

STRONA TYTUŁOWA

ETAP: **PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY**
OBLICZENIA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH – REWIZJA 00

DATA: Sierpień 2024

BRANŻA: KONSTRUKCYJNA

TEMAT:

Projekt techniczno-wykonawczy dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z instalacjami wody, kanalizacji sanitarnej, deszczowej, elektroenergetyczną, teletechniczną, co, parkingu oraz zbiornika bezodpływowego na wody opadowe

LOKALIZACJA:

Działka nr 196/5 przy ul. Krasickiego, Krupski Młyn

INWESTOR:

SIM ŚLĄSK PÓŁNOC Sp z o.o.
ul. Pasieczna 2, 42-700 Lubliniec

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Projektant: mgr inż. PIOTR DZIDEK
 upr. bud. nr SLK/2356/POOK/08

Opracowanie: mgr inż. PAULINA SZUBA

Sprawdzający: mgr inż. MICHAŁ GRZĘDZIŃSKI
 upr. bud. nr SLK/4363/POOK/12



SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

1. OPIS ZAŁOŻEŃ DO OBLICZEŃ	5
1.1. PODSTAWY NORMOWE OPRACOWANIA	5
1.2. TOK POSTĘPOWANIA PRZY OBLICZANIU UGIĘĆ	6
2. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	6
2.1. OBCIĄŻENIA STAŁE	6
2.2. OBCIĄŻENIA ZMIENNE	7
2.3. OBCIĄŻENIA SUMARYCZNE	7
3. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH	9
3.1. Stropodach	9
3.1.1. Wieńce żelbetowe	9
3.1.2. Nadproża drzwiowe	9
3.2. Stropy kondygnacji mieszkalnych	9
3.2.1. Wieńce żelbetowe	9
3.2.2. Nadproża drzwiowe	9
3.3. Rdzeń żelbetowy	10
3.4. Posadowienie	10

1. OPIS ZAŁOŻEŃ DO OBLICZEŃ

1.1. PODSTAWY NORMOWE OPRACOWANIA

Projekt opracowano w oparciu o zestaw norm do projektowanie konstrukcji, zatwierdzonych i opublikowanych w języku polskim przez Polski Komitet Normalizacyjny ze statusem Polskiej Normy, z oznaczeniem PN-EN. Podstawę stanowi najnowsze wydanie danej normy wraz z aneksami oraz zmianami opublikowanymi przez PKN ze statusem Polskiej Normy.

Normy przywołane w niniejszym opracowaniu :

- PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków

Kombinacje obciążeń:

Działające obciążenia na budynek połączono w kombinacje obciążeń zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji. (N1).

Dla Stanów Granicznych Nośności (SGN) rozważono dwie kombinacje, zgodnie z punktem 6.4.3.2 normy (N1) (6.10a) i (6.10b):

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Dla Stanów Granicznych Użytkowalności (SGU) rozważono kombinacje, w zależności od charakteru sprawdzanych stanów:

Kombinację charakterystyczną do oceny nieodwracalnych stanów granicznych według wzoru (6.14b) zgodnie z punktem 6.4.3.2 normy PN-EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

Kombinację quasi stałą do oceny efektów długotrwałych i wyglądu konstrukcji według wzoru 6.16b zgodnie z punktem 6.5.3 normy PN-EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.16b)$$

gdzie:

G_k – obciążenia stałe,

Q_k – obciążenia zmienne,

ψ – współczynniki kombinacyjne dobrane zgodnie z Tablicą A1.1 z normy PN – EN 1990

(dla kat. A przyjęto współczynnik $\psi_2 = 0,70$)

Klasa konstrukcji budynku:

Na podstawie Tablicy 2.1 z normy PN-EN 1990-1 obiekt zakwalifikowano do 4 kategorii projektowanego okresu użytkowania (konstrukcje budynków i inne konstrukcje zwykłe). Oznaczenie S4 wg PN-EN 1992.

Kryteria użyteczności:

Dla stropów przyjęto następujące graniczne wartości ugięć:

- ugięcie całkowite belek i stropu od kombinacji quasi-stałej: $l/250$,
- ugięcie całkowite belek i stropu od kombinacji quasi-stałej w częściach wspornikowych: $l/150$;
- ugięcie belek i stropu od czynnych obciążeń użytkowych i warstw wykończeniowych: $l/500$;

1.2. TOK POSTĘPOWANIA PRZY OBLICZANIU UGIĘĆ

Obliczenie ugięć stropu, które wystąpią po wykonaniu ścian działowych wymaga przeprowadzenia obliczeń dla dwóch schematów:

Schemat nr 1 (U_1): ugięcia od ścian murowanych i ciężaru własnego

- Ciężar własny ($\psi_2 = 1,0$) – wiek betonu w chwili obciążenia ok. 30dni,
- Liniowe od ścian murowanych nienośnych ($\psi_2 = 1,0$),

