EURO-PROJEKT Zbigniew Kuśmierz
ul. Królewiecka 195A, 82-300 Elbląg
tel./fax +48 55 236 11 88
kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu
www.euro-projekt.eu

PROJEKT TECHNICZNY

WZMOCNIENIE STROPU PIERWSZEJ KONDYGNACJI NA ODDZIALE REHABILITACJI OGÓLNEJ I NEUROLOGICZNEJ W SZPITALU MIEJSKIM ŚW. JANA PAWŁA II W ELBLĄGU W LOKALIZACJI PRZY UL. ŻEROMSKIEGO 22

OBIEKT	Budynek szpitala – oddział rehabilitacji
ADRES INWESTYCJI	ul. Żeromskiego 22, 82-300 Elbląg
NUMER DZIAŁKI, OBRĘB	dz. nr 29 obr. 17 , gm. M Elbląg
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	286101_1.0017.29
INWESTOR	Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu
ADRES INWESTORA	ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg
DATA OPRACOWANIA	Luty 2024

AUTOR OPRACOWANIA	
inż. Zbigniew Kuśmierz upr. nr 154/01/OL do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, rzeczoznawca budowlany decyzja nr R-4/99/OL	PODPIS:

Spis treści

Część opisowa 2
1. Podstawa opracowania 3
2. Przedmiot opracowania 3
3. Lokalizacja obiektu 4
4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe 4
5. Uwagi 5
Rysunki 6
1. Lokalizacja projektowanych stropów 6
2. Układ elementów na parterze 7
3. Zbrojenie płyty P4 8
4. Wzmocnienie belki stalowej B2 na parterze 9
5. Zbrojenie płyty P5 10
6. Zbrojenie płyty P6 11
7. Zbrojenie płyty P7 12
8. Zbrojenie płyty P8 13
9. Wzmocnienie belki stalowej B3 na parterze 14
Załączniki 15
Dokumenty potwierdzające uprawnienia i przynależność do izby autora opracowania 16
Wyniki obliczeń statycznych 17

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta między Inwestorem, tj. Szpitalem Miejskim im. św. Jana Pawła II w Elblągu, ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg, a jednostką projektową Euro-Projekt Zbigniew Kuśmierz, ul. Królewiecka 195a, 82-300 Elbląg.
- Wizje lokalne, odkrywki i pomiary w budynku.
- Ekspertyza techniczna stanu technicznego stropu nad parterem w skrzydle północnym - przy wejściu do projektowanej windy na remontowanym oddziale rehabilitacji opracowana przez autora w styczniu 2024 r.
- Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy zespołu porodowego z pom. patologii ciąży i pododdziału położnictwa aseptycznego w Szpitalu Miejskim im. Jana Pawła II w Elblągu przy ul. Żeromskiego 22 – dokumentacja wielobranżowa opracowana przez Project-System arch. Piotr Pałdyna w lutym 2007 r. udostępniona przez Inwestora.
- Inwentaryzacja budynku głównego S.P.S.Z.O.Z. Szpitala Miejskiego im. Jana Pawła II w Elblągu przy ul. Żeromskiego 22 opracowana przez Pracownię Projektowo-Usługową ELPI we wrześniu 2009 r. udostępniona przez Inwestora.
- Karta ewidencyjna zabytków PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_28_EN.341836.
- Informacje o obiekcie uzyskane od Użytkownika.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt stropu nad parterem (nad oddziałem ortopedii) w budynku głównym Szpitala – skrzydło lewe północne – na remontowanym oddziale rehabilitacji (I piętro) w pomieszczeniach o nr od 105 do 115.

3. Lokalizacja obiektu

Strop zlokalizowany jest nad parterem północnego skrzydła w budynku głównym na terenie Szpitala Miejskiego w Elblągu przy ul. Żeromskiego 22 na dz. nr 29, obręb 17, gmina M. Elbląg.

4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

W związku z wykonaniem nowego stropu konieczne jest usunięcie warstw wykończeniowych istniejącego stropu, tj. wylewki betonowej oraz warstwy piasku. Po zdjęciu warstw dokonać pomiarów rzędnych górnej powierzchni istniejącej płyty stropowej w celu weryfikacji ich poziomu. Grubość nowej płyty odmierzyć od najwyższego punktu istniejącej płyty. Po wykończeniu powierzchnia nowych stropów ma tworzyć jeden poziom. Niedopuszczalne jest powstanie progów – różnice niwelować pochylniami.

Projektowany strop oparty będzie jednokierunkowo na ścianach nośnych zewnętrznych i wewnętrznych murowanych z cegły ceramicznej pełnej. Przed przystąpieniem do wykonania nowej płyty należy podstemplować istniejącą płytę stropową gr. 6-7 cm na całej powierzchni w poziomie parteru oraz piwnic oraz wzmocnić belkę stalową na parterze (na sali operacyjnej na oddziale ortopedii).

Wzmocnienia wymagają belki stalowe B2 na parterze budynku pod pomieszczeniem 105, na których oparty jest strop. Na podstawie odkrywki przyjęto, że belki wykonane są z dwóch dwuteowników IPN 340 (o szer. stopki 138 mm). Należy potwierdzić wysokość dwuteownika na budowie. Dwuteowniki są obetonowane. Należy skuć beton z dolnej stopki, stal oczyścić i od spodu przyspawać dodatkowy ceownik UPN260 ze stali S235. Elementy spawać spoiną ciągłą pachwinową o gr. 4 mm układaną naprzemiennie. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie warstwą minii ołowianej i 2 warstwami farby chlorokauczukowej.

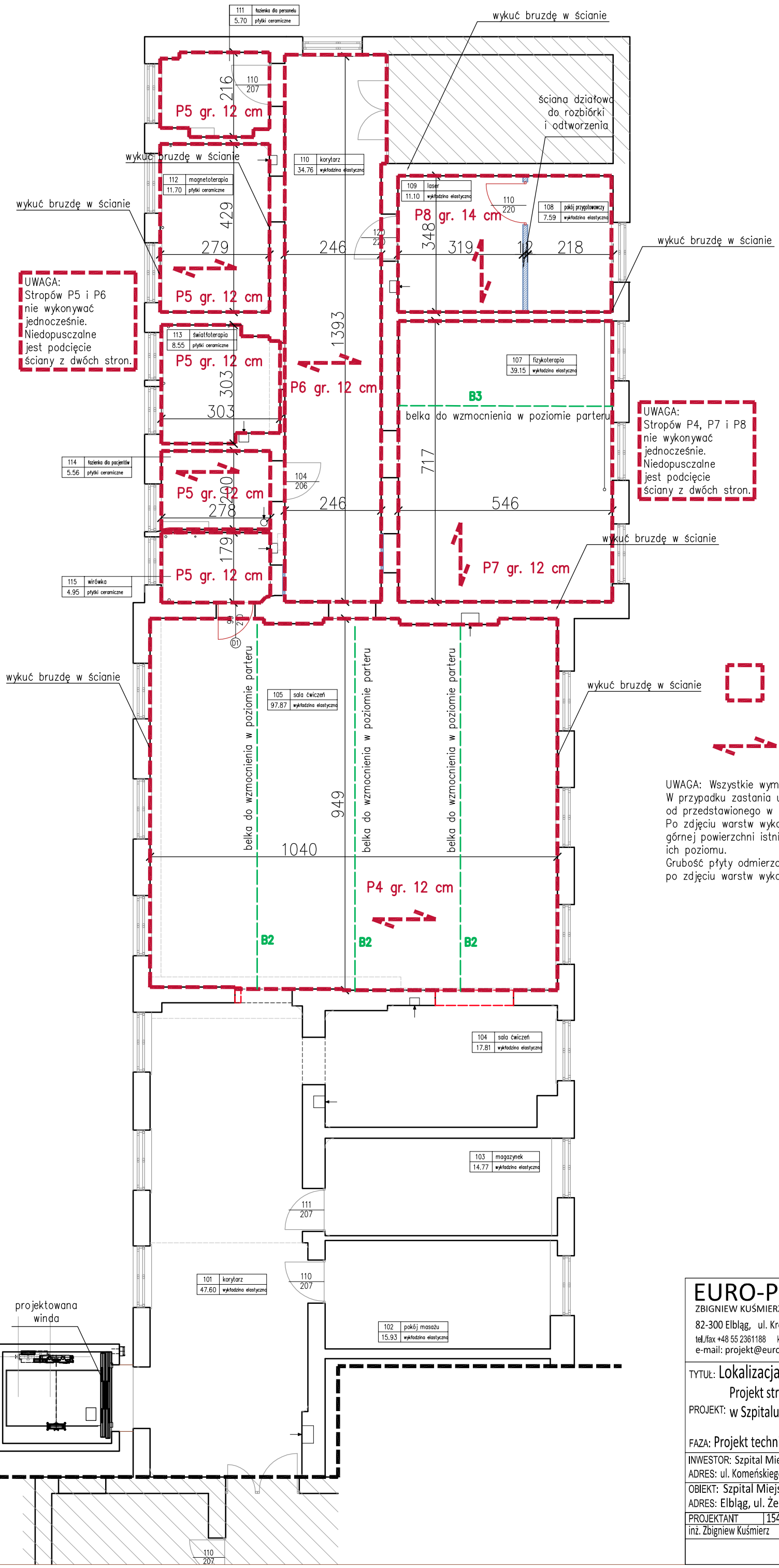
Wzmocnienia wymaga belka stalowa B3 na parterze budynku pod pomieszczeniem 107, na której oparty jest strop. Na podstawie odkrywki przyjęto, że belka wykonana jest z dwuteownika IPN 280 (o szer. stopki 120mm). Należy potwierdzić wysokość dwuteownika na budowie. Dwuteownik jest obetonowany. Należy skuć beton z dolnej stopki, stal oczyścić i od spodu przyspawać dodatkowy dwuteownik HEA140 ze stali S235. Elementy spawać spoiną ciągłą pachwinową o gr. 4 mm układaną naprzemiennie. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie warstwą minii ołowianej i 2 warstwami farby chlorokauczukowej.

W ścianach nośnych należy wykuć bruzdy o głębokości ok. 14 cm. Płyty oparte z dwóch stron tej samej ścinany nie mogą być wykonywane jednocześnie. Niedopuszczalne jest podkucie ściany wewnętrznej nośnej z obu stron w jednym czasie. Wykonać płytę z jednej strony i dopiero po stężeniu betonu w bruździe można przystąpić do wykonania bruzdy oraz płyty po drugiej stronie ściany.

