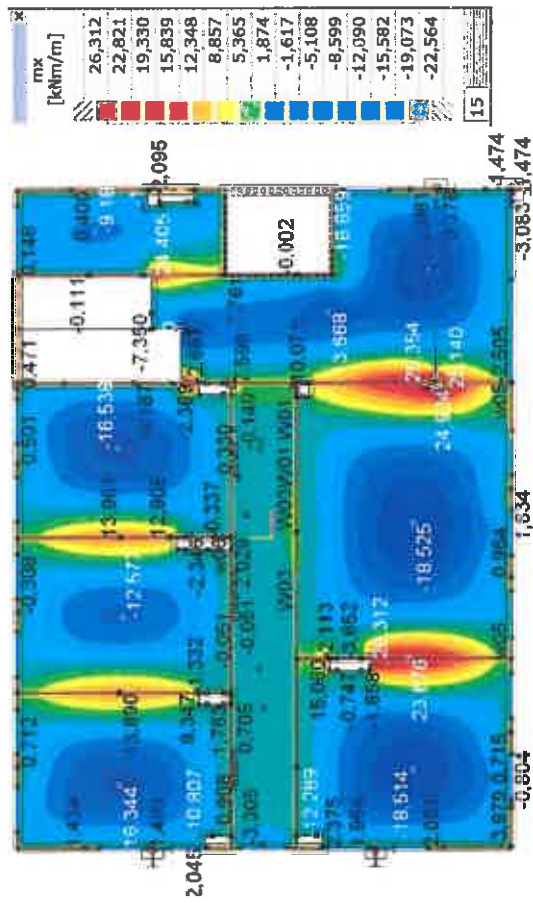
- zwichtnienie

$k_{crit} = 0,931$

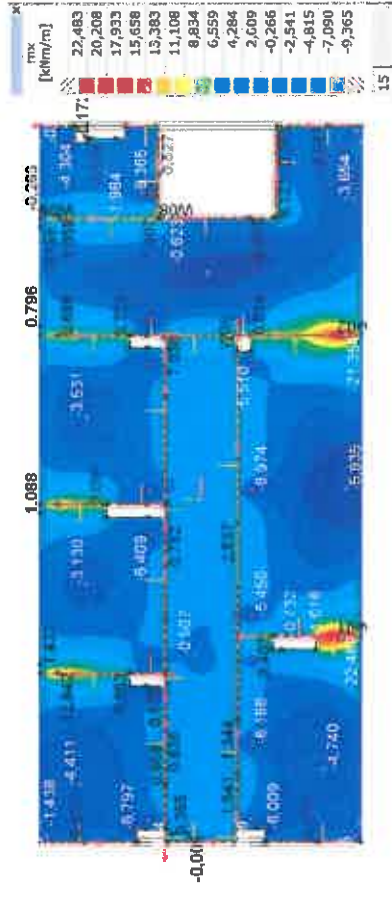
$\sigma_{m,y,d,fi} = 6,33 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d,fi} = 23,29 \text{ MPa}$ (27,2%)

4. PŁYTY STROPOWE

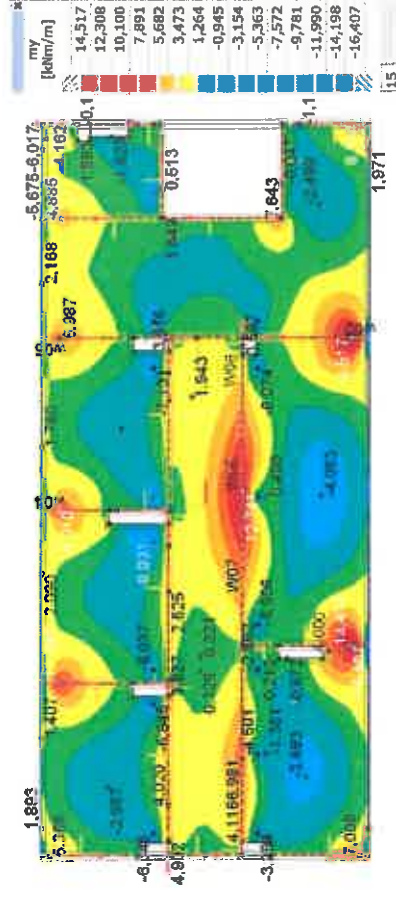
PLYTA PL.0.1 – strop nad parterem



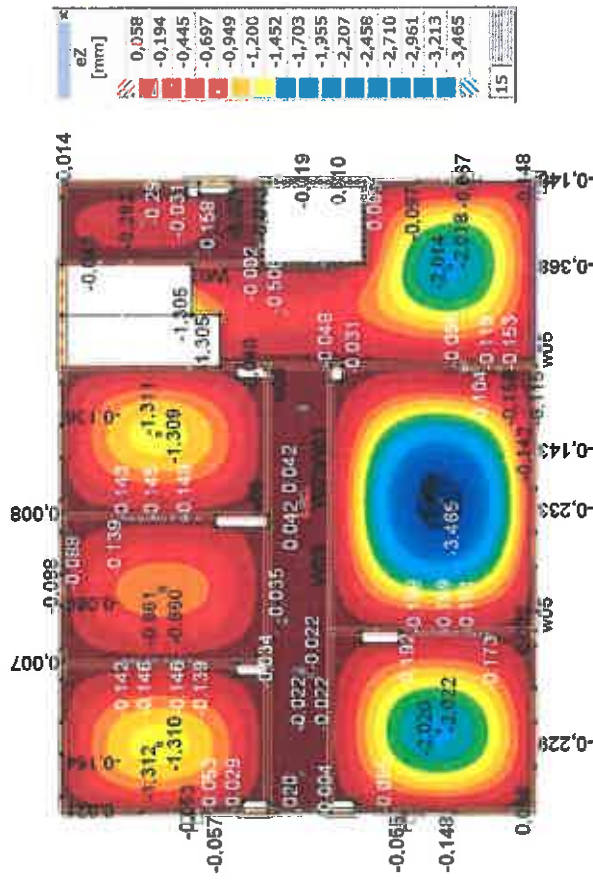
PLYTA PL1.1.1 – strop nad poddaszem



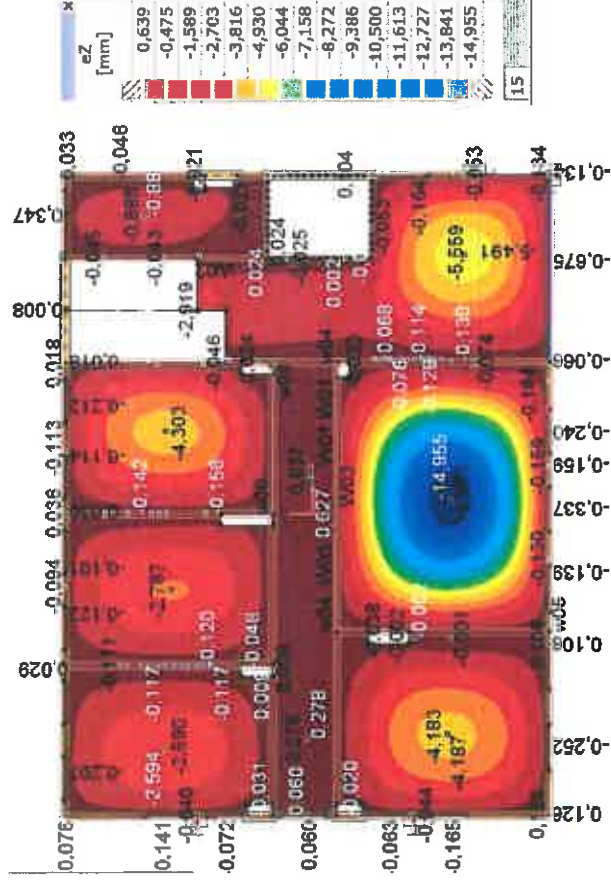
momenty m_x min [kNm/m]



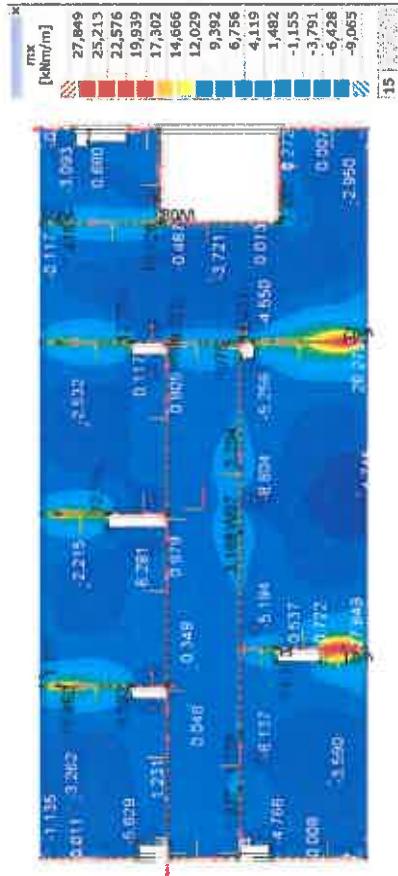
momenty m_y min [kNm/m]



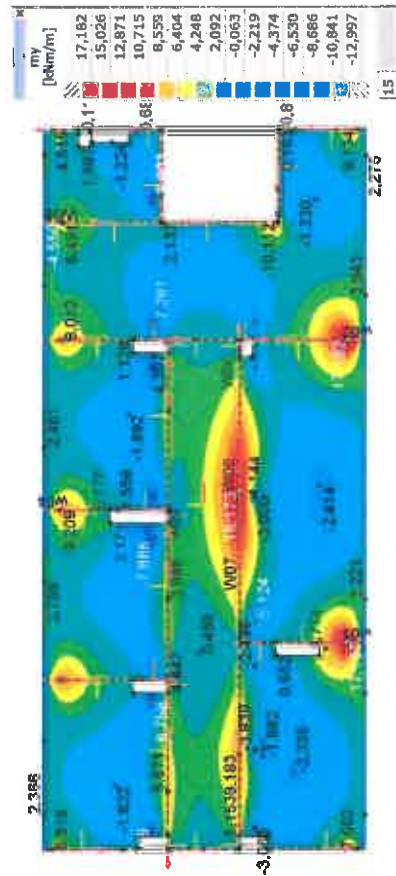
Przemieszczenia w stanie sprężystym [mm]



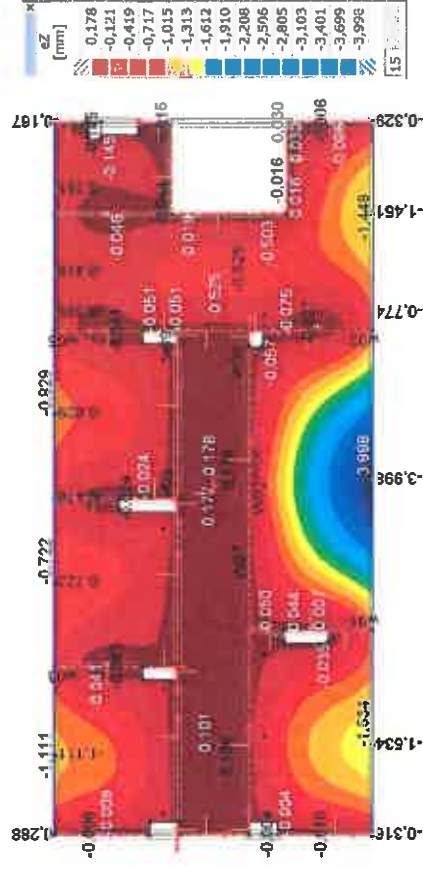
Przemieszczenia w stanie zarysowanym [mm]



momenty m_x max [kNm/m]