Na istniejącej płycie stropowej ułożyć warstwę 2 cm miękkiego styropianu. Na dystansach ułożyć zbrojenie z prętów Ø14 /Ø12 ze stali AIIIN B500SP:
Minimalna otulina prętów wynosi 22 mm. Zbrojenie rozdzielcze we wszystkich płytach z prętów Ø6 stal AIIIN B500SP układać prostopadle do zbrojenia głównego w rozstawie co 25 cm. Projektowane płyty o grubości 12/14 cm wykonać z betonu klasy C25/30.
Starą płytę stropową należy podwiesić do nowoprojektowanej płyty przy użyciu wieszaków z blachy stalowej 100x100x5 S235 połączonej z prętem żebrowanym Ø6 AIIIN B500SP za pomocą spoiny obwodowej gr. 3 mm. Wieszki w ilości 1 szt./m^2 zabetonować w nowej płycie żelbetowej.
W celu wykonania nowej płyty stropowej konieczne jest rozebranie ścianek działowych pomiędzy pomieszczeniami. Po wykonaniu nowego stropu wykonać nową ściankę działową w systemie lekkiej zabudowy g-k o max. masie 30 kg/m^2.

5. Uwagi

- Wszystkie wymiary i rzędne potwierdzić na budowie.
- W przypadku stwierdzenia układu elementów innego od przedstawionych w projekcie należy wezwać projektanta.
- Przed rozpoczęciem robót budowlanych konieczne jest uzyskanie pozwolenia na budowę oraz pozwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Olsztynie Delegatura w Elblągu na prowadzenie robót budowlanych.



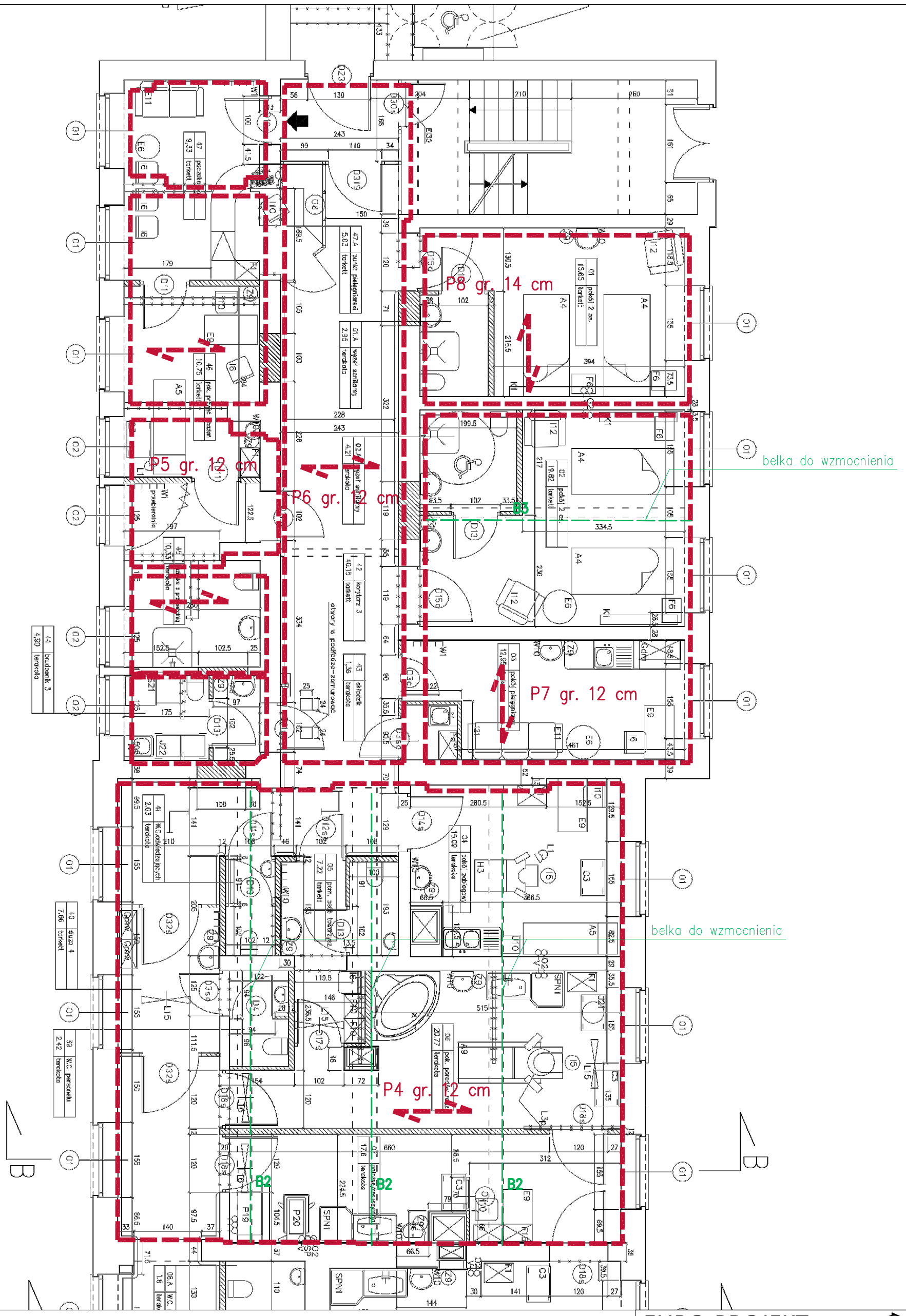
UWAGA: Wszystkie wymiary i rzędne sprawdzić na budowie.
W przypadku zastania układu elementów innego od przedstawionego w projekcie należy wezwać projektanta.
Po zdjęciu warstw wykończeniowych dokonać pomiarów rzędnych górnej powierzchni istniejącej płyty stropowej w celu weryfikacji ich poziomu.
Grubość płyty odmierzać od najwyższego poziomu istn. płyty po zdjęciu warstw wykończeniowych.

EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

TYTUŁ: Lokalizacja projektowanych stropów
Projekt stropu nad parterem pod oddziałem rehabilitacji
PROJEKT: w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu

FAZA: Projekt techniczny

INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 1
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:100 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	



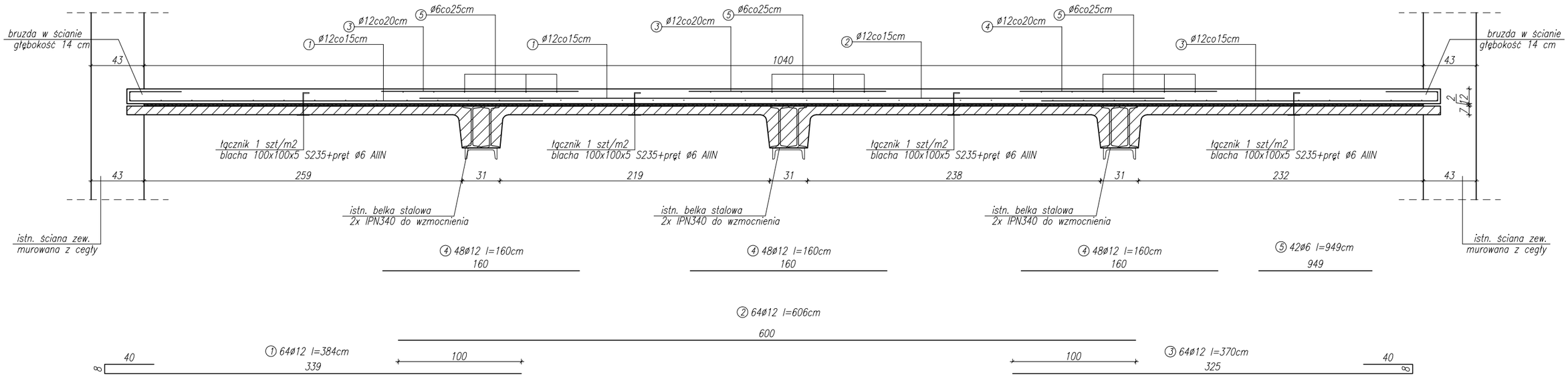
EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

TYTUŁ: Lokalizacja elementów na parterze
Projekt stropu nad parterem pod oddziałem rehabilitacji
PROJEKT: w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu

FAZA: Projekt techniczny

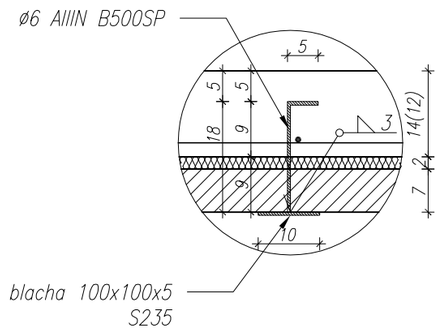
INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 2
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:100 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	

Zbrojenie projektowanej płyty żelbet. P4
w pom. 105



Zestawienie stali								
Nazwa elem.	Nr pręta	Typ stali		Długość	Ilość w 1 elem.	Łącznie		
		ø	Gatunek	m	szt.	ø6	ø12	ø14
P4	1	12	AIIIN B500SP	3.84	64	0	245.76	0
	2	12	AIIIN B500SP	6.00	64	0	384.00	0
	3	12	AIIIN B500SP	3.25	64	0	208.00	0
	4	12	AIIIN B500SP	1.60	144	0	230.40	0
	5	6	AIIIN B500SP	9.49	42	398.58	0	0
P5	1	12	AIIIN B500SP	3.99	87	0	347.13	0
	2	6	AIIIN B500SP	13.27	16	212.32	0	0
P6	1	12	AIIIN B500SP	3.66	93	0	340.38	0
	2	6	AIIIN B500SP	13.93	14	195.02	0	0
P7	1	12	AIIIN B500SP	8.37	40	0	334.80	0
	2	12	AIIIN B500SP	1.60	56	0	89.60	0
	3	6	AIIIN B500SP	5.46	47	256.62	0	0
P8	1	14	AIIIN B500SP	4.72	24	0	0	113.28
	2	6	AIIIN B500SP	3.48	19	66.12	0	0
Długość łączna [m]						1128.660	2180.070	113.280
Masa 1mb [kg]						0.222	0.888	1.210
Masa łączna elementów [kg]						250.56	1935.90	137.07
Masa łączna stali [kg]						2323.533		

Wieszaki do podwieszenia istn. stropu



UWAGA: Wszystkie wymiary i rzędne sprawdzić na budowie. W przypadku zastania układu elementów innego od przedstawionego w projekcie należy wezwać projektanta.