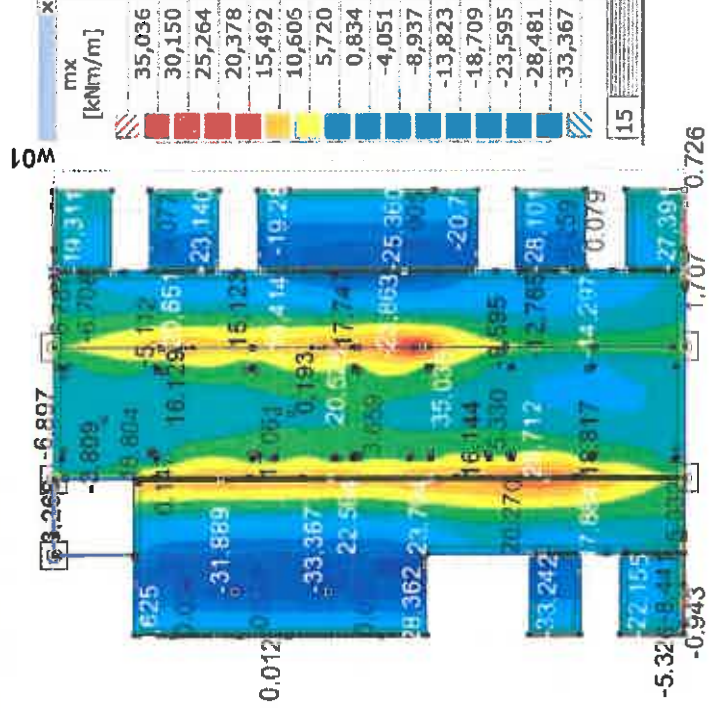


momenty m_y max [kNm/m]

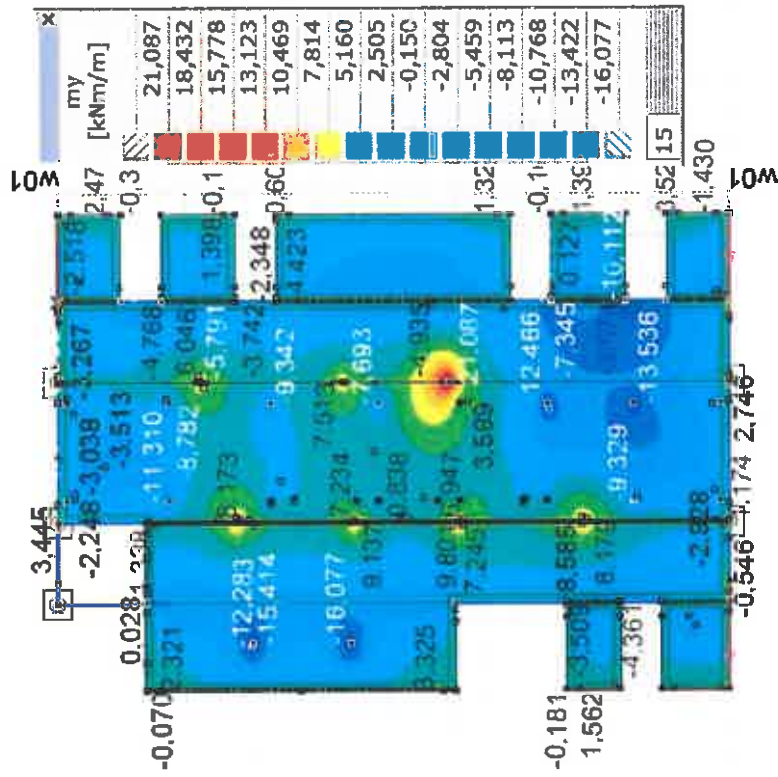


Przemieszczenia w stanie sprężystym [mm]

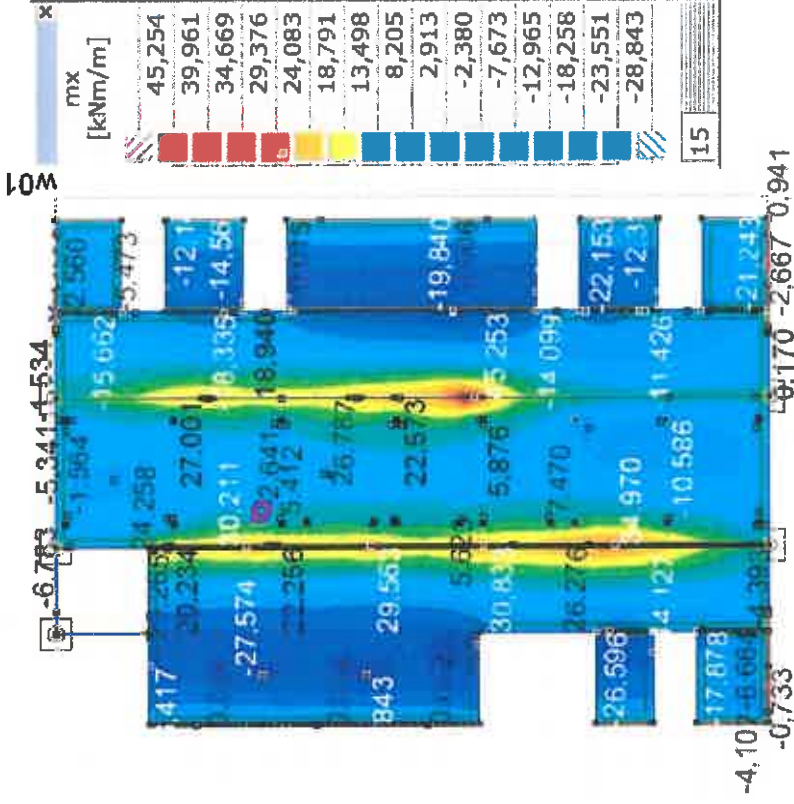
PLYTA PL.1.2 – strop nad poddaszem



momenty m_x min [kNm/m]



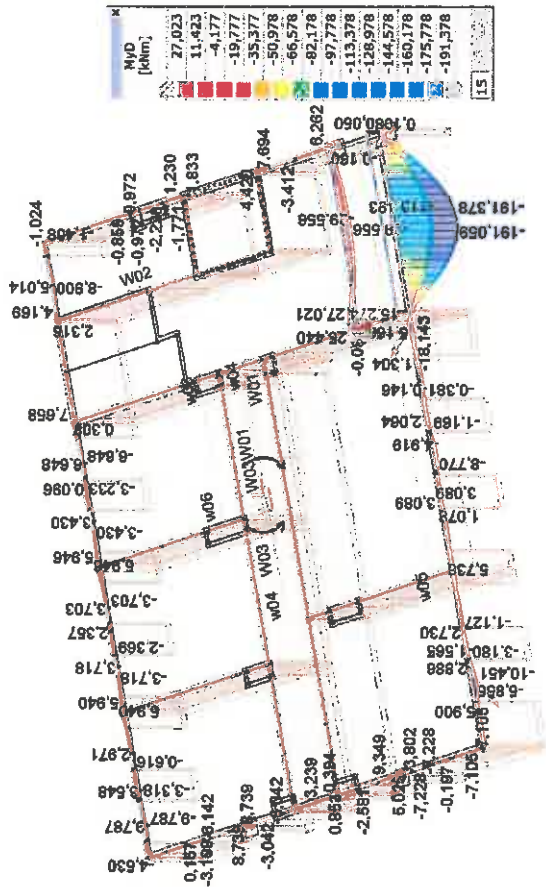
momenty my min [kNm/m]



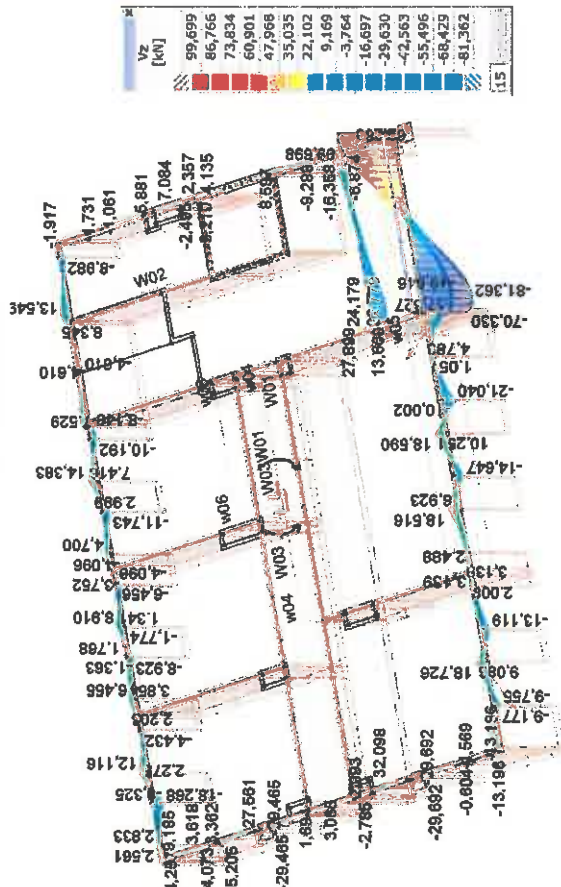
momenty mx max [kNm/m]

5. PODCIĄGI

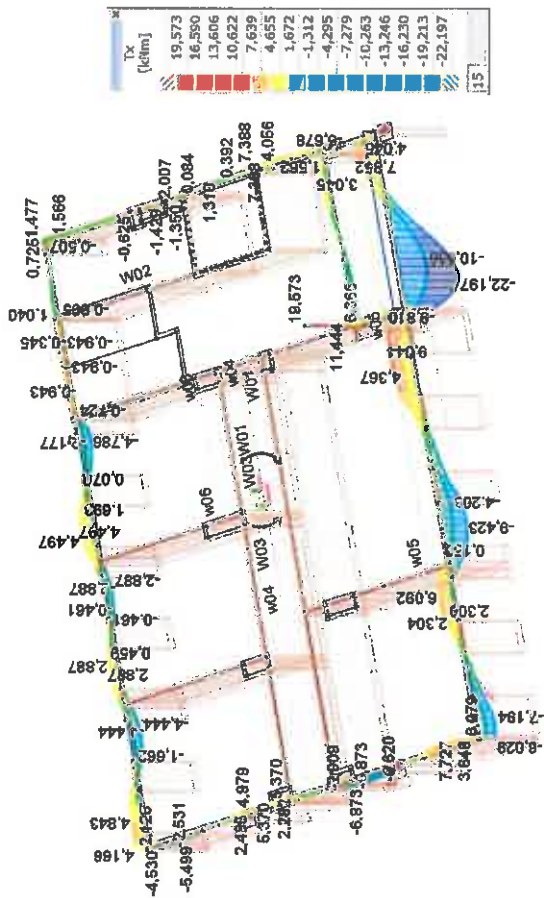
Podciąg w PŁYCE PL.0.1 – strop nad parterem



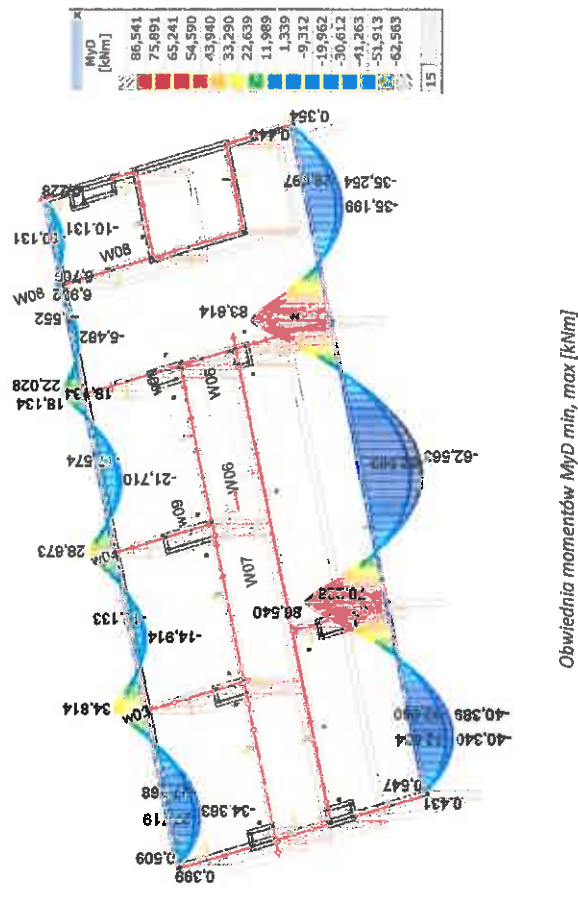
Obwiednia momentów M_{yD} min, max [kNm]