BETON C25/30 (B30)
STAL AIIIN B500SP

EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

TYTUŁ: Zbrojenie płyty P4
Projekt stropu nad parterem na oddziale rehabilitacji
PROJEKT: w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu

FAZA: Projekt techniczny

INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu
ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg

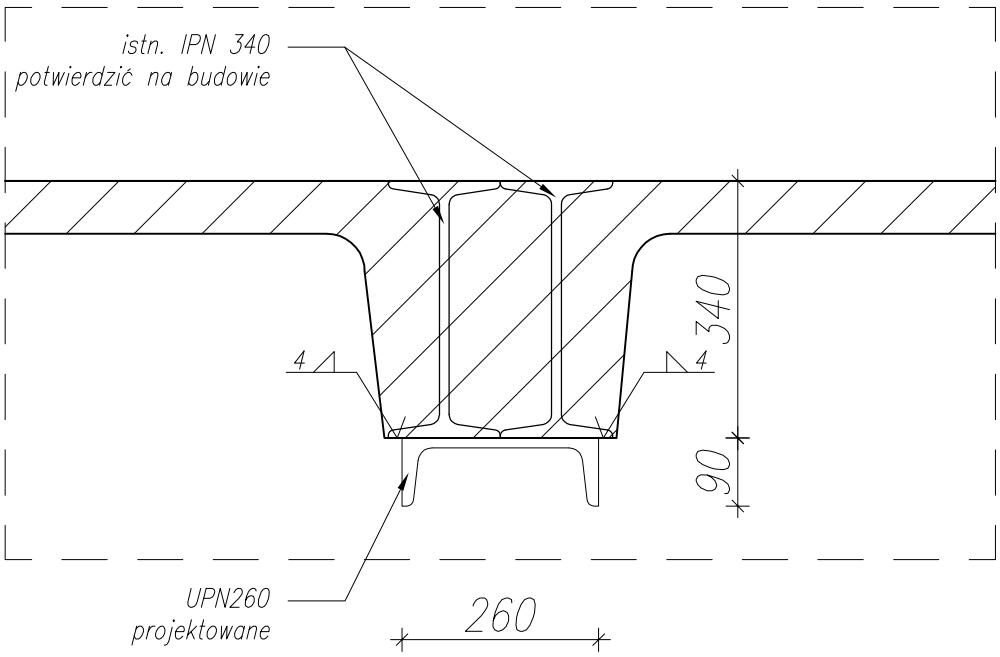
RYS. NR: 3

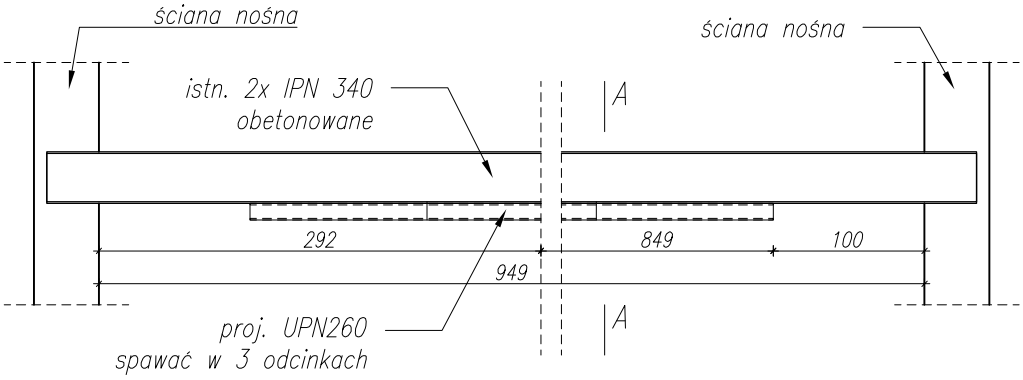
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu
ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17

SKALA: 1:20
DATA: 02.2024

PROJEKTANT 154/01/OL
inż. Zbigniew Kuśmierz

A–A Wzmocnienie belki B2 na parterze IPN340





Zestawienie stali							
Nr	Element	Gatunek stali	Szt.	Długość	Masa jed.	Masa 1 elementu	Masa łączna
–	---	---	–	[m]	[kg/m]	[kg]	[kg]
1	UPN260	S235	3	8.49	37.9	321.77	965.31
Łączna masa [kg]						965.313	
2% na spoiny						19.3	

ELEKTRODA ER. 1.46
STAL S235

Spoiny wykonać wg zasad:
- spoiny doczołowe: na pełen przetop,
- spoiny pachwinowe: 4 mm

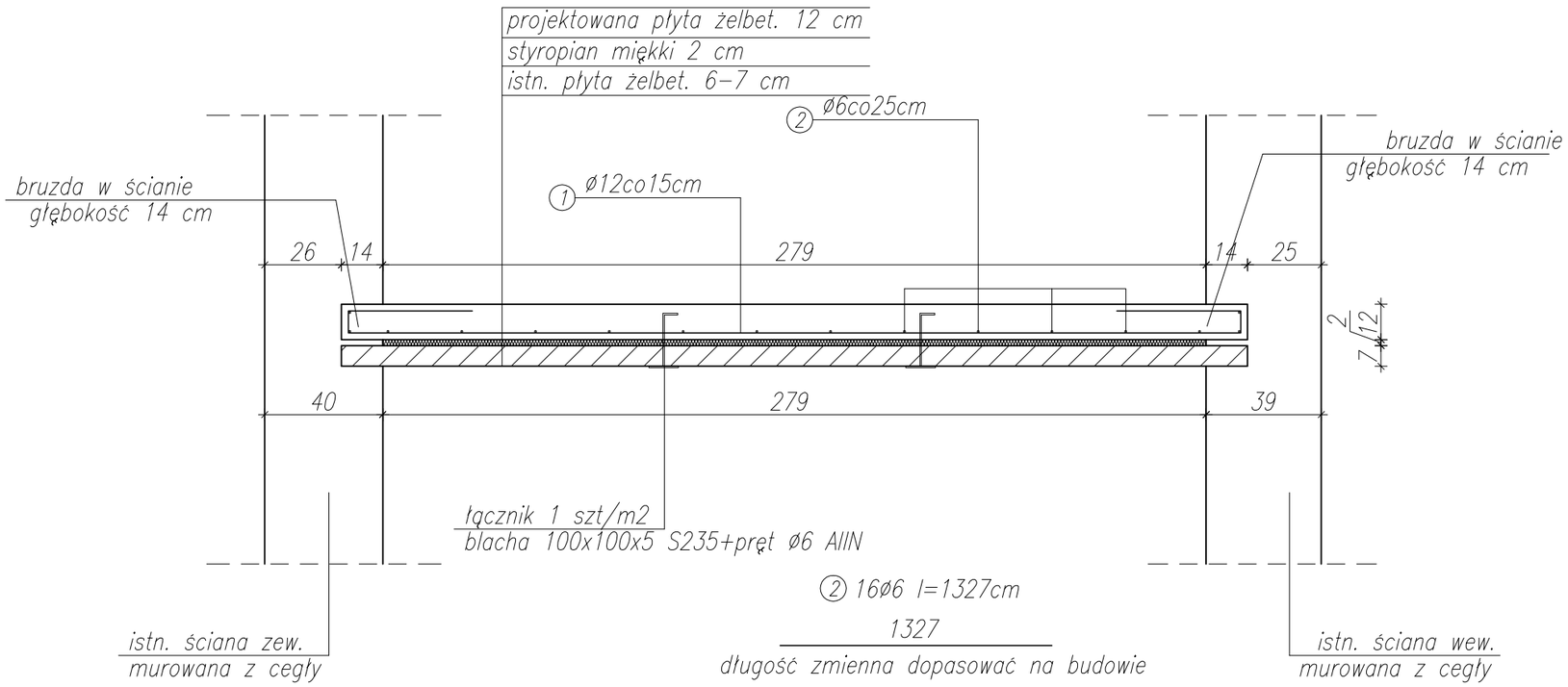
UWAGA!
1. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie warstwą minii ołowianej oraz 2 warstwami farby chlorokauczukowej.
2. Wszystkie wymiary oraz rzędne potwierdzić na budowie.
3. W przypadku stwierdzenia sytuacji innej od przyjętej w projekcie wezwać Projektanta.

EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

TYTUŁ: Wzmocnienie belki stalowej B2 na parterze
PROJEKT: Projekt stropu nad parterem na oddziale rehabilitacji w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu
FAZA: Projekt techniczny

INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 4
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:10 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	

Zbrojenie projektowanej płyty żelbet. P5
w pom. 111, 112, 113, 114, 115

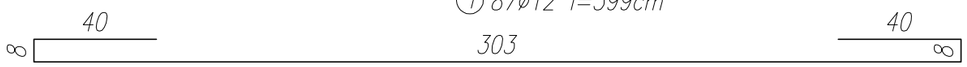


2 16ø6 l=1327cm

1327

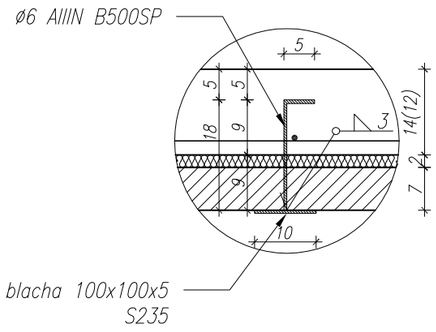
długość zmienna dopasować na budowie

1 87ø12 l=399cm



BETON C25/30 (B30)
STAL AIIIN B500SP

Wieszaki do podwieszenia istn. stropu



UWAGA: Wszystkie wymiary i rzędne sprawdzić na budowie. W przypadku zastania układu elementów innego od przedstawionego w projekcie należy wezwać projektanta.