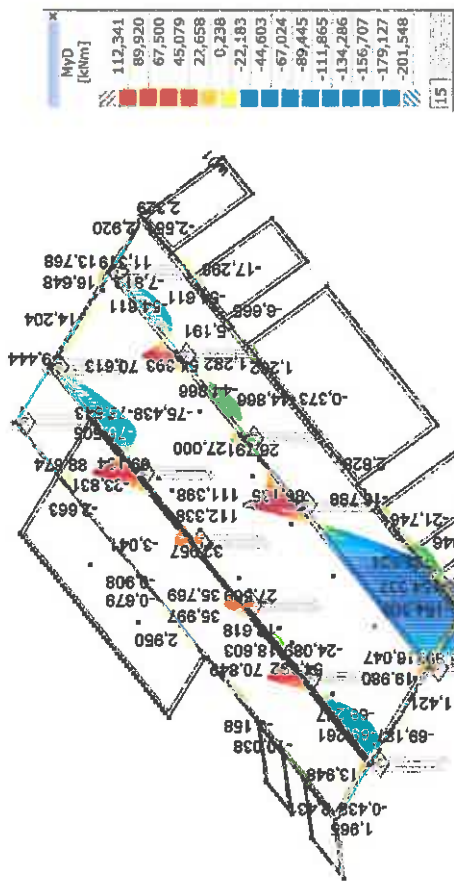
Obwiednia tnących V_z min, max [kN]



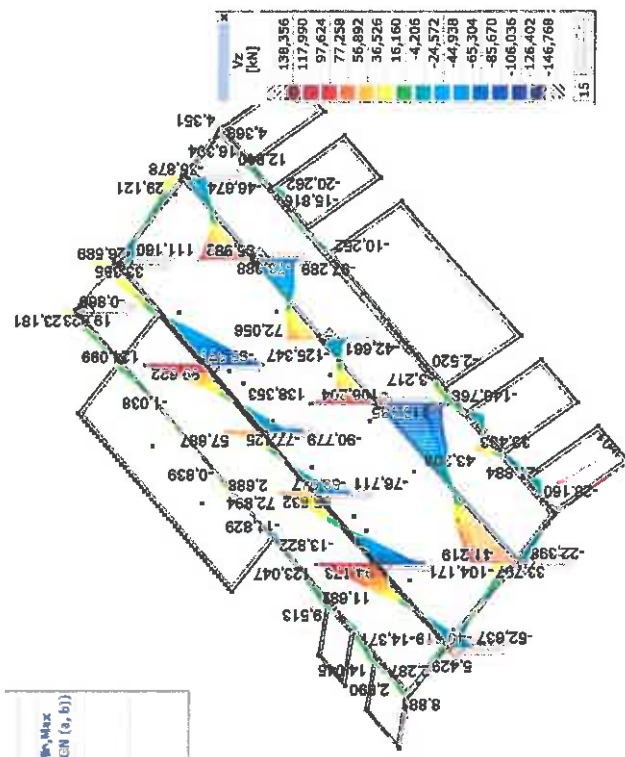
Podciąg w PŁYCE PL.1.1 – strop nad poddaszem



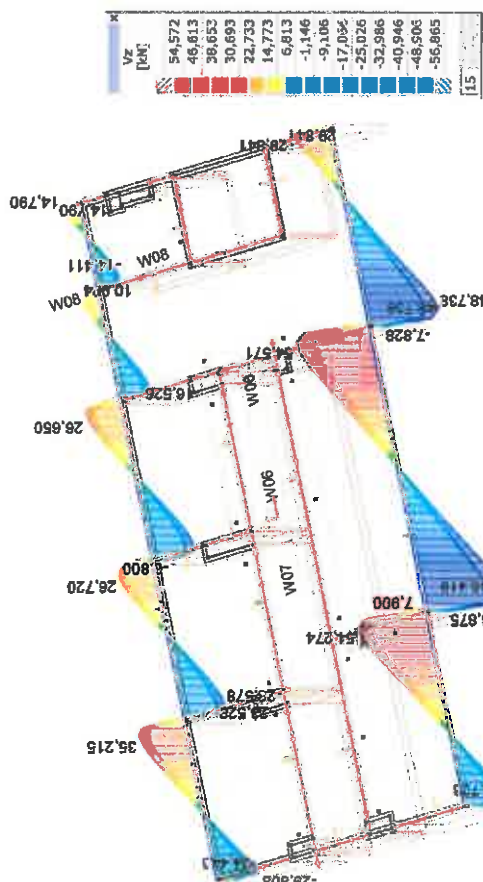
Podciąg w płycie PL1.2 – strop nad poddaszem



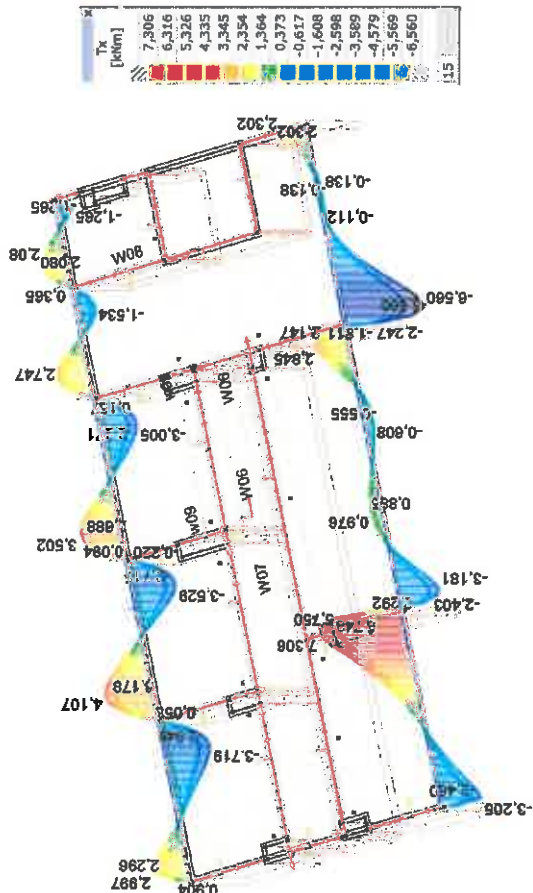
Obwiednia momentów M_{yD} min, max [kNm]



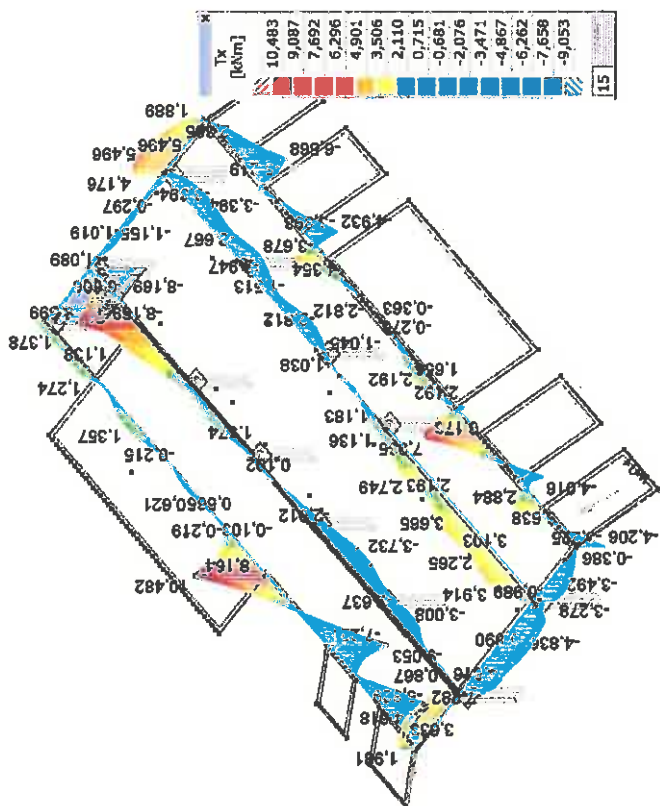
Obwiednia tnących V_z min, max [kN]



Obwiednia tnących V_z min, max [kN]

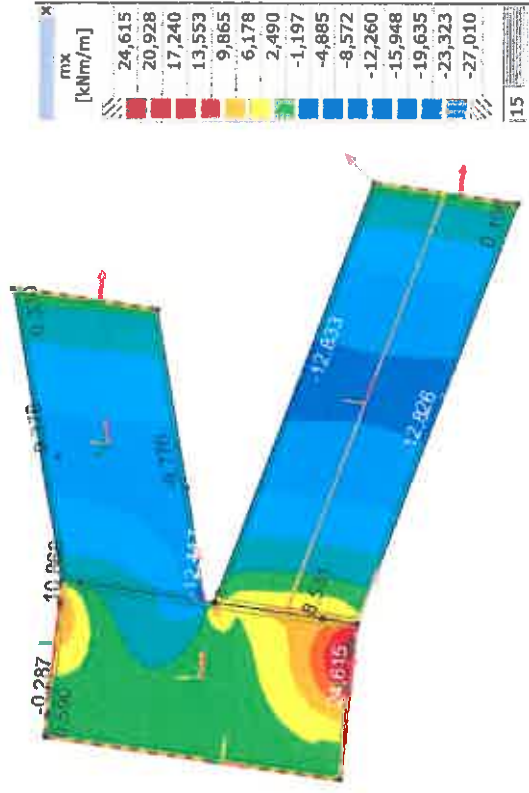


Obwiednia momentów skręcających T_x min, max [kNm]

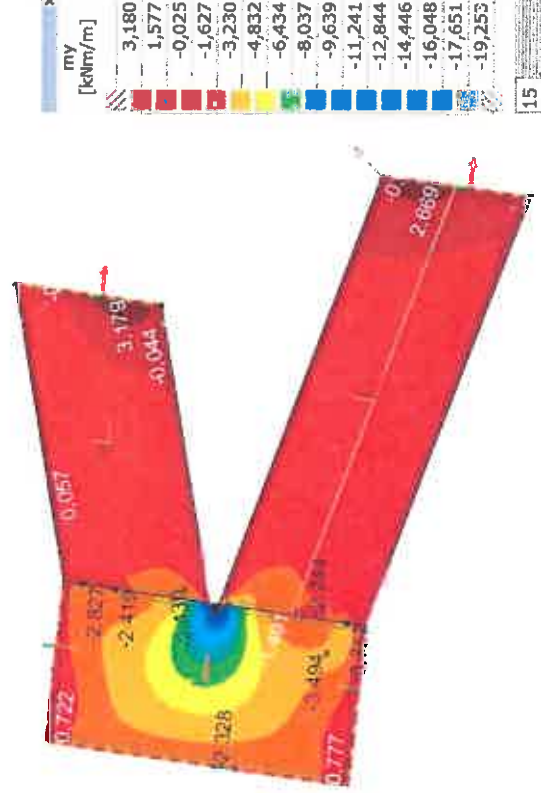


Obwiednia momentów skręcających T_x min, max [kNm]