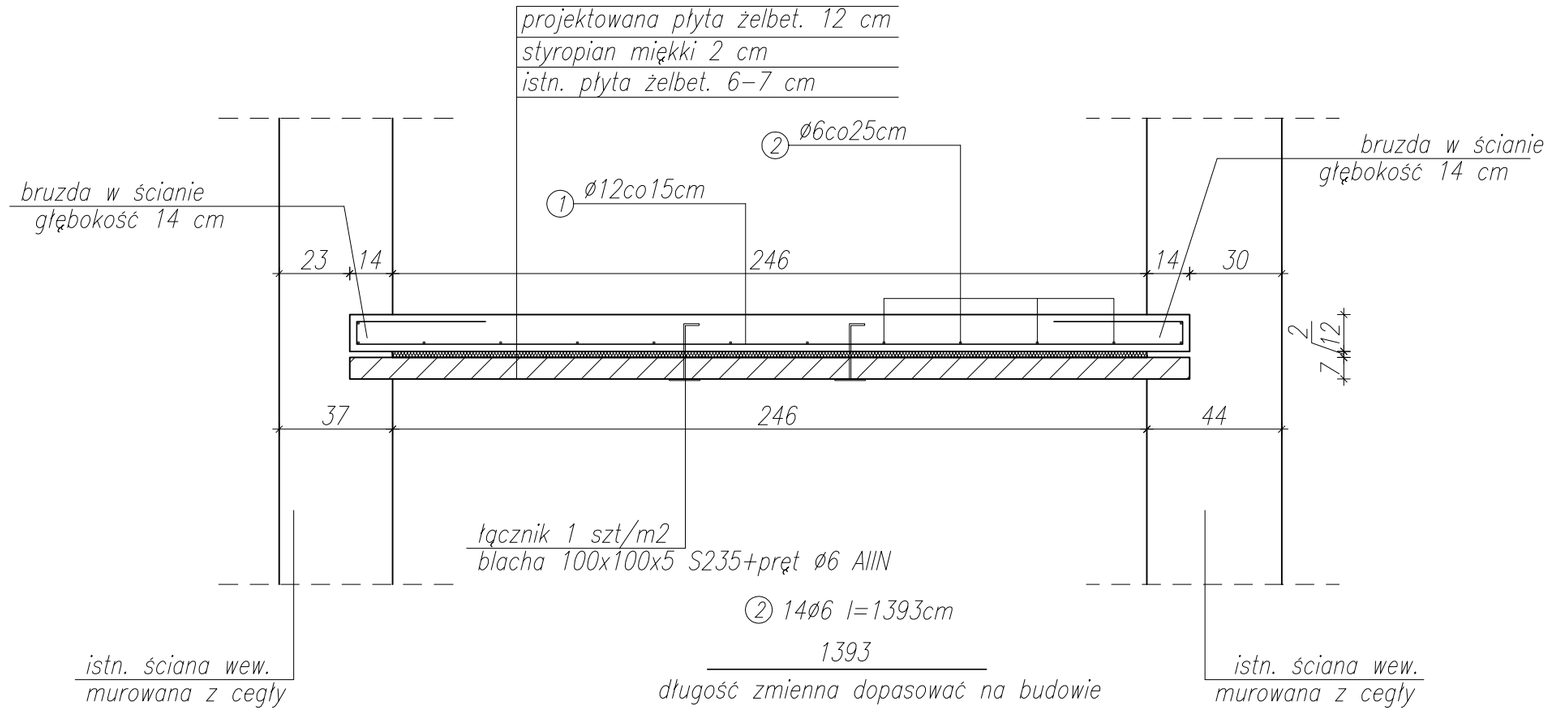
EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

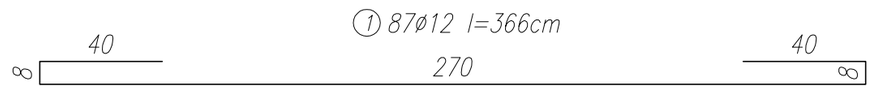
TYTUŁ: Zbrojenie płyty P5
Projekt stropu nad parterem na oddziale rehabilitacji
PROJEKT: w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu

FAZA: Projekt techniczny

INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 5
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:20 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	

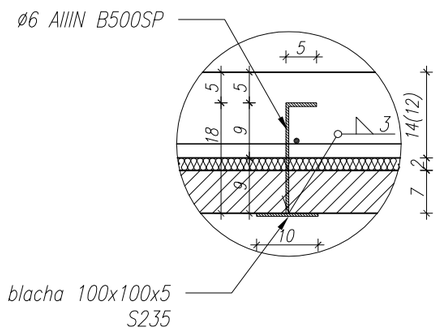
Zbrojenie projektowanej płyty żelbet. P6
w pom. 110





BETON C25/30 (B30)
STAL AIIIN B500SP

Wieszaki do podwieszenia istn. stropu



UWAGA: Wszystkie wymiary i rzędne sprawdzić na budowie.
W przypadku zastania układu elementów innego
od przedstawionego w projekcie należy wezwać
projektanta.

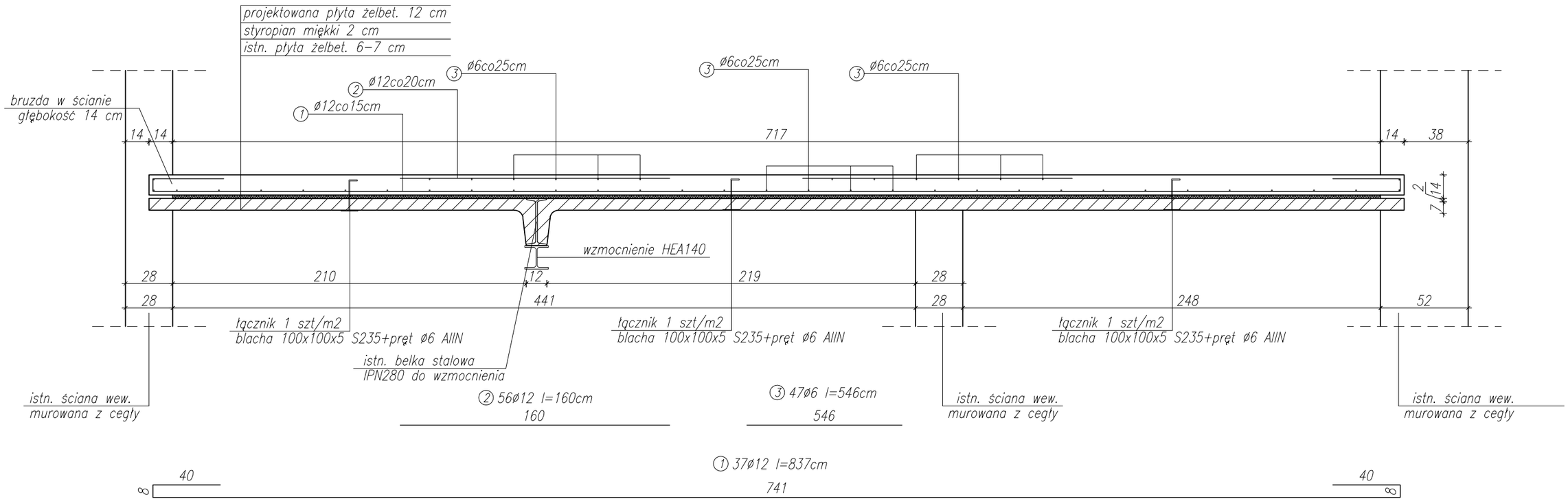
EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

TYTUŁ: Zbrojenie płyty P6
Projekt stropu nad parterem na oddziale rehabilitacji
PROJEKT: w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu

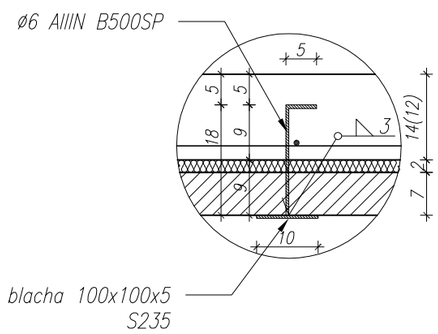
FAZA: Projekt techniczny

INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 6
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:20 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	

Zbrojenie projektowanej płyty żelbet. P7
w pom. 107



Wieszaki do podwieszenia istn. stropu



EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

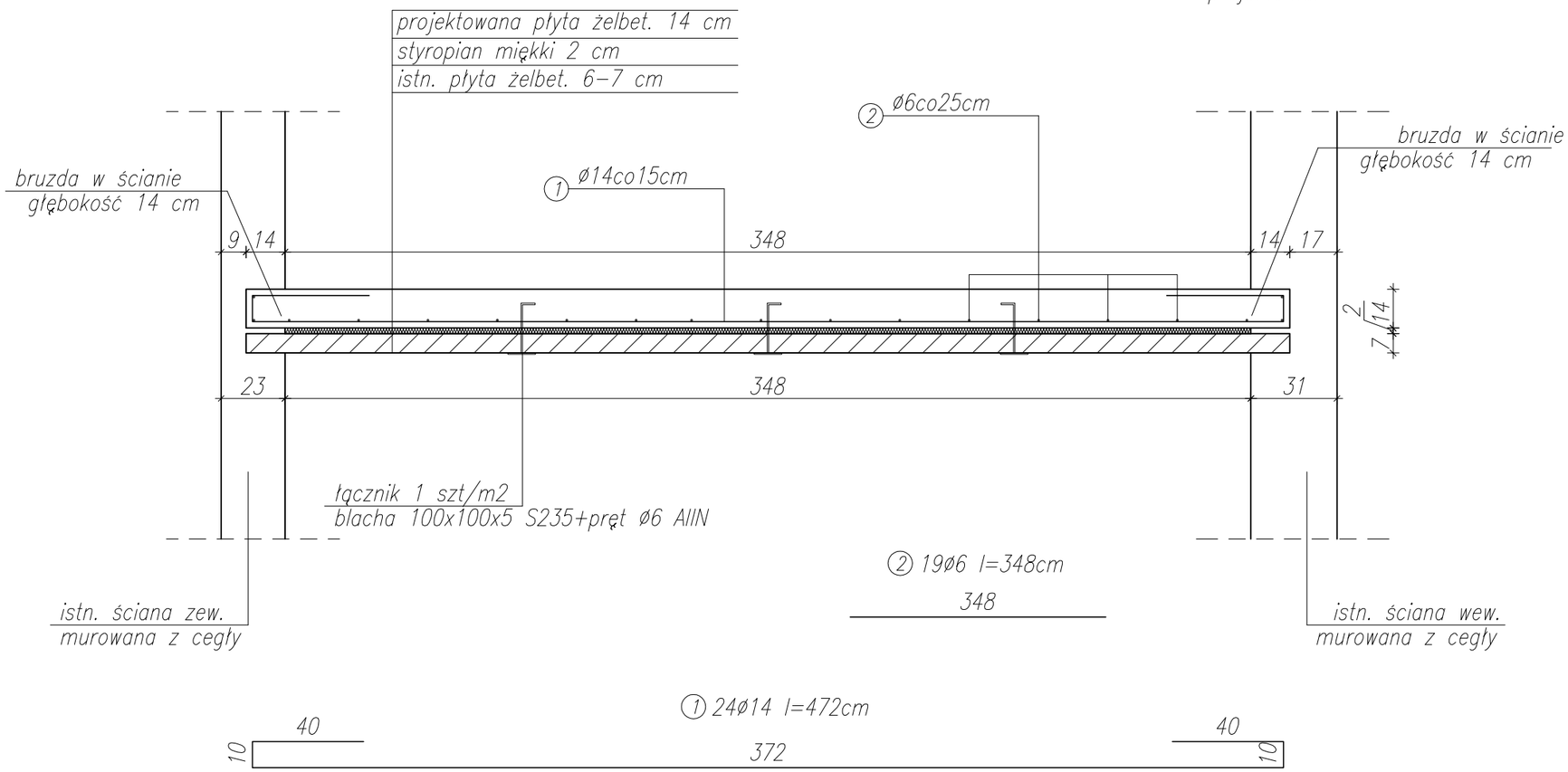
TYTUŁ: Zbrojenie płyty P6
Projekt stropu nad parterem na oddziale rehabilitacji
PROJEKT: w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu

FAZA: Projekt techniczny

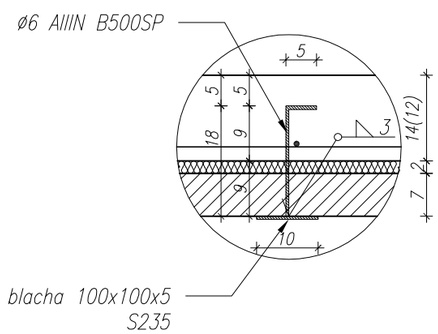
INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 7
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:20 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	

Zbrojenie projektowanej płyty żelbet. P8 w pom. 108, 109

UWAGA: Wszystkie wymiary i rzędne sprawdzić na budowie. W przypadku zastania układu elementów innego od przedstawionego w projekcie należy wezwać projektanta.



Wieszaki do podwieszenia istn. stropu



BETON C25/30 (B30)
STAL AIIIN B500SP

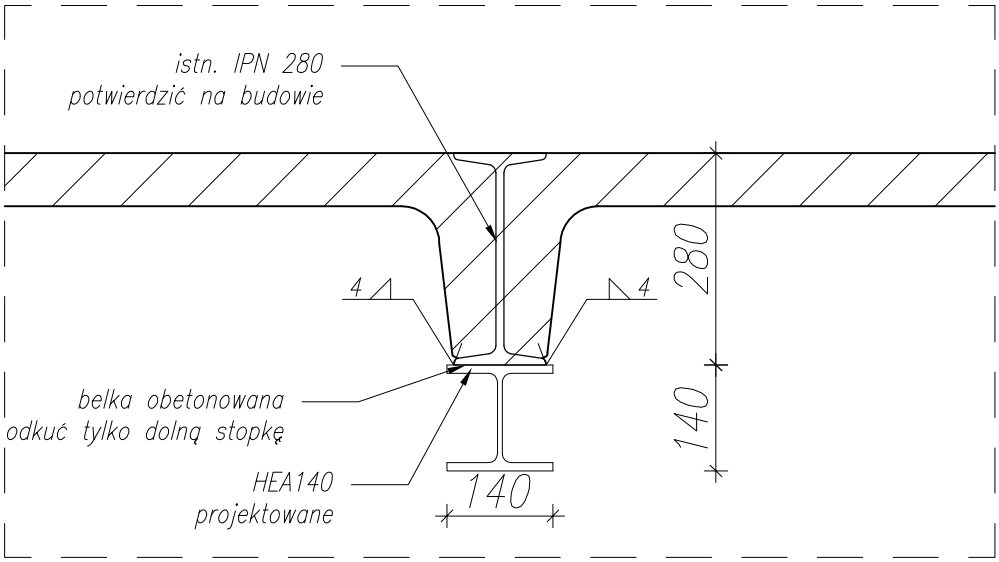
EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

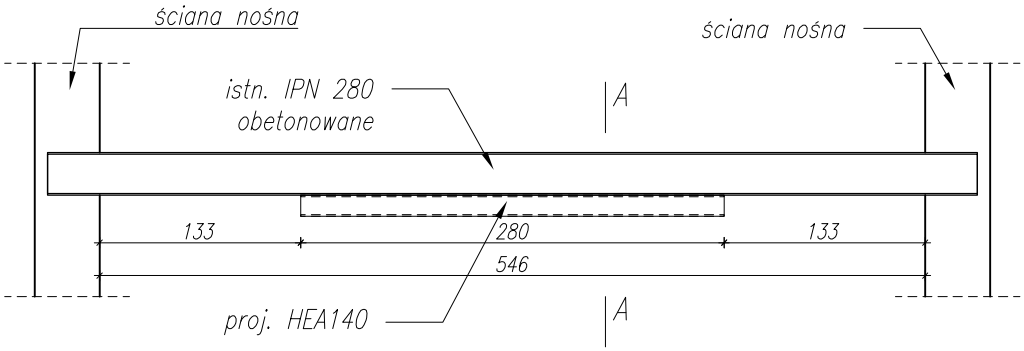
TYTUŁ: Zbrojenie płyty P6
Projekt stropu nad parterem na oddziale rehabilitacji
PROJEKT: w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu

FAZA: Projekt techniczny

INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 8
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:20 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	

A–A Wzmocnienie belki B3 na parterze IPN280





Zestawienie stali							
Nr	Element	Gatunek stali	Szt.	Długość	Masa jed.	Masa 1 elementu	Masa łączna
–	---	---	–	[m]	[kg/m]	[kg]	[kg]
1	HEA140	S235	1	2.80	24.7	69.16	69.16
Łączna masa [kg]						69.160	
2% na spoiny						1.4	

ELEKTRODA ER. 1.46
STAL S235

Spoiny wykonać wg zasad:
- spoiny doczołowe: na pełen przetop,
- spoiny pachwinowe: 4 mm

UWAGA!
1. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie warstwą minii ołowianej oraz 2 warstwami farby chlorokauczukowej.
2. Wszystkie wymiary oraz rzędne potwierdzić na budowie.
3. W przypadku stwierdzenia sytuacji innej od przyjętej w projekcie wezwać Projektanta.

EURO-PROJEKT
ZBIGNIEW KUŚMIERZ
82-300 Elbląg, ul. Królewiecka 195a
tel./fax +48 55 2361188 kom. +48 601 687 563
e-mail: projekt@euro-projekt.eu

TYTUŁ: Wzmocnienie belki stalowej B3 na parterze
PROJEKT: Projekt stropu nad parterem na oddziale rehabilitacji w Szpitalu Miejskim św. Jana Pawła II w Elblągu
FAZA: Projekt techniczny

INWESTOR: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: ul. Komeńskiego 35, 82-300 Elbląg	RYS. NR: 9
OBIEKT: Szpital Miejski św. Jana Pawła II w Elblągu ADRES: Elbląg, ul. Żeromskiego 22, dz. nr 29, obr. 17	SKALA: 1:10 DATA: 02.2024
PROJEKTANT 154/01/OL inż. Zbigniew Kuśmierz	

WOJEWODA
WARMIŃSKO-MAZURSKI

Olsztyn, 24 grudnia 2001 r.

GPBK.II.7131/57/01

DECYZJA

Na podstawie **art. 13 ust.1 pkt 1 i art. 14 ust.1 pkt 2** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz.1126 ze zm./, **§ 4 ust. 2 i § 9 ust. 1** rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. z 1995 r. Nr 8 poz.38/ oraz dokumentów stwierdzających posiadanie wymaganego przygotowania zawodowego i pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane

n a d a j ę

Panu ZBIGNIEWOWI KUŚMIERZOWI
inżynierowi budownictwa
ur. 26 marca 1963 r. w Braniewie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. 154/01/OL

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia, za pośrednictwem Wojewody Warmińsko – Mazurskiego.

Z up. WOJEWODY
Marian Olszewski
DYREKTOR WYDZIAŁU
Gospodarki Przestrzennej, Architektury, Budownictwa i Komunikacji

WOJEWODA WARMIŃSKO MAZURSKI

Otrzymuje :

1. Pan Zbigniew Kuśmierz
   82-300 Elbląg
   ul. 1-go Maja 29/13
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
3. a/a

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-J5N-X8Y-37M *

Pan Zbigniew Kuśmierz o numerze ewidencyjnym WAM/BO/1388/01
adres zamieszkania ul. Iwaszkiewicza 68, 82-300 Elbląg
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-05 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78^1 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

OBLICZENIA STATYCZNE

0.1. Ciężar istn. warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.1.1. Warstwy istn. zredukowane

$Q_k = 0{,}42$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 0{,}55$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}30$,
$Q_{o2} = 0{,}38$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

0.2. Ciężar projekt warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowych

$Q_k = 0{,}10$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 0{,}12$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}20$,
$Q_{o2} = 0{,}09$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

0.3. Użytkowe sala ćwiczeń (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: użytkowe
Typ: zmienne

0.3.1. Użytkowe sala

$Q_k = 3{,}0$ kN/m^2 = 3,00 kN/m^2.
$Q_o = 3{,}90$ kN/m^2, $\gamma_f = 1{,}30$, $\psi_d = 1{,}00$.

0.4. Ciężar własny płyty (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.4.1. Płyta 7 cm

$Q_k = 1{,}68$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 1{,}85$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}10$,
$Q_{o2} = 1{,}51$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

0.5. Ciężar istn. warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.5.1. Warstwy istn. zredukowane

$Q_k = 0{,}42$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 0{,}55$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}30$,
$Q_{o2} = 0{,}38$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

0.6. Ciężar projekt warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.6.1. Ciężar warstw wykończeniowych

$Q_k = 0{,}10$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 0{,}12$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}20$,
$Q_{o2} = 0{,}09$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

0.7. Użytkowe korytarz+sale (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: użytkowe
Typ: zmienne

0.7.1. Użytkowe

$Q_k = 2{,}0$ kN/m^2 = 2,00 kN/m^2.
$Q_o = 2{,}80$ kN/m^2, $\gamma_f = 1{,}40$, $\psi_d = 1{,}00$.

0.8. Ciężar własny płyty (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.8.1. Płyta 7 cm

Q_k = 1,68 kN/m^2.