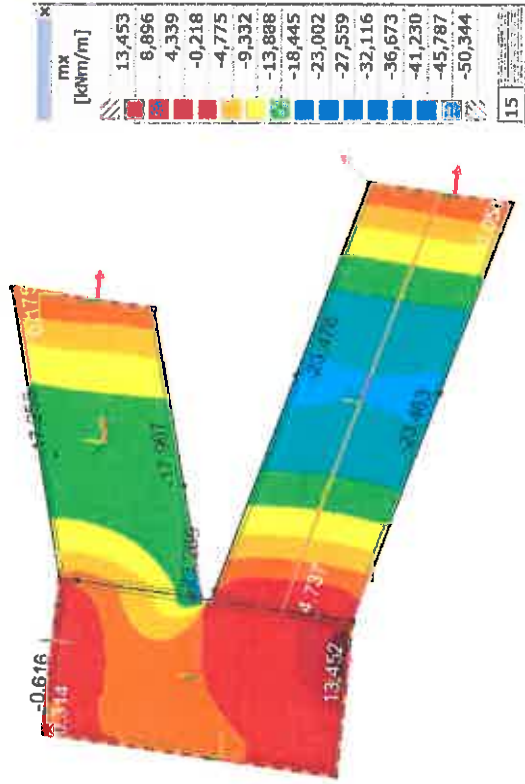
6. SCHODY NA PARTERZE



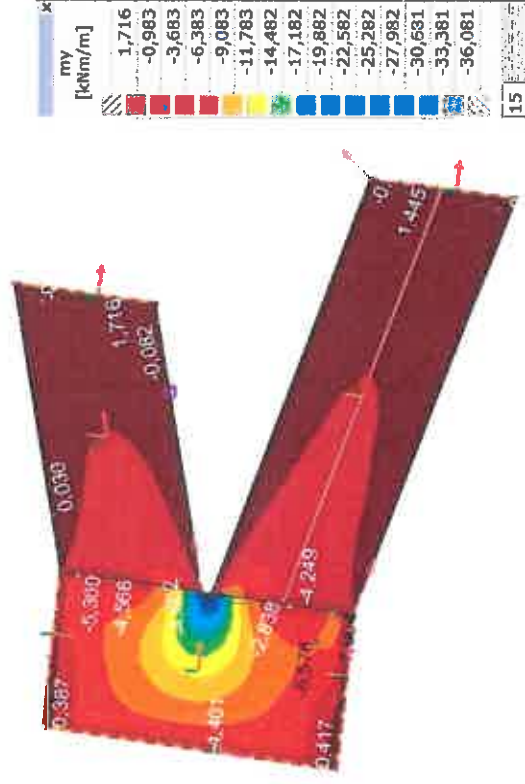
momenty mx max [kNm/m]



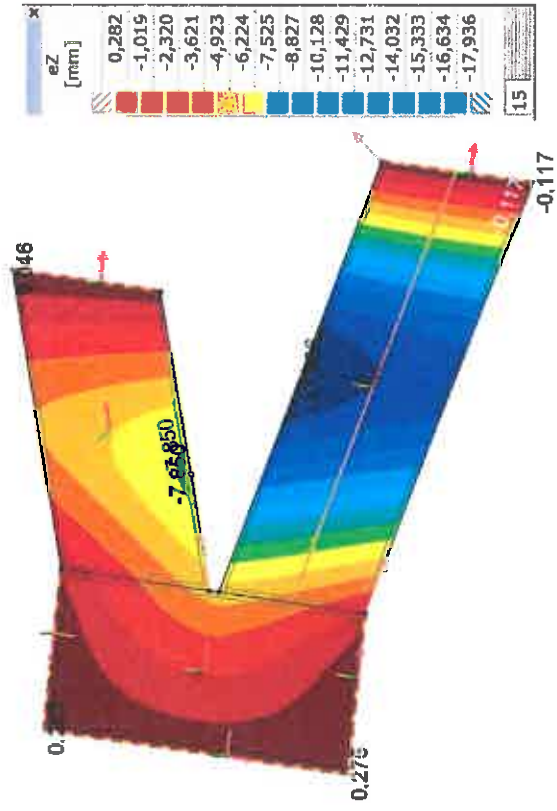
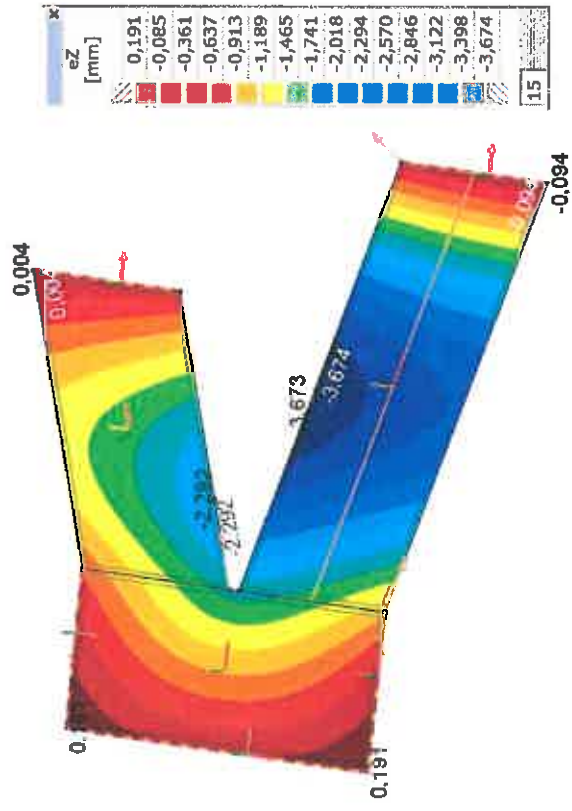
momenty my max [kNm/m]



momenty mx min [kNm/m]

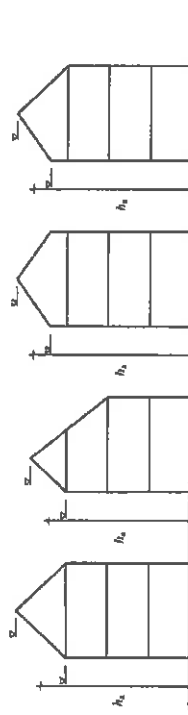


momenty my min [kNm/m]



7.1 FILAR W OSI 3DE OBŁĄŻONA GŁÓWNE PIONOWO - METODA UPROSZCZONA WG PN-EN 1996-3, p.4.2									
1. POŁOŻENIE ŚCIANY		ŚCIANA WEWNĘTRZNA							
2. RODZAJ MURU I ZAPRAWY		SILIKATY - GRUPA 1 - ZAPRAWA DO SPOIN CIENKICH BEZ SPOIN PODŁUŻNYCH PIONOWYCH							
3. PARAMETRY MURU I ZAPRAWY									
f_b 15,0 MPa									
4. WYTRZYMAŁOŚĆ CHARAKTERYSTYCZNA MURU NA ŚCISKANIE									
f_k 6,00 MPa	0,60 - wsp. K	2 - gr. oblicz.	1,00 - wsp. zależny od spójny pion.						
5. OKREŚLENIE WSPÓŁCZYNNIKA g_m									
g_m 2,2	g_{red} 1,00	#NAZWA?							
ELEMENTY MUROWE KAT. I ORAZ ZAPRAWY PRZEPISANEJ, KATEGORIA B WYKONANIA ROBÓT									
6. DANE GEOMETRYCZNE									
b_f 174 cm - szer. filara/ściany	h_f 325 cm - wysokość ściany w świetle stropów								
t_f 24 cm - grub. filara/ściany	l_f 660 cm - rozpiętość stropu	H_{max} - 12,0 m							
FILAR									
STROP SWOBODNIE PODPARTY, ROZPIĘTY W 2 KIERUNKACH, GDZIE DŁUGOŚĆ PODPARCIA ROZPATRYWANEJ ŚCIANY JEST NIE WIĘKSZA NIŻ 2 l_f									
0,7 - współczynnik zał. od stropu	462 cm	l_{eff}	rozpiętość efektywna	0,75	- wsp. reduk. r2				
7. WSPÓŁCZYNNIK REDUKCYJNY NOŚNOŚCI									
h_{ef} 244 cm	F_s 0,737	4.5a	F_s 0,74 (dla ścian wewnętrznych)						
h_{ef} 24 cm		4.5b	F_s 0,723						
		4.5c	F_s 0,4						
8. WYTRZYMAŁOŚĆ OBŁICZENIOWA MURU NA ŚCISKANIE									
f_k 2,73 MPa									
9. OBŁĄŻENIA OBŁICZENIOWE FILARA / ŚCIANY									
N_{Ed} 221,00 kN - obciążenie pionowe obliczeniowe z wyższych kondygnacji	0,200 - współczynnik k_g								
Q_{Ed} 0,50 kN/m ² - ciśnienie sumaryczne (wiatr)	0,195 - współczynnik a								
10. WARUNKI DODATKOWE ROZPIĘTOŚĆ STROPÓW MNIEJSZA NIŻ 700cm GDY:									
$N_{Ed} < k_g t_{ef,d}$	N_{Ed} 221,00 kN	$<$	226,96 kN = $k_g t_{ef,d}$	SPEŁNIA WAR. 4.1a, ZATEM 700cm					
gdz $f_d > 2,5$ Mpa od mniejszej z wartości 4,5+10t i 7,0m				max 700 cm					
				SPEŁNIA WARUNEK 4.1a/b/c					
11. WARUNEK GRUBOŚCI MURU									
st $c_1 = 0,135$	$t >$	$\frac{c_1 q_{Ed} b h^2}{N_{Ed}}$	$+ c_2 h =$			7,66 cm			
st $c_2 = 0,022$	SPEŁNIA WARUNEK 4.2								
12. SPRAWDZENIE WARUNKU SIŁKOWOŚCI									
$h_{ef}/t = 10,16$	SIŁKOWOŚĆ < 27 WARUNEK SPEŁNIONY								
13. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ŚCIANY									
$N_{Rd} = 835,8$ kN		$>$		$N_{Ed} = 221,00$ kN					
26,44% wykorzystania nośności									
NOŚNOŚĆ SPEŁNIONA									

Warunki podstawowe i dodatkowe. (Aby stosować tą metodę obliczeniową muszą być spełnione zarówno - wysokość budynku nie większa niż 16m dla Klasy A oraz 1



Rysunek 4.1 – Zasady określania średniej wysokości budynku h_a

- rozpiętość stropów opartych na ścianach nie jest większa niż 7,0m;
- rozpiętość dachów opartych na ścianach nie jest większa niż 7,0m, z wyjątkiem dachów z lekkich elementów kratownicowych, których rozpiętość nie powinna przekraczać 14,0m;
- wysokość kondygnacji w świetle nie jest większa niż 3,2m, z wyjątkiem budynków o całkowitej wysokości nie większej niż 7,0m, w których wysokość w świetle kondygnacji parteru może wynosić 4,0m;
- obciążenie charakterystyczne zmienne na stropie i dachu nie jest większe niż 5,0kN/m²;
- ściany są usytuowane w kierunku poziomym za pomocą stropów i konstrukcji dachu usytuowanej pod kątem prostym do jej płaszczyzny, bądź też samych stropów i dachów lub w inny odpowiedni sposób, np. za pomocą wieńca o odpowiedniej sztywności, zgodnie z EN 1996-1-1;
- ściany na poszczególnych kondygnacjach znajdują się w jednej płaszczyźnie;
- stropy i konstrukcja dachu opierają się na ścianie za pomocą wieńców o szerokości równej co najmniej 0,4t grubości ściany i nie mniej niż 75mm;
- końcowa wartość współczynnika pełzania dla muru ϕ_{∞} jest nie większa niż 2,0;
- grubość ściany i wytrzymałość muru na ściskanie należy sprawdzać na każdej kondygnacji, chyba że są takie same na wszystkich kondygnacjach