Q_{o1} = 1,85 kN/m^2, γ_{f1} = 1,10,

Q_{o2} = 1,51 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.8.2. Płyta projekt 12 cm

Q_k = 3,00 kN/m^2.

Q_{o1} = 3,30 kN/m^2, γ_{f1} = 1,10,

Q_{o2} = 2,70 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.9. Ścianka g-k (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.9.1. ścianka g-k

Q_k = 1,49 kN/m.

Q_{o1} = 1,64 kN/m, γ_{f1} = 1,10,

Q_{o2} = 1,34 kN/m, γ_{f2} = 0,90.

0.10. Ciężar istn. warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.10.1. Warstwy istn. zredukowane

Q_k = 0,42 kN/m^2.

Q_{o1} = 0,55 kN/m^2, γ_{f1} = 1,30,

Q_{o2} = 0,38 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.11. Ciężar projekt warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.11.1. Ciężar warstw wykończeniowych

Q_k = 0,10 kN/m^2.

Q_{o1} = 0,12 kN/m^2, γ_{f1} = 1,20,

Q_{o2} = 0,09 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.12. Użytkowe sala ćwiczeń (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

0.12.1. Użytkowe sala

Q_k = 3,0 kN/m^2 = 3,00 kN/m^2.

Q_o = 3,90 kN/m^2, γ_f = 1,30, ψ_d = 1,00.

0.13. Ciężar własny płyty (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.13.1. Płyta 7 cm

Q_k = 1,68 kN/m^2.

Q_{o1} = 1,85 kN/m^2, γ_{f1} = 1,10,

Q_{o2} = 1,51 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.13.2. Płyta projekt 12 cm

Q_k = 3,00 kN/m^2.

Q_{o1} = 3,30 kN/m^2, γ_{f1} = 1,10,

Q_{o2} = 2,70 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.14. Ciężar istn. warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.14.1. Warstwy istn. zredukowane

Q_k = 0,42 kN/m^2.
Q_{o1} = 0,55 kN/m^2, γ_{f1} = 1,30,
Q_{o2} = 0,38 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.15. Ciężar projekt warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.15.1. Ciężar warstw wykończeniowych

Q_k = 0,10 kN/m^2.
Q_{o1} = 0,12 kN/m^2, γ_{f1} = 1,20,
Q_{o2} = 0,09 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.16. Użytkowe korytarz+sale (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: użytkowe
Typ: zmienne

0.16.1. Użytkowe

Q_k = 2,0 kN/m^2 = 2,00 kN/m^2.
Q_o = 2,80 kN/m^2, γ_f = 1,40, ψ_d = 1,00.

0.17. Ciężar własny płyty (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.17.1. Płyta 7 cm

Q_k = 1,68 kN/m^2.
Q_{o1} = 1,85 kN/m^2, γ_{f1} = 1,10,
Q_{o2} = 1,51 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.18. Ciężar istn. warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.18.1. Warstwy istn. zredukowane

Q_k = 0,42 kN/m^2.
Q_{o1} = 0,55 kN/m^2, γ_{f1} = 1,30,
Q_{o2} = 0,38 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.19. Ciężar projekt warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.19.1. Ciężar warstw wykończeniowych

Q_k = 0,10 kN/m^2.
Q_{o1} = 0,12 kN/m^2, γ_{f1} = 1,20,
Q_{o2} = 0,09 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.20. Użytkowe korytarz+sale (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: użytkowe
Typ: zmienne

0.20.1. Użytkowe

Q_k = 2,0 kN/m^2 = 2,00 kN/m^2.
Q_o = 2,80 kN/m^2, γ_f = 1,40, ψ_d = 1,00.

0.21. Ciężar własny płyty (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.21.1. Płyta 7 cm

Q_k = 1,68 kN/m^2.
Q_{o1} = 1,85 kN/m^2, γ_{f1} = 1,10,
Q_{o2} = 1,51 kN/m^2, γ_{f2} = 0,90.

0.22. Ciężar istn. warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.22.1. Warstwy istn. zredukowane

$Q_k = 0{,}42$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 0{,}55$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}30$,
$Q_{o2} = 0{,}38$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

0.23. Ciężar projekt warstwy (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

0.23.1. Ciężar warstw wykończeniowych

$Q_k = 0{,}10$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 0{,}12$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}20$,
$Q_{o2} = 0{,}09$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

0.24. Użytkowe korytarz+sale (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: użytkowe
Typ: zmienne

0.24.1. Użytkowe

$Q_k = 2{,}0$ kN/m^2 = 2,00 kN/m^2.
$Q_o = 2{,}80$ kN/m^2, $\gamma_f = 1{,}40$, $\psi_d = 1{,}00$.

0.25. Ciężar własny płyty (Szpital Żeromskiego strop Rehabilitacja ekspertyza+projekt)

Rodzaj: ciężar
Typ: stałe

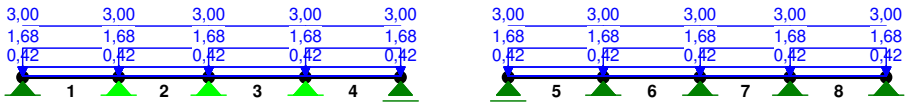
0.25.1. Płyta 7 cm

$Q_k = 1{,}68$ kN/m^2.
$Q_{o1} = 1{,}85$ kN/m^2, $\gamma_{f1} = 1{,}10$,
$Q_{o2} = 1{,}51$ kN/m^2, $\gamma_{f2} = 0{,}90$.

```
RM_Win v. 11.130  licencja nr 14002

NAZWA: płyta P4

OBCIĄŻENIA:
```




```
OBCIĄŻENIA:                    ([kN],[kNm],[kN/m])
-------------------------------------------------------------------
Pręt:  Rodzaj:       Kąt:      P1(Tg):    P2(Td):     a[m]:    b[m]:
-------------------------------------------------------------------
Grupa:  CW "Ciężar własny"                Stałe       γf= 1,10

Grupa:  A  "WARSTWY"                      Stałe       γf= 1,30/1,00
  1    Liniowe        0,0        0,10       0,10      0,00     2,67
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  1    Liniowe        0,0        0,42       0,42      0,00     2,67
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
```

```
  1    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,67
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000
  2    Liniowe        0,0         0,10       0,10      0,00    2,50
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  2    Liniowe        0,0         0,42       0,42      0,00    2,50
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
  2    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,50
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000
  3    Liniowe        0,0         0,10       0,10      0,00    2,69
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  3    Liniowe        0,0         0,42       0,42      0,00    2,69
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
  3    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,69
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000
  4    Liniowe        0,0         0,10       0,10      0,00    2,64
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  4    Liniowe        0,0         0,42       0,42      0,00    2,64
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
  4    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,64
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000
  5    Liniowe        0,0         0,10       0,10      0,00    2,64
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  5    Liniowe        0,0         0,42       0,42      0,00    2,64
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
  5    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,64
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000
  6    Liniowe        0,0         0,10       0,10      0,00    2,69
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  6    Liniowe        0,0         0,42       0,42      0,00    2,69
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
  6    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,69
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000
  7    Liniowe        0,0         0,10       0,10      0,00    2,50
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  7    Liniowe        0,0         0,42       0,42      0,00    2,50
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
  7    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,50
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000
  8    Liniowe        0,0         0,10       0,10      0,00    2,67
          0.2.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*1,000
  8    Liniowe        0,0         0,42       0,42      0,00    2,67
          0.1.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*1,000
  8    Liniowe        0,0         1,68       1,68      0,00    2,67
          0.4.1. Płyta 7 c p=1,68*1,000

Grupa:  U  "UŻYTKOWE"                       Zmienne    γf= 1,30
  1    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,67
          0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000
  8    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,67
          0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000

Grupa:  V  "użytkowe 2"                     Zmienne    γf= 1,30
  2    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,50
          0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000
  7    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,50
          0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000

Grupa:  X  "użytkowe 3"                     Zmienne    γf= 1,30
  3    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,69
          0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000
  6    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,69
          0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000

Grupa:  Y  "użytkowe 4"                     Zmienne    γf= 1,30
  4    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,64
          0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000
  5    Liniowe        0,0         3,00       3,00      0,00    2,64
```

0.3.1. Użytkowe sal p=3,00*1,000

==========

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.130 licencja nr 14002

==========

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:		γf:	ψd:
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,10	
A -"WARSTWY"	Stałe		1,30/1,00	
U -"UŻYTKOWE"	Zmienne	1	1,30	1,00
V -"użytkowe 2"	Zmienne	1	1,30	1,00
X -"użytkowe 3"	Zmienne	1	1,30	1,00
Y -"użytkowe 4"	Zmienne	1	1,30	1,00

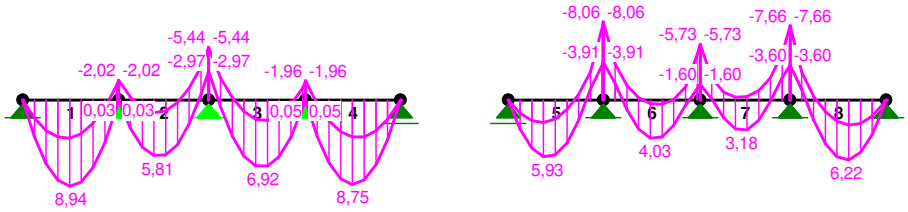
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"WARSTWY"	ZAWSZE
U -"UŻYTKOWE"	EWENTUALNIE
V -"użytkowe 2"	EWENTUALNIE
X -"użytkowe 3"	EWENTUALNIE
Y -"użytkowe 4"	EWENTUALNIE

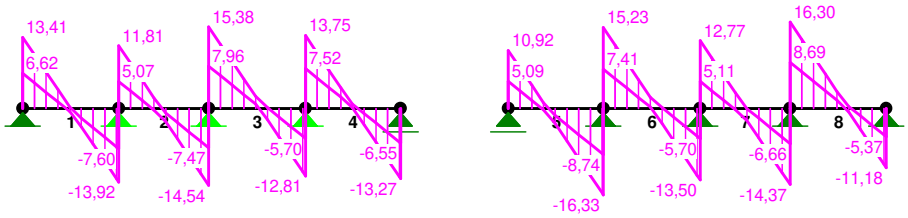
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:	
1	ZAWSZE :	CW+A
	EWENTUALNIE:	U+V+X+Y

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,335	**8,94***	-0,02	0,00	CW AUV
	2,670	**-2,02***	-8,98	0,00	CW AXY
	2,670	-1,30	**-13,92***	0,00	CW AUXY
	2,670	-1,30	-13,92	**0,00***	CW AUXY
	1,335	8,94	-0,02	**0,00***	CW AUV
	2,670	-2,02	-8,98	**0,00***	CW AXY
	2,670	-1,30	-13,92	**0,00***	CW AUXY
	1,335	8,94	-0,02	**0,00***	CW AUV
	2,670	-2,02	-8,98	**0,00***	CW AXY
2	1,094	**5,81***	-0,14	0,00	CW AUV
	2,500	**-5,44***	-14,23	0,00	CW AUVXY
	2,500	-5,15	**-14,54***	0,00	CW AUVY
	2,500	-5,15	-14,54	**0,00***	CW AUVY
	1,094	5,81	-0,14	**0,00***	CW AUV
	2,500	-5,44	-14,23	**0,00***	CW AUVXY
	2,500	-5,15	-14,54	**0,00***	CW AUVY
	1,094	5,81	-0,14	**0,00***	CW AUV
	2,500	-5,44	-14,23	**0,00***	CW AUVXY
3	1,513	**6,92***	-0,11	0,00	CW AXY
	0,000	**-5,44***	15,09	0,00	CW AUVXY
	0,000	-5,31	**15,38***	0,00	CW AUXY
	0,000	-5,31	15,38	**0,00***	CW AUXY
	1,513	6,92	-0,11	**0,00***	CW AXY
	0,000	-5,44	15,09	**0,00***	CW AUVXY

	0,000	-5,31	15,38	**0,00***	CW AUXY
	1,513	6,92	-0,11	**0,00***	CW AXY
	0,000	-5,44	15,09	**0,00***	CW AUVXY
4	1,320	**8,75***	0,01	0,00	CW AY
	0,000	**-1,96***	8,87	0,00	CW AUVX
	0,000	-1,23	**13,75***	0,00	CW AUVXY
	0,000	-1,23	13,75	**0,00***	CW AUVXY
	1,320	8,75	0,01	**0,00***	CW AY
	0,000	-1,96	8,87	**0,00***	CW AUVX
	0,000	-1,23	13,75	**0,00***	CW AUVXY
	1,320	8,75	0,01	**0,00***	CW AY
	0,000	-1,96	8,87	**0,00***	CW AUVX
5	1,155	**5,90***	-0,70	0,00	CW AVY
	2,640	**-8,06***	-16,33	0,00	CW AUXY
	2,640	-8,06	**-16,33***	0,00	CW AUXY
	2,640	-8,06	-16,33	**0,00***	CW AUXY
	1,155	5,90	-0,70	**0,00***	CW AVY
	2,640	-8,06	-16,33	**0,00***	CW AUXY
	1,155	5,90	-0,70	**0,00***	CW AVY
6	1,513	**3,99***	-0,84	0,00	CW AUX
	0,000	**-8,06***	15,23	0,00	CW AUXY
	0,000	-8,06	**15,23***	0,00	CW AUXY
	0,000	-8,06	15,23	**0,00***	CW AUXY
	1,513	3,99	-0,84	**0,00***	CW AUX
	0,000	-8,06	15,23	**0,00***	CW AUXY
	1,513	3,99	-0,84	**0,00***	CW AUX
7	1,094	**3,15***	0,74	0,00	CW AVY
	2,500	**-7,66***	-14,37	0,00	CW AUVY
	2,500	-7,66	**-14,37***	0,00	CW AUVY
	2,500	-7,66	-14,37	**0,00***	CW AUVY
	1,094	3,15	0,74	**0,00***	CW AVY
	2,500	-7,66	-14,37	**0,00***	CW AUVY
	1,094	3,15	0,74	**0,00***	CW AVY
8	1,502	**6,20***	0,57	0,00	CW AUX
	0,000	**-7,66***	16,30	0,00	CW AUVY
	0,000	-7,66	**16,30***	0,00	CW AUVY
	0,000	-7,66	16,30	**0,00***	CW AUVY
	1,502	6,20	0,57	**0,00***	CW AUX
	0,000	-7,66	16,30	**0,00***	CW AUVY
	1,502	6,20	0,57	**0,00***	CW AUX

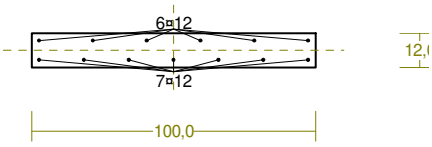
* = Wartości ekstremalne

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-B-03264:2002

RM_Zelb v. 6.29 licencja nr 14002

Cechy przekroju:

zadanie płyta P4, pręt nr 5, przekrój: x_a=2,64 m, x_b=0,00 m



Wymiary przekroju [cm]:
h=12,0, b=100,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: **B30**

f_{ck}= **25,0** MPa, $f_{cd}=\alpha\cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×25,0/1,50=**16,7** MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

A_c=**1200** cm^2, J_{cx}=**14400** cm^4, J_{cy}=**1000000** cm^4

STAL: **A-IIIN** (**B500SP**)

f_{yk}=500 MPa, γ_s=1,15, f_{yd}=420 MPa

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

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}$=**14,70** cm^2, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×14,70/1200=**1,23** %,

J_{sx}=**170** cm^4, J_{sy}=**15020** cm^4,

Siły przekrojowe:

zadanie: płyta P4, pręt nr 5, przekrój: x_a=2,64 m, x_b=0,00 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW AUXY**

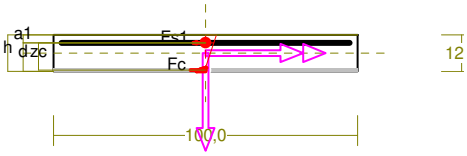
Momenty zginające:	M_x = 8,06 kNm,	M_y = 0,00 kNm,
Siły poprzeczne:	V_y = -16,33 kN,	V_x = 0,00 kN,
Siła osiowa:	N = 0,00 kN = N_{Sd}, .	

Zbrojenie wymagane:

(zadanie płyta P4, pręt nr 5, przekrój: x_a=2,64 m, x_b=0,00 m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu (ξ_{lim}=$Wksigr$).
- dla kombinacji [**CW AUXY**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

N_{Sd}=0,00 kN,

$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(8{,}06^2+0{,}00^2)}$ =8,06 kNm

f_{cd}=16,7 MPa, f_{yd}=420 MPa =f_{td},

Zbrojenie rozciągane (ε_{s1}=8,10 ‰):

A_{s1}=**2,13** cm^2 ⇒ (2¤12 = 2,26 cm^2),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=2,13 cm^2, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×2,13/1200=0,18 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=12,0, d=9,4, x=1,2 (ξ=0,124),
a_1=2,6, a_c=0,4, z_c=9,0, A_{cc}=116 cm^2,
ε_c=-1,14 ‰, ε_{s1}=8,10 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

F_c= -89,62, F_{s1} = 89,62,
M_c= 5,01, M_{s1} = 3,05,

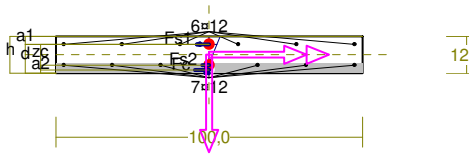
Warunki równowagi wewnętrznej:

F_c+F_{s1}=-89,62+(89,62)=0,00 kN (N_{Sd}=0,00 kN)
M_c+M_{s1}=5,01+(3,05)=8,06 kNm (M_{Sd}=8,06 kNm)

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie płyta P4, pręt nr 5, przekrój: x_a=2,64 m, x_b=0,00 m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**CW AUXY**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:
N_{Sd}=0,00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(8,06^2+0,00^2)}$ =8,06 kNm
f_{cd}=16,7 MPa, f_{yd}=420 MPa =f_{td},
Zbrojenie rozciągane: A_{s1}=**6,79** cm^2,
Zbrojenie ściskane: A_{s2}=**7,92** cm^2,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=14,70 cm^2, $\rho=100\times A_s/A_c$=
100×14,70/1200=1,23 %

Wielkości geometryczne [cm]:
h=12,0, d=9,4, x=3,1 (ξ=0,333),
a_1=2,6, a_2=2,6, a_c=1,1, z_c=8,3, A_{cc}=313 cm^2,
ε_c=-0,36 ‰, ε_{s2}=-0,06 ‰, ε_{s1}=0,72 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
F_c= -88,72, F_{s1} = 98,38, F_{s2} = -9,66,

M_c= 4,38, M_{s1} = 3,35, M_{s2} = 0,33,
Warunek stanu granicznego nośności:
M_{Rd} = **24,59 kNm** > $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}$=4,38+(3,35)+(0,33)=**8,06** kNm

Zarysowanie

zadanie płyta P4, pręt nr 5,

Położenie przekroju:	x = 2,640 m
Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:	M_{Sd} = -6,55 kNm
	N_{Sd} = 0,00 kN
	V_{Sd} = -13,31 kN
Wymiary przekroju:	b_w = 100,0 cm
	d = h - a_1 = 12,0 - 2,6 = 9,4 cm
	A_c = 1200 cm^2
	W_c = 2400 cm^3

Minimalne zbrojenie:

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

$$A_s = k_c\, k\, f_{ct,eff}\, A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$
$$= 0,4\times1,0\times2,6\times600 / 280 = 2,23 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = \mathbf{6,79 > 2,23} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 2,6\times2400\times10^{-3} = 6,24 \text{ kNm}$$
$$M_{Sd} = 6,55 > 6,24 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 6,79 / 291 = 0,02335$

$s_{rm} = 50 + 0,25\ k_1\ k_2\ \phi / \rho_r = 50 + 0,25\times0,8\times0,50\times12/0,02335 = 101,39$

$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s\ [1 - \beta_1\beta_2\ (\sigma sr / \sigma s)^2] =$

$= 119,1/200000 \times[1 - 1,0\times0,5\times(6,24/6,55)^2] = 0,00033$

$w_k = \beta\ s_{rm}\ \varepsilon_{sm} = 1,3\times101,39\times0,00033 = 0,04$ mm

$w_k = \mathbf{0,04 < 0,3} = w_{lim}$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie płyta P4, pręt nr 5

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 1,31$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1+\phi(t,t_o)} = \frac{31000}{1 + 1,31} = 13420 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 2,6\times2400 \times10^{-3} = 6,24$ kNm

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -6,55$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -6,55$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 6,0$ cm $I_I = 16931$ cm^4