Dla ścian stanowiących skrajną podporę stropów lub dachów uproszczoną metodą obliczania można stosować tylko w przypadku, gdy spełnione są także warunki dodatkowe:

- rozpiętość stropów if jest nie większa niż: 7,0m przy $N_{Ed} \leq k_g t - b \cdot f_d$;
- gdzie: k_g to współczynnik równy 0,2 dla grupy 1 elementów murowych oraz 0,1 dla grupy 2, grupy 3 i grupy 4 elementów murowych lub
- gdz $f_d > 2,5$ N/mm² - mniejsza z wartości 4,5+10-t (w m) i 7,0m,
- gdz $f_d \leq 2,5$ N/mm² - mniejsza z wartości 4,5+10-t (w m) i 6,0m,
- grubość ścian t spełnia warunek (dla ścian poddanych jednocześnie obciążeniu wiatrem): $t \geq (c_1 \cdot q_{Ed} \cdot b \cdot h^2) / N_{Ed} + c_2 \cdot h$

Założenie dodatkowe (autora arkusza)

Zakłada się, iż dopuszczalna jest ekstrapolacja dla współczynników C_1 i C_2 dla wartości $a > 0,5$ ekstrapolując przyjęto jako liniową, przyjęte przybliżenia wyznaczenia wartości C_1 i C_2 pokazane w zakładce DATA

7.2. FILAR W OSI 4/DE OBCIĄŻONA GŁÓWNE PIONOWO - METODA UPROSZCZONA WG PN-EN 1996-3, p.4.2			
1. POKOŻENIE ŚCIANY			
ŚCIANA STANOWIĄCA SKRAJNĄ PODPORĘ STROPU			
2. RODZAJ MURU I ZAPRAWY			
SILIKATY - GRUPA 1 - ZAPRAWA DO SPOIN CIENKICH BEZ SPOIN PODŁUŻNYCH PIONOWYCH			
3. PARAMETRY MURU I ZAPRAWY			
$f_b = 15,0 \text{ MPa}$			
4. WYTRZYMAŁOŚĆ CHARAKTERYSTYCZNA MURU NA ŚCISKANIE			
$f_k = 8,00 \text{ MPa}$	0,60 - wsp. K	2 - gr. oblicz.	1,00 - wsp. zależny od spójny płom.
5. OKREŚLENIE WSPÓŁCZYNNIKA g_m			
$g_m = 2,2$	$g_{red} = 1,09$	#NAZWA?	
6. DANE GEOMETRYCZNE			
$b_f = 110 \text{ cm}$	- szer. filara/ściany	$h_f = 328 \text{ cm}$	- wysokość ściany w świetle stropów
$t_f = 24 \text{ cm}$	- grub. filara/ściany	$l_f = 660 \text{ cm}$	- rozpiętość stropu
$h_{max} = 12,0 \text{ m}$			
FILAR			
STROP SWOBODNIE PODPARTY, RÓŻPIĘTY W 2 KIERUNKACH, GDZIE DŁUGOŚĆ PODPARCIA ROZPATRYWANEJ ŚCIANY JEST NIE WIĘKSZA NIŻ 2 IF			
0,7 - współczynnik zał. od stropu	462 cm	$l_{f,ef}$ rozpiętość efektywna	1,00 - wsp. reduk. I2
7. WSPÓŁCZYNNIK REDUKCYJNY NOŚNOŚCI			
$h_{ef} = 325 \text{ cm}$	$F_s = 0,648$	4.5a $F_s = 0,65$ (dla ścian wewnętrznych)	
$h_{ef} = 24 \text{ cm}$		4.5b $F_s = 0,723$	
		4.5c $F_s = 0,4$	
8. WYTRZYMAŁOŚĆ OBLICZENIOWA MURU NA ŚCISKANIE			
$f_d = 2,60 \text{ MPa}$			
9. OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE FILARA / ŚCIANY			
$N_{ed} = 92,35 \text{ kN}$	- obciążenie pionowe obliczeniowe z wyższych kondygnacji		0,200 - współczynnik k_g
$Q_{kwd} = 0,60 \text{ kN/m}^2$	- ciśnienie sumaryczne (wiatr)		0,140 - współczynnik a
10. WARUNKI DODATKOWE ROZPIĘTOŚĆ STROPÓW MNIEJSZA NIŻ 700cm GDY:			
$N_{ed} < k_g \cdot f_d$	$N_{ed} = 92,35 \text{ kN}$	$< 132,01 \text{ kN} = k_g \cdot f_d$	SPEŁNIA WAR. 4.1a, ZATEM 700cm
gdz $f_d < 2,5 \text{ MPa}$ od mniejszej z wartości 4,5+10t i 6,0m			
max 700 cm SPEŁNIA WARUNEK 4.1a/b/c			
11. WARUNEK GRUBOŚCI MURU			
st $C_1 = 0,126$	$\geq$	$C_1 \cdot Q_{kwd} \cdot b \cdot h^2$	
st $C_2 = 0,020$		N_{ed}	7,36 cm
SPEŁNIA WARUNEK 4.2			
12. SPRAWDZENIE WARUNKU SMUKŁOŚCI			
$h_{ef}/t_f = 13,54$	SMUKŁOŚĆ < 27 WARUNEK SPEŁNIONY		
13. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ŚCIANY			
$N_{Rd} = 427,9 \text{ kN} > N_{Ed} = 92,35 \text{ kN}$			
21,58% wykorzystania nośności			
NOŚNOŚĆ SPEŁNIONA			

8. ŁAWY

8.1. ŁAWA W OSID/1-2

1. Założenia:

MATERIAŁ:

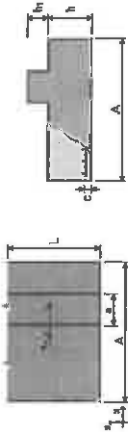
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III, f_{yk} = 350,00 (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
 - S_{dob} = 7,00 (cm)
 - czas realizacji budynku: t_b > 12 miesięcy
 - współczynnik odprężenia: λ = 1,00
- Obrót
Poślizg
Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążenia:
 - długotrwale w rzędnii I
 - całkowitych w rzędnii II

2. Geometria



A = 0,80 (m)
L = 10,00 (m)
h = 0,40 (m)
h1 = 0,00 (m)
ex = 0,00 (m)

a = 0,24 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,320 (m³/m)

odlina zbrojenia: c = 0,05 (m)
poziom posadowienia: D = 0,6 (m)
minimalny poziom posadowienia: D_{min} = 0,6 (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Pozłom	IL / ID	Symbol [m]	Typ wilgotności konsolidacji		
1	Pył	0,0	0,20	B	—		
Pozostałe parametry gruntu:							
Warstwa	Nazwa	Mięszczość	Spójność	Kąt tarcia [m]	Ciężar obj. [kPa]	M ₀ [deg]	M [kNm ³]
1	Pył	—	31,5	18,3	20,5	38783,1	49044,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N	My	F _k	Nd/Nc
		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	181,50	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
- N=161,50kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,97 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 172,47kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_u = 0,80 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 - N_B = 0,78 i_B = 1,00
 - N_C = 11,94 i_C = 1,00
 - N_D = 4,52 i_D = 1,00
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 320,26 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 1,50

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

- N=161,50kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,98 (kN/m)
 - Obciążenie wymiarujące: Nr = 170,48kN/m My = 0,00kN*m/m
 - Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - - My(stab) = 68,19 (kN*m/m)
 - Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +1NF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długość wała)
- N=161,50kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,98 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 170,48kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 0,80 (m)
- Współczynnik tarcia:
- - fundament grunt: $\mu = 0,26$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- - w poziomie posadowienia: F(stab) = 48,39 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +1NF

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

- Wzdłuż boku A:
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długość wała)
 - N=161,50kN/m
 - Obciążenie wymiarujące: Nr = 172,47kN/m My = 0,00kN*m/m
 - Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:
 - wzdłuż boku A
 - Ax = 4,85
 - minimalna: Ax = 4,85
 - wyliczona: Ax = 4,85
 - przyjęta: Ax = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)

8.2. ŁAWA W OSI 4DE

1. Założenia:

MATERIAŁ:

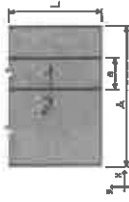
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III, $f_{yk} = 350,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
 - Słup = 7,00 (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
- Obrot
Poślizg
Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwale w rzędnii I
 - całkowitych w rzędnii II

2. Geometria



$A = 0,80$ (m)
 $L = 10,00$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)

$a = 0,24$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,320$ (m³/m)

otulina zbrojenia:
poziom posadowienia: $c = 0,05$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D = 0,6$ (m)
 $D_{min} = 0,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa Nazwa	Pozłom	IL / ID	Symbol [m]	Typ wilgotności konsolidacji		
1 Pył	0,0	0,20	B	---		
Pozostałe parametry gruntu:						
Warstwa Nazwa [kPa]	Mięższość	Spójność	Kąt tarcia [m]	Ciężar obj. [kPa]	M ₀ [deg]	M [kN/m ³]
1 Pył	---	31,5	18,3	20,5	38783,1	49044,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	115,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 115,00$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 10,97$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 125,97$ kN/m $My = 0,00$ kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,80$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,78$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 1,94$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,52$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Qf = 320,26$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Qf * m / Nr = 2,06$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

- Kombinacja wymiarująca: L1
- $N=95,83\text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $9,98\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 132\text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,0\text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 53\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,21\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,02\text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE: $S = 0,23\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

- przyjęła: $A_x = 5,65\text{ }\phi\text{ }12\text{ co }20\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długostrwaia)
- $N=115,00\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,98\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 123,98\text{ kN/m}$ $My = 0,00\text{ kN}^2\text{/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(stab) = 49,59\text{ (kN}^2\text{/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(stab) * m / M = +INF$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długostrwaia)
- $N=115,00\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,98\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 123,98\text{ kN/m}$ $My = 0,00\text{ kN}^2\text{/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{~}} = 0,80\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,26$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(stab) = 36,43\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(stab) * m / F = +INF$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

- Wzdłuż boku A:
 - Kombinacja wymiarująca: L1 (długostrwaia)
 - $N=115,00\text{ kN/m}$
 - Obciążenie wymiarujące: $Nr = 125,97\text{ kN/m}$ $My = 0,00\text{ kN}^2\text{/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[cm^2/m]$:
 - minimalna: $A_x = 4,85$
 - wyliczona: $A_x = 4,85$

wzdłuż boku A
 $A_x = 4,85$
 $A_x = 4,85$

8.3. ŁAWA W OŚIE

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III, f_{yk} = 360,00 (MPa)

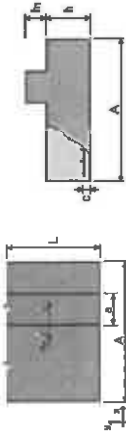
OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń poślizgu
współczynnik m = 0,72 - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
 - Słup = 7,00 (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
- Obrót
Poślizg
Ścinanie

- Graniczne pobieżne wypadkowej obciążenia:

- długotrwale w rzędnii I
- całkowitych w rzędnii II

2. Geometria



A = 1,20 (m)
L = 10,00 (m)
h = 0,40 (m)
h1 = 0,00 (m)
ex = 0,00 (m)

a = 0,24 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,480 (m³/m)

otulina zbrojenia:
c = 0,05 (m)
poziom posadowienia: D = 0,6 (m)
minimalny poziom posadowienia: Dmin = 0,6 (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa Nazwa	Pozłom	IL / ID	Symbol [m]	Typ wilgotnořci konsolidacji
1 Pył	0,0	0,20	B	

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa Nazwa [kPa]	Spójnořć	Łękořć tarcia [m]	Łękořć tarcia [kPa]	Łękořć tarcia [kN/m ³]
1 Pył	31,5	18,3	20,5	48044,2

4. Obliczenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN/m ²]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	225,60	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N = 225,60 kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 17,00 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 242,60 kN/m My = 0,00 kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 1,20 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N_B = 0,78
N_C = 11,94
N_D = 4,52

i_B = 1,00
i_C = 1,00
i_D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 487,29 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,63

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

- N=225,60kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,91 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 239,51 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^2\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 143,71 \text{ (kN}^2\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +1\text{NF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długość wała)
- N=225,60kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,91 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 239,51 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^2\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{w}} = 1,20 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,26$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 69,42 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +1\text{NF}$

ŚCINANIE

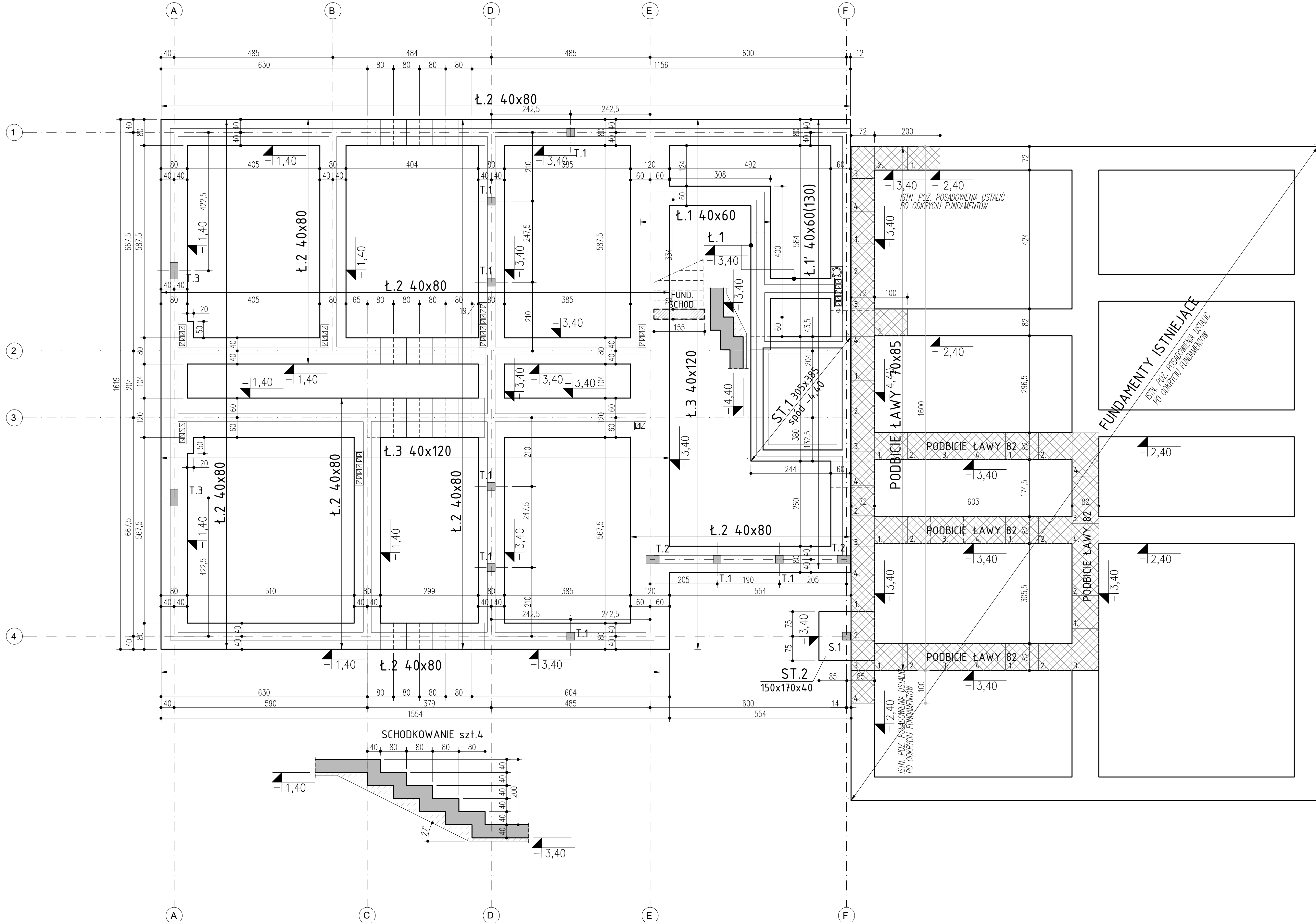
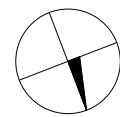
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długość wała)
- N=225,60kN/m
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 239,51 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^2\text{m/m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 7,42$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

- Wzdłuż boku A:
 - Kombinacja wymiarująca: L1 (długość wała)
 - N=225,60kN/m
 - Obciążenie wymiarujące: $N_r = 242,60 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^2\text{m/m}$
 - Powierzchnia zbrojenia $[cm^2/m]$:
 - wzdłuż boku A
 - minimalna: $A_x = 4,85$
 - wyliczona: $A_x = 4,85$
 - przyjęta: $A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$

FUNDAMENTY

RZUT 1:75



LEGENDA OZNACZEŃ:

- ŚCIANY I STROPY ISTNIEJĄCE
- ELEMENTY PROJEKTOWANE:
BŁOCZEK BET./CEGLA CERAM./
SILIKAT/ŻELBET.
- ROZBIÓRKI, WYBURZENIA
- PROJ. NADPROŻA STAŁOWE

Beton: C20/25 W12
Stal: AIIIIN (B500SP)
Kl. ekspoz.: XC1/XC3

± 0,00 = 186,65 m n.p.m.

UWAGI:

- WYKOPY I PODBICIA FUNDAMENTÓW PROWADZIĆ ZE NIEZBEDNĄ OSTROŻNOŚCIĄ PRZY ZABEZPIECZONEJ KONSTRUKCJI.
- OTWARTE WYKOPY CHRONIĆ PRZED ZALANIEM.
- PO WYKONANIU WYKOPÓW NALEŻY DOKONAĆ ODBIORU GRUNTU W POZIOMIE POSADOWIENIA WPISEM DO DZIENNIKA BUDOWY.
- W PRZYPADKU STWIERDZENIA INNYCH WARUNKÓW NIŻ ZAKŁADANE W PROJEKCIE, NALEŻY ZAWIADOMIĆ GEOLOGA I PROJEKTANTA.
- POD FUNDAMENTAMI WYKONAĆ WARSTWĘ "CHUDEGO" BETONU.
- ZACHOWAĆ CIĄGŁOŚĆ ZBRÓJENIA ŁAW FUNDAMENTOWYCH.
- KOLEJNOŚĆ ROBÓT, WG OPRACOWANIA WYKONAWCZEGO TECHNOLOGII.
- DOMIARY WYKONAĆ Z "NATURY" PO ROZBIÓRKACH I ODŚLONIĘCIU ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.
- WYMIARY BEZ MIANA PODANO W [cm].
- ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PT I PW ARCHITEKTURY I BRANŻOWYMI.

POLASZEK
ARCHITEKCI

OBIEKT:
ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MIESZKALNEGO NA BUDYNEK
USŁUGOWY - WSPOMAGANYCH SPOŁECZNOŚCI MIESZKANIOWYCH
WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ, NADBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ
20-385 Lublin, ul. Głuska 140; Dz. Nr 1022, 103; obręb: 67 - Głusk; AR_2

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA: KONSTRUKCJA

PROJEKT: mgr inż. Piotr Chodzyński upr. nr LUB/0228/P006/08

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Mateusz Grabczuk upr. nr LUB/0283/PWBK/18

DATA: 11.2025 r.

SKALA: 1:75

SCHEMAT KONSTRUKCJI
FUNDAMENTÓW

Rys.nr
K-01

ŚCIANY I STROPY ISTNIEJĄCE


$$\angle P_s/N_s.$$

Beton:	C25/30
Stal:	AIIIIN (B500SP)
Kl. ekspoz.:	XC1

 $\pm 0,00 = 186,65 \text{ m n.p.m.}$

1. ZACHOWAĆ CIĄGŁOŚĆ ZBROJENIA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH.
2. DOMIARY WYKONAĆ Z "NATURY" PO ROZBIÓRKACH I ODSŁONIĘCIU ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.
3. WYMIARY BEZ MIANA PODANO W [cm].
4. ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PT I PW ARCHITEKTURY I BRANŻOWYMI.

OBIEKT:
ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MIESZKALNEGO NA BUDYNEK
USŁUGOWY – WSPOMAGANYCH SPOŁECZNOŚCI MIESZKANOWYCH
WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ, NADBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ
20-385 Lublin, ul. Głuska 140; Dz. Nr 102/2, 103; obręb: 67 – Głusk; AR 2

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY

BRANŽA:	KONSTRUKCJA
---------	-------------

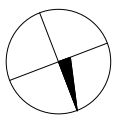
PROJEKT:	mgr inż. Piotr Choldzyński	upr. nr LUB/0239/POOK/08	
----------	----------------------------	--------------------------	--

DATA:	SCHEMAT KONSTRUKC II	Rys.nr
-------	----------------------	--------

11.2025 r. SCHEMATY KONSTRUKCYJNE K-02

K-02

PARTER
RZUT 1:75



LEGENDA OZNACZEŃ:

- ŚCIANY I STROPY ISTNIEJĄCE
- ELEMENTY PROJEKTOWANE:
BŁOCZEK BET./CEGLA CERAM./
SILIKAT/ZELBET.
- ROZBIÓRKI, WYBURZENIA
- ŚŁUPY I TRZPIENIE KOND. WYŻEJ,
BETON C25/30 (B30)
- PROJ. BELKI I NADPROŻA STAŁOWE

Beton: C25/30
Stal: AIIIIN (B500SP)
Kl. ekspoz.: XC1

± 0,00 = 186,65 m n.p.m.

UWAGI:

- ZACHOWAĆ CIĄGŁOŚĆ ZBRÓJENIA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH.
- DOMIARY WYKONAĆ Z "NATURY" PO ROZBIÓRKACH I ODSŁONIĘCIU ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.
- WYMIARY BEZ MIANA PODANO W [cm].
- ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PT I PW ARCHITEKTURY I BRANŻOWYMI.