$x_{II} = 3,3$ cm $I_{II} = 5019$ cm^4

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1-\beta_1\beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1-I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{13420\times5019}{1 - 1,0\times0,5\times(6,24/6,55)^2\times(1 -5019/16931)} \times10^{-5} = 989 \text{ kNm}^2$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,155$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

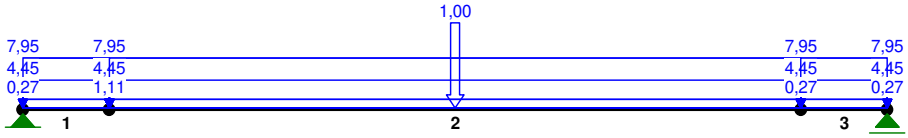
$a = a_{\infty,d} = 1,3$ mm

$a = \mathbf{1,3 < 13,2} = a_{lim}$

RM_Win v. 11.130 licencja nr 14002

NAZWA: belka B2 strop P4

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	γf= 1,10	
Grupa:	A "warstwy wykończeniowe"			Stałe	γf= 1,30/1,00	
1	Liniowe	0,0	1,11	1,11	0,00	1,00
	0.10.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*2,650					
1	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	1,00
	0.11.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*2,650					
2	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	8,00
	0.11.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*2,650					
2	Liniowe	0,0	1,11	1,11	0,00	8,00
	0.10.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*2,650					
3	Liniowe	0,0	1,11	1,11	0,00	1,00
	0.10.2. Warstwy istn. zredukowan p=0,42*2,650					
3	Liniowe	0,0	0,27	0,27	0,00	1,00
	0.11.1. Ciężar warstw wykończeniowyc p=0,10*2,650					

Grupa:	B	"płyta 12 cm"			Stałe	γf= 1,10/1,00	
1	Liniowe	0,0	7,95	7,95	0,00	1,00	
	0.13.2. Płyta projekt 12 c p=3,00*2,650						
2	Liniowe	0,0	7,95	7,95	0,00	8,00	
	0.13.2. Płyta projekt 12 c p=3,00*2,650						
3	Liniowe	0,0	7,95	7,95	0,00	1,00	
	0.13.2. Płyta projekt 12 c p=3,00*2,650						
Grupa:	P	"c.w. płyty istn."			Stałe	γf= 1,10/1,00	
1	Liniowe	0,0	4,45	4,45	0,00	1,00	
	0.13.1. Płyta 7 c p=1,68*2,650						
2	Liniowe	0,0	4,45	4,45	0,00	8,00	
	0.13.1. Płyta 7 c p=1,68*2,650						
3	Liniowe	0,0	4,45	4,45	0,00	1,00	
	0.13.1. Płyta 7 c p=1,68*2,650						
Grupa:	R	"reakcja 1 kN"			Stałe	γf= 1,00	
2	Skupione	0,0	1,00		4,00		
Grupa:	U	"użytkowe"			Zmienne	γf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	7,95	7,95	0,00	1,00	
	0.12.1. Użytkowe sal p=3,00*2,650						
2	Liniowe	0,0	7,95	7,95	0,00	8,00	
	0.12.1. Użytkowe sal p=3,00*2,650						
3	Liniowe	0,0	7,95	7,95	0,00	1,00	
	0.12.1. Użytkowe sal p=3,00*2,650						

==========

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu

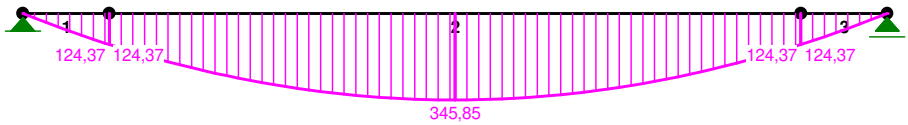
RM_Win v. 11.130 licencja nr 14002

==========

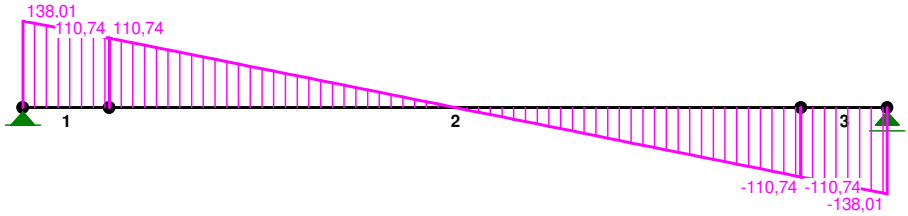
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:		γf:	ψd:
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,10	
A -"warstwy wykończeniowe"	Stałe		1,30/1,00	
B -"płyta 12 cm"	Stałe		1,10/1,00	
P -"c.w. płyty istn."	Stałe		1,10/1,00	
U -"użytkowe"	Zmienne	1	1,30	1,00

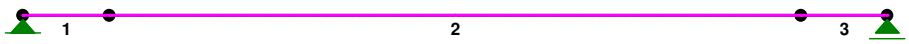
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW ABPU

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,00	138,01	0,00
	1,00	1,000	124,37	110,74	0,00
2	0,00	0,000	124,37	110,74	0,00
	0,50	4,000	**345,85***	0,00	0,00
	1,00	8,000	124,37	-110,74	0,00
3	0,00	0,000	124,37	-110,74	0,00
	1,00	1,000	0,00	-138,01	0,00

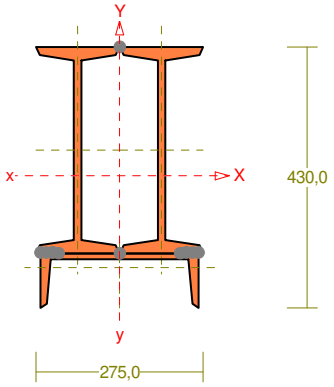
* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 2

Wyniki wymiarowania stali wg PN-90/B-03200 (RM_Stal v. 5.23 licencja nr 14002)

Zadanie: belka B2 strop P4

Przekrój: I 340 wzmocnienie



Wymiary przekroju:

h=430,0 s=275,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=45876,7 Jyg=14433,1 A=221,90 ix=14,4 iy=8,1 Jw=1262778,3 Jt=12414,0 xs=0,0 ys=-0,1 is=16,49 rx=0,0 by=0,0.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=205** MPa dla **g=18,3**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Siły przekrojowe:

xa = 4,000; xb = 4,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABPU**

$\mathbf{M_x = -345{,}85}$ kNm, $\mathbf{V_y = 0{,}00}$ kN, $\mathbf{N = 0{,}00}$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 164,2 MPa σ_C = -159,9 MPa.

Naprężenia:

xa = 4,000; xb = 4,000.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 164,2 MPa σ_C = -159,9 MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 2{,}2$ $\Delta\sigma = 162{,}1$ MPa $\psi_{oc} = 1{,}000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 2{,}2 / 1{,}000 + 162{,}1 = \mathbf{164{,}2 < 205} \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 0{,}300$ $\kappa_b = 0{,}300$ węzły przesuwne $\Rightarrow$ $\mu = 1{,}209$ dla $l_o = 8{,}000$

$l_w = 1{,}209 \times 8{,}000 = 9{,}672$ m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1{,}000$ $\kappa_b = 1{,}000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow$ $\mu = 1{,}000$ dla $l_o = 8{,}000$

$l_w = 1{,}000 \times 8{,}000 = 8{,}000$ m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1{,}000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega} = 8{,}000$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 8{,}000$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 \, EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2 \times 205 \times 45876{,}7}{9{,}672^2} \, 10^{-2} = 9922{,}33 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\ EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2 \times 205 \times 14433{,}1}{8{,}000^2}\ 10^{-2} = 4562{,}82 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s{}^2}\left(\frac{\pi^2\ EJ_\varpi}{l_\varpi{}^2} + GJ_T\right) =$$

$$\frac{1}{16{,}49^2}\left(\frac{3{,}14^2 \times 205 \times 1{,}263\text{E+6}}{8{,}000^2}\ 10^{-2} + 80 \times 12414{,}0 \times 10^2\right) = 366869{,}59 \text{ kN}$$

$$N_{yz} = \frac{N_y + N_z - \sqrt{\left(N_y + N_z\right)^2 - 4 N_y\ N_z\left(1 - \mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)}}{2\left(1 - \mu\ y_s{}^2 / i_s{}^2\right)} =$$

$$\frac{4562{,}82 + 366869{,}59 - \sqrt{(4562{,}82 + 366869{,}59)^2 - 4 \times 4562{,}82 \times 366869{,}59 \times (1 - 1{,}000 \times 0{,}0^2 / 16{,}49^2)}}{2 \times (1 - 1{,}000 \times 0{,}0^2 / 16{,}49^2)} = 4562{,}82 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_\omega = 8000$ mm:

$$100\, b_o \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 138{,}0 \times \sqrt{215 / 205} = \mathbf{14133 > 8000} = l_1$$

Nie jest konieczne sprawdzenie zwichrzenia pręta.

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 4,000; xb = 4,000.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p\ W f_d = 1{,}000 \times 2106{,}0 \times 205 \times 10^{-3} = 431{,}72 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\overline{\lambda}_L = 0{,}000$ wynosi $\varphi_L = 1{,}000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L\ M_{Rx}} = \frac{345{,}85}{1{,}000 \times 431{,}72} = \mathbf{0{,}801 < 1}$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 8,000; xb = 0,000.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0{,}58\ A_V f_d = 0{,}58 \times 105{,}4 \times 205 \times 10^{-1} = 1252{,}73 \text{ kN}$$

$$V_O = 0{,}3\ V_R = 375{,}82 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = \mathbf{110{,}74 < 1252{,}73} = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 4,000; xb = 4,000.

- dla zginania względem osi X: V_y = **0,00 < 375,82** = V_o

$M_{R,V} = M_R$ = 431,72 kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{345,85}{431,72} = \mathbf{0,801 < 1}$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

xa = 0,000; xb = 8,000.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego c = 100,0 mm.

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą σ_c= 26,4 MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

η_c = 1,000

Nośność środnika na siłę skupioną:

$P_{R,W} = c_o\, t_w\, \eta_c\, f_d = 302,3 \times 12,2 \times 1,000 \times 205 \times 10^{-3} = 755,98$ kN

Warunek nośności środnika:

P = **0,00 < 755,98** = $P_{R,W}$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą:

a_{max} = 32,6 mm

$a_{gr} = l / 350 = 10000 / 350 = 28,6$ mm

a_{max} = **32,6 > 28,6** = a_{gr}

Ugięcie belek obetonowanych można zmniejszyć o 20% - 32,6×0,8=26,08 mm<28,6 mm