POLASZEK
ARCHITEKCI

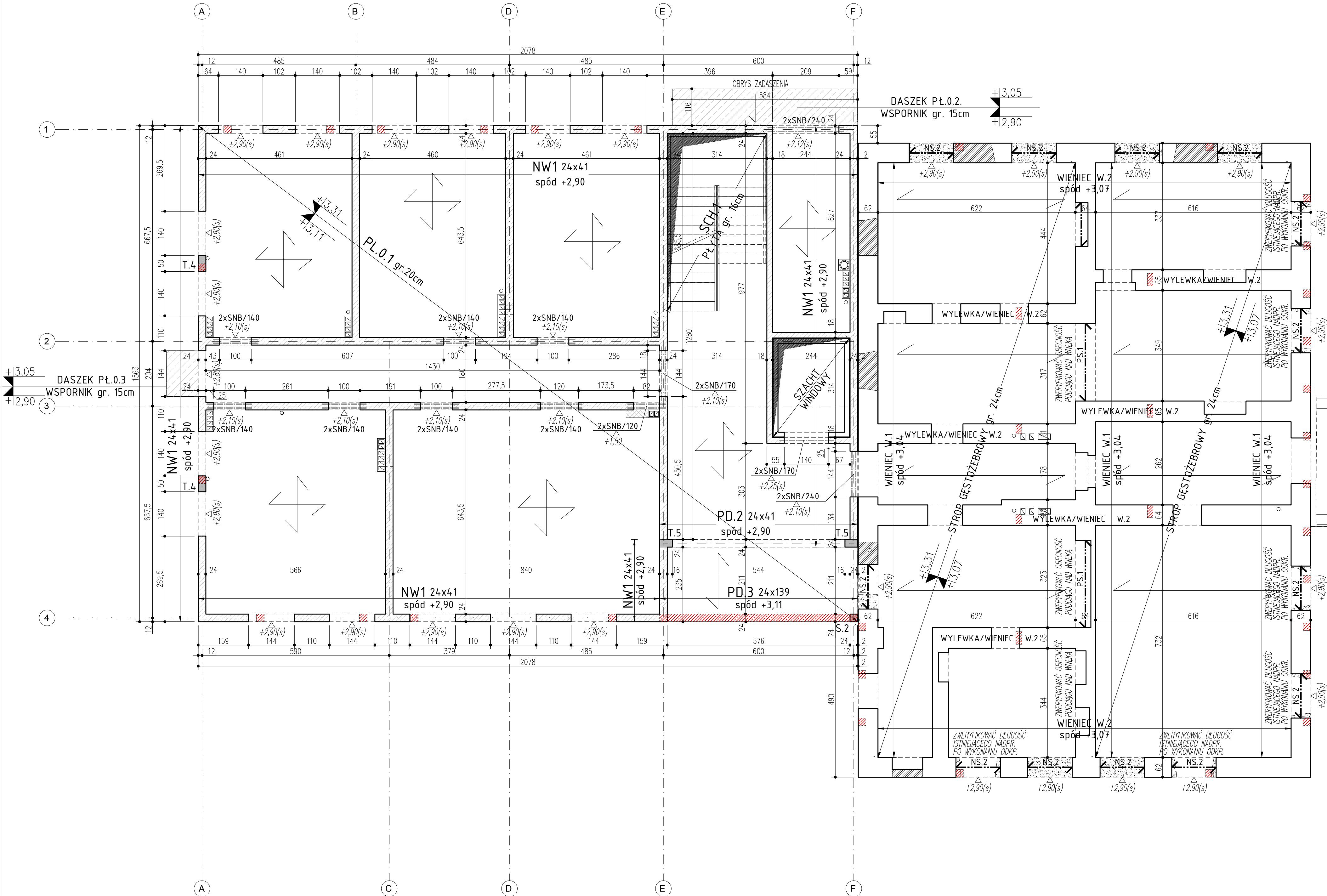
OBIEKT:
ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MIESZKALNEGO NA BUDYNEK
USŁUGOWY – WSPOMAGANYCH SPOŁECZNOŚCI MIESZKANIOWYCH
WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ, NADBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ
20-385 Lublin, ul. Głuska 140, Dz. Nr 102/2, 103, obręb: 67 – Głuska_AR_2

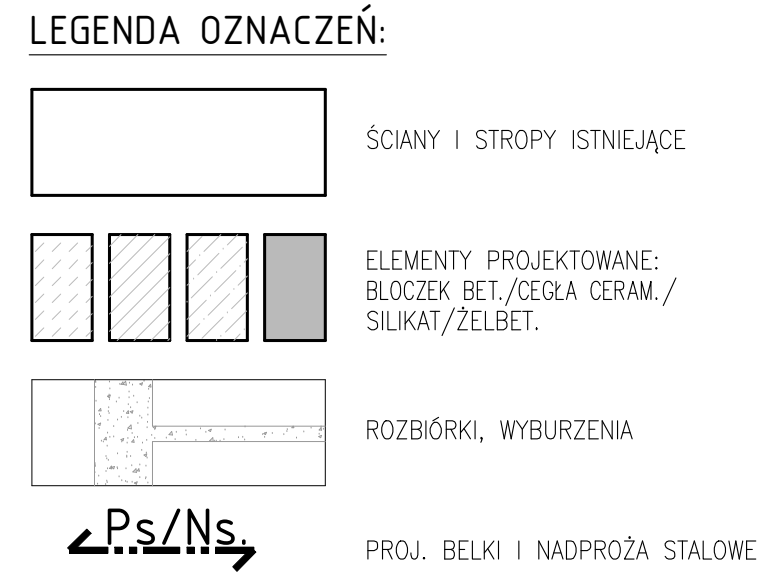
FAZA: PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA:	KONSTRUKCJA		
PROJEKT:	mgr inż. Piotr Chodzyński	upr. nr LUB/0239/POOK/08	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Mateusz Grabczuk	upr. nr LUB/0233/PWBK/16	
DATA:	11.2025 r.		
SKALA:	1:75		

SCHEMAT KONSTRUKCJI
PARTERU

Rys.nr
K-03



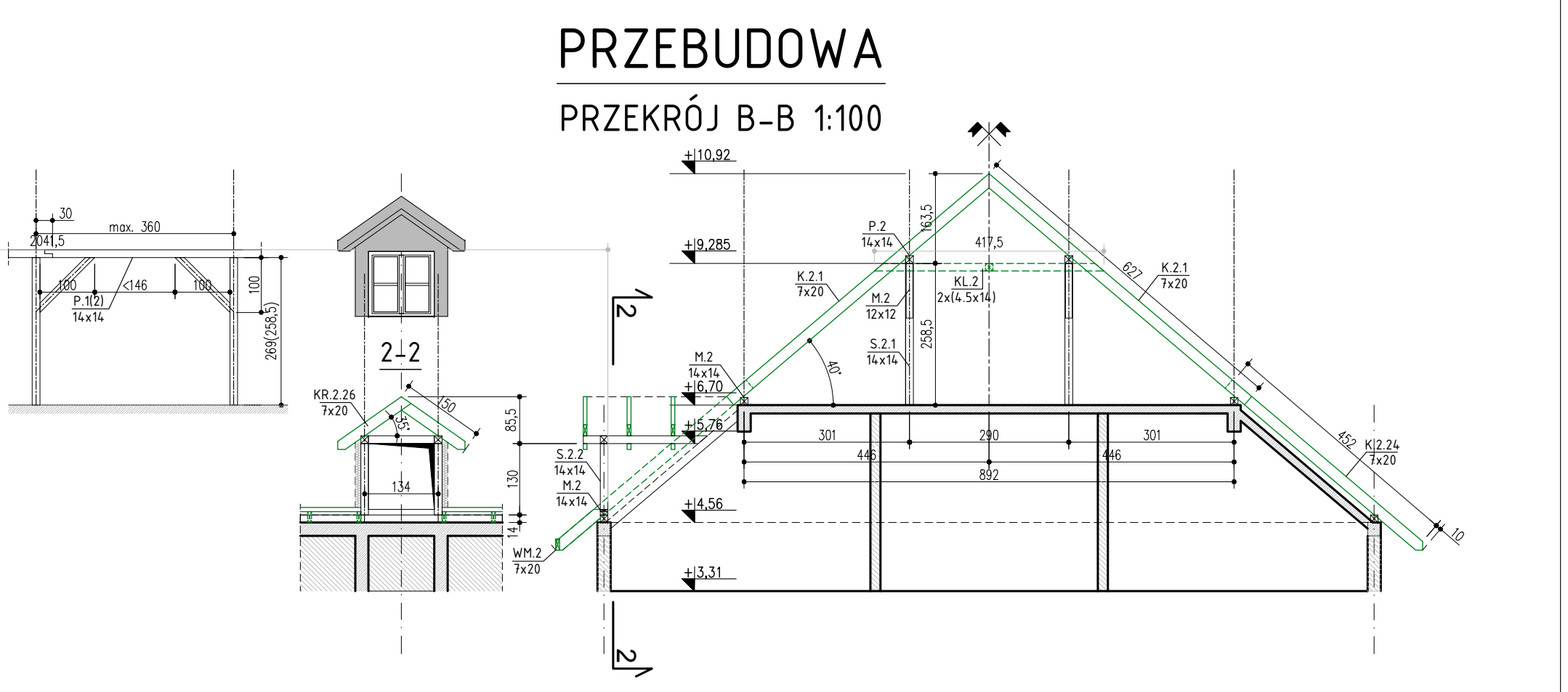
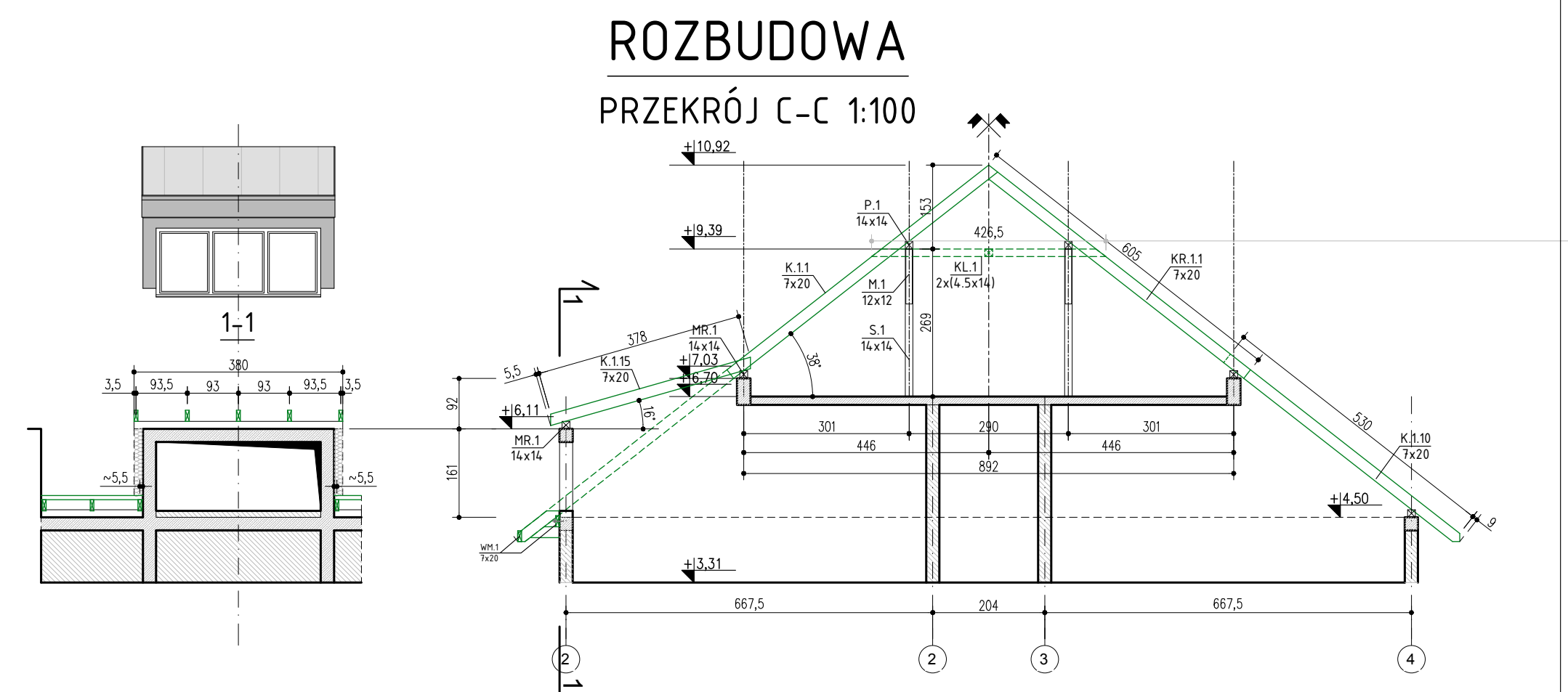
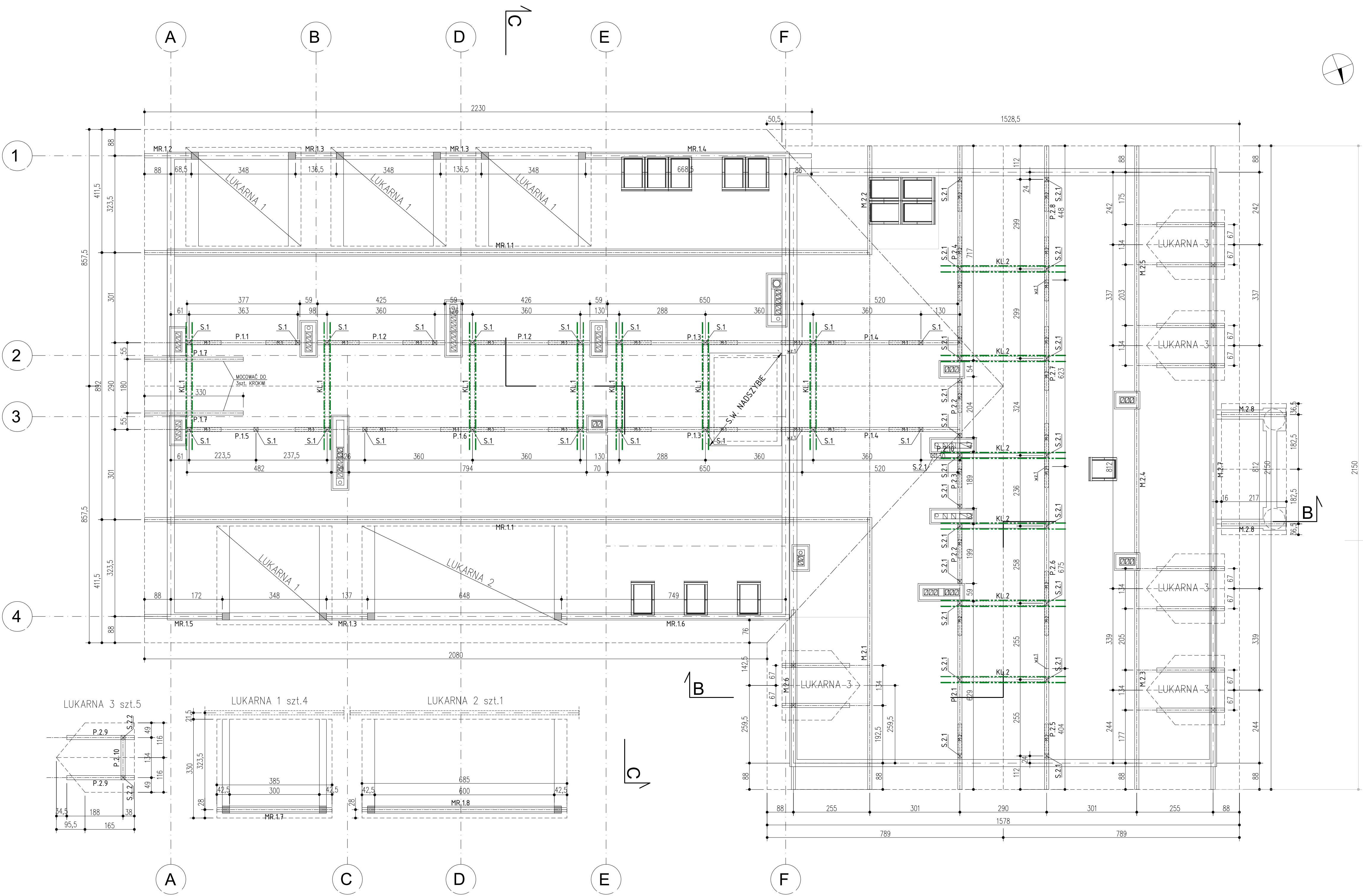


$\pm 0,00 = 186,65 \text{ m n.p.m.}$

1. ZACHOWAĆ CIĄGŁOŚĆ ZBROJENIA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH.
2. DOMIARY WYKONAĆ Z "NATURY" PO ROZBIÓRKACH I ODSŁONIĘCIU ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.
3. WYMIARY BEZ MIANA PODANO W [cm].
4. ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z PT I PW ARCHITEKTURY I BRANŻOWYMI

OBIĘT:					
ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MIESZKALNEGO NA BUDYNEK USŁUGOWY - WSPÓLNOGAMBYCH SPOŁECZNYCH MIESZKANOWNIOWYCH WRAZ Z JOG ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA 20-305 Lublin, ul. Głuska 140, Dz. Nr 102/2, 103; obręb: 67 – Głusk; AR_2					
FAZA:					
PROJEKT TECHNICZNY					
BRANZA:		KONSTRUKCJA			
PROJEKT:	mgr inż. Piotr Chodzyński	ipr nr UB.0239/P00K08			
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Mateusz Grabczuk	ipr nr UB.0238/PWR016			
DATA:	11.2025 r.	Rys nr			
		SCHEMAT KONSTRUKCJI			
		PODDASZA			
SKALA:	1:75	K-04			

WIĘŻBA (1)
RZUT 1:75



Drewno konstrukcyjne: C20
Impregnowane i certyfikowane
Łączniki i blachy stal.: 235MPa, ocynk.
Śruby zgrubne kl. 5.6 ocynk.

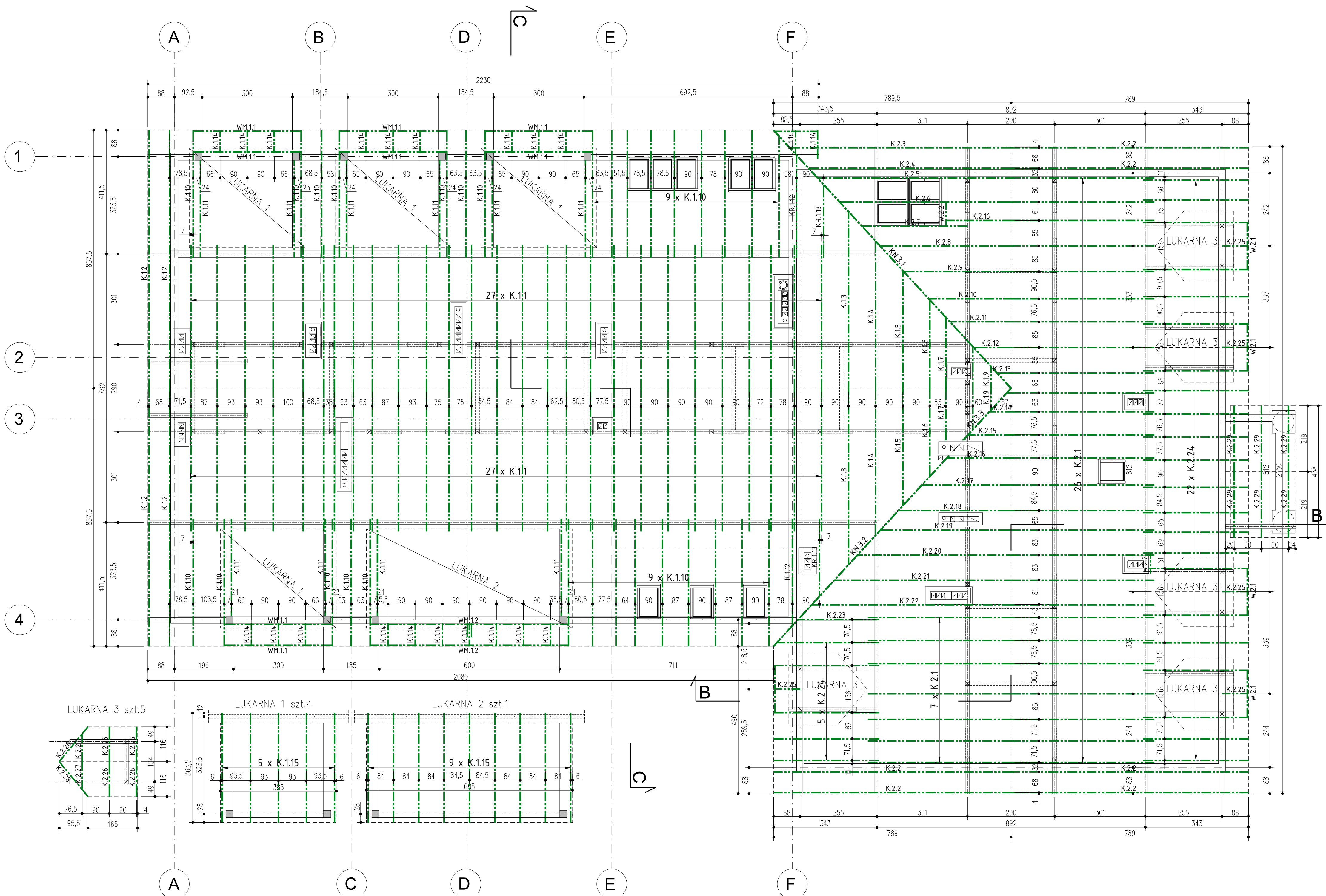
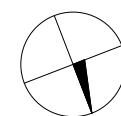
± 0,00 = 186,65 m n.p.m.

- DREWNO IGLASTE WYMIAROWE, WG PN-EN 338:2004, DREWNO Z KLEJONKI IGLASTEJ, WG PN-EN 1194:2000, IMPREGNOWANE DO STANU "NRO", CERTYFIKOWANE.
- ZŁĄCZA CIESIELSKIE SYSTEMOWE Z BLACHY STALOWEJ NA ŚRUBY, GWOŹDZIE PIERSIENIOWE, CNA I WKRETY, OCYNKOWANE.
- WYMIARY BEZ MIANA PODANO W [cm]

POLASZEK ARCHITEKCI			
OBJEKT: ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MIESZKALNEGO NA BUDYNEK USŁUGOWY – WSPOMAGAJĄCYCH SPOŁECZNOŚĆ MIESZKANIOWĄ WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ, NADBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ 20-385 Lublin, ul. Głuska 140, Dz. Nr 1022, 103, obręb: 67 – Głuska, AR_2			
FAZA: PROJEKT TECHNICZNY			
BRANŻA:	KONSTRUKCJA		
PROJEKT:	mgr inż. Piotr Chodźnyński	oprac.: mgr inż. Piotr Chodźnyński	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Mateusz Grabczak	oprac.: mgr inż. Mateusz Grabczak	
DATA:	11.2025 r.		
SKALA:	1:75		
SCHEMAT WIĘŻBY (1) PRZEKROJE WIĘŻBY			Rysunek K-05

WIĘŻBA (2)

RZUT 1:75



Drewno konstrukcyjne: C20
Impregnowane i certyfikowane
Łączniki i blachy stal.: 235MPa, ocynk.
Śruby zgrube kl. 5.6 ocynk.

± 0,00 = 186,65 m n.p.m.

- DREWNO IGLASTE WYMIAROWE, WG PN-EN 338:2004, DREWNO Z KLEJONKI IGLASTEJ, WG PN-EN 1194:2000, IMPREGNOWANE DO STANU "NRO", CERTYFIKOWANE.
- ZŁĄCZA CIESIELSKIE SYSTEMOWE Z BLACHY STALOWEJ NA ŚRUBY, GWIOZDZIE PIERSCENIOWE CNA I WKRETY, OCYNKOWANE.
- WYMIARY BEZ MIANA PODANO W [cm]

POLASZEK
ARCHITEKCI

OBIEKT:
ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MIESZKALNEGO NA BUDYNEK
USŁUGOWY – WSPOMAGANYCH SPOŁECZNOŚCI MIESZKANIOWYCH
WRAZ Z JEGO ROZBUDOWĄ, NAOBUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ
20-385 Lublin, ul. Głuska 140, Dz. Nr 102/2, 103, obręb: 67 – Głuska, AR_2

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA: KONSTRUKCJA

PROJEKT: mgr inż. Piotr Chodzyński upr. nr LUB/0239/P00K08

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Mateusz Grabczuk upr. nr LUB/0283/PWBK018

DATA: 11.2025 r. SCHEMAT WIĘŻBY (2) Rys.nr

SKALA: 1:75 ... K-06