Schemat nr 2 (U_2): ugięcia całkowite stropu od kombinacji quasi-stałej

- Ciężar własny ($\psi_2 = 1,0$), współczynnik pełzania dla wieku betonu ok.70lat,
- Obciążenia stałe ($\psi_2 = 1,0$);
- Obciążenie liniowe od nienośnych ścian murowanych ($\psi_2 = 1,0$);
- Obciążenie zmienne + ewentualne obciążenie zastępcze ($\psi_2 = 0,70$);

Schemat nr 3 (U_3): ugięcia stropu od czynnych obciążeń użytkowych oraz warstw wykończeniowych:

W celu wyznaczenia przyrostu ugięć, który wystąpi od momentu wymurowania ścian należy od wartości ugięć całkowitych odjąć wartość ugięć, które już wystąpiły w momencie wznoszenia ścian:

$$U_3 = U_2 - U_1$$

- Przyrost ugięć od ciężaru własnego stropu wynikające z reologii (Od momentu wymurowania ścian działowych do wartości końcowej dla wieku betonu ok.70lat)
- Stałe ($\psi_2 = 1,0$)
- Zmienne + ewentualne obciążenie zastępcze ($\psi_2 = 1,0$)

Porównanie wyników z wartościami granicznymi:

Dla płyt stropowych i belek w częściach nie wspornikowych od kombinacji quasi-stałej:

$$U_2 \leq l/250$$

Dla płyt stropowych i belek w częściach wspornikowych od kombinacji quasi-stałej:

$$U_2 \leq l/150$$

Dla płyt stropowych i belek w częściach nie wspornikowych od czynnych obciążeń użytkowych i warstw wykończeniowych:

$$U_3 \leq l/500$$

2. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

2.1. OBCIĄŻENIA STAŁE

Warstwy na stropodachu:

Nazwa warstwy	G_{kj} [kN/m ²]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m ²]
Panele fotowoltaiczne	1,00	1,35	1,35
Membrana EPDM	0,10	1,35	0,14
Styropian w klinach max grub. 20 cm [0,45kN/m ³ ·0,20m]	0,09	1,35	0,12
Styropian grub. 30 cm [0,45kN/m ³ ·0,30m]	0,14	1,35	0,19
Folia paroizolacyjna	0,05	1,35	0,07
Strop prefabrykowany sprężony belkowo-pustakowy	ciężar własny konstrukcji uwzględniony automatycznie w programie obliczeniowym		
Sufit podwieszany	0,4	1,35	0,54
ΣG_k :		1,78	ΣG_d : 2,40

Do obliczeń przyjęto $G_k = 2,40$ kN/m²

Warstwy w części mieszkalnej:

Nazwa warstwy	G_{kj} [kN/m ²]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m ²]
Wykończenie 2cm	0,64	1,35	0,86
Jastrych cementowy 7cm	1,47	1,35	1,98
Folia paroizolacyjna	0,05	1,35	0,07
Styropian grub. 10 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m]	0,05	1,35	0,07
Strop prefabrykowany sprężony belkowo-pustakowy	ciężar własny konstrukcji uwzględniony automatycznie w		



	programie obliczeniowym		
Sufit podwieszany	0,4	1,35	0,54
ΣG_k :	2,61	ΣG_d :	3,52

Do obliczeń przyjęto $G_k = 3,52 \text{ kN/m}^2$

Ściany murowane szerokości 11,5cm:

Nazwa warstwy	wysokość [m]	Ciężar charakterystyczny [kN/m ²]	G_{kj} [kN/m]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m]
tynk gipsowy 1,5cm	2,96	0,29	0,86	1,35	1,16
pustak ceramiczny do ścian działowych	2,96	1,27	3,76	1,35	5,08
tynk gipsowy 1,5cm	2,96	0,29	0,86	1,35	1,16
ΣG_k :			5,48	ΣG_d :	7,40

Ściany murowane szerokości 25 cm:

Nazwa warstwy	wysokość [m]	Ciężar charakterystyczny [kN/m ²]	G_{kj} [kN/m]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m]
tynk gipsowy 1,5cm	2,96	0,29	0,86	1,35	1,16
pustak ceramiczny do ścian nośnych, akustyczny	2,96	7,50	22,2	1,35	30,0
tynk gipsowy 1,5cm	2,96	0,29	0,86	1,35	1,16
ΣG_k :			23,92	ΣG_d :	32,32

2.2. OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Do obliczeń konstrukcji przyjęto następujące obciążenia zmienne charakterystyczne zgodnie z PN EN 1991-1-1:2002 oraz w porozumieniu z Inwestorem:

Funkcja użytkowa obciążanej powierzchni	Kategoria użytkowania wg PN-EN1991-1-1:2002	Przyjęte obciążenie charakterystyczne
Pomieszczenia mieszkalne	A	2,0 kN/m ²
Klatka schodowa	A	3,0 kN/m ²
Prefabrykowane biegi schodowe	A	3,0 kN/m ²
Balkony	A	3,0 kN/m ²

2.3. OBCIĄŻENIA SUMARYCZNE

STROPODACH obciążenie sumaryczne:

Opis oddziaływania	G_{kj} [kN/m ²]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m ²]
Obciążenia stałe	1,78	1,35	2,40
Śnieg	1,20	1,50	1,80
ΣG_k :	2,98	ΣG_d :	4,20

Do obliczeń przyjęto $G_k = 4,20 \text{ kN/m}^2$

CZĘŚĆ MIESZKALNA obciążenie sumaryczne:

Opis oddziaływania	G_{kj} [kN/m ²]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m ²]
Obciążenia stałe	2,61	1,35	3,52
Pomieszczenia mieszkalne	2,0	1,50	3,00
ΣG_k :	4,61	ΣG_d :	6,52

Do obliczeń przyjęto $G_k = 6,52 \text{ kN/m}^2$

BALKONY obciążenie sumaryczne:

Opis oddziaływania	G_{kj} [kN/m ²]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m ²]
Obciążenia stałe	1,00	1,35	1,35



Pomieszczenia mieszkalne-Balkony	3,00	1,50	4,50
ΣG_k :	4,00	ΣG_d :	
Do obliczeń przyjęto $G_k = 5,85 \text{ kN/m}^2$			
Siła krawędziowa	1,00	1,35	1,35

SPOCZNIKI obciążenie sumaryczne:

Opis oddziaływania	G_{kj} [kN/m ²]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m ²]
Obciążenia stałe	2,10	1,35	2,84
Pomieszczenia mieszkalne-schody	3,00	1,50	4,50
ΣG_k :	5,10	ΣG_d :	7,34
Do obliczeń przyjęto $G_k = 7,34 \text{ kN/m}^2$			

BIEG SCHODOWY obciążenie sumaryczne:

Opis oddziaływania	G_{kj} [kN/m ²]	$\gamma_{Gj, sup}$	$\gamma_{Gj} G_{kj}$ [kN/m ²]
Obciążenia stałe	0,74	1,35	1,00
Pomieszczenia mieszkalne	3,00	1,50	4,50
ΣG_k :	3,74	ΣG_d :	5,50
Do obliczeń przyjęto $G_k = 5,50 \text{ kN/m}^2$			



3. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

3.1. Stropodach

Przyjęto: Strop prefabrykowany sprężony belkowo-pustakowe. Parametry stropu według poniższej tabeli.
Uwaga: po dobraniu płyt przez zakład prefabrykacji należy je przedstawić projektantowi do akceptacji.

Strop nad:	Układ:	Obciążenia wartości charakterystyczne [kN/m ²]			Klasa betonu:	REI:	Szkody górnice
	(pustak + nadbeton konstrukcyjny)	Zmienne	Stałe	Zast. od śc. działowych			
Stropodach	12+6 = 22cm	1,7	1,8	-	C25/30 (B30)	REI 30	NIE

3.1.1. Wieńce żelbetowe

Przyjęto: Wieniec żelbetowy o szerokości 25cm na wszystkich ścianach nośnych. Zbrojenie podłużne 4Ø12, strzemiona Ø8 co 25cm. Gabaryty i kształt strzemion należy wykonać wg wytycznych dostawcy systemu stropowego. W jednym przekroju nie łączyć więcej niż 50% prętów podłużnych.

3.1.2. Nadproża drzwiowe

Przyjęto: Żelbetowe monolityczne nadproża drzwiowe, wymiary i zbrojenie według części rysunkowej. Zamiennie można stosować prefabrykowane/systemowe belki spełniające warunek nośności.

3.2. Stropy kondygnacji mieszkalnych

Przyjęto: Stropy prefabrykowane sprężone belkowo-pustakowe. Parametry stropu według poniższej tabeli.
Uwaga: po dobraniu płyt przez zakład prefabrykacji należy je przedstawić projektantowi do akceptacji.

Strop nad:	Układ:	Obciążenia wartości charakterystyczne [kN/m ²]			Klasa betonu:	REI:	Szkody górnice
	(pustak + nadbeton konstrukcyjny)	Zmienne	Stałe	Zast. od śc. działowych			
Parterem	16+6 = 22cm	2,0	2,65	liniowo	C25/30 (B30)	REI 30	NIE
Piętrem	16+6 = 22cm	2,0	2,65	liniowo	C25/30 (B30)	REI 30	NIE

3.2.1. Wieńce żelbetowe

Przyjęto: Wieniec żelbetowy o szerokości 25cm na wszystkich ścianach nośnych. Zbrojenie podłużne 4Ø12, strzemiona Ø8 co 25cm. Gabaryty i kształt strzemion należy wykonać wg wytycznych dostawcy systemu stropowego. W jednym przekroju nie łączyć więcej niż 50% prętów podłużnych.

3.2.2. Nadproża drzwiowe

Przyjęto: Żelbetowe monolityczne nadproża drzwiowe, wymiary i zbrojenie według części rysunkowej. Zamiennie można stosować prefabrykowane/systemowe belki spełniające warunek nośności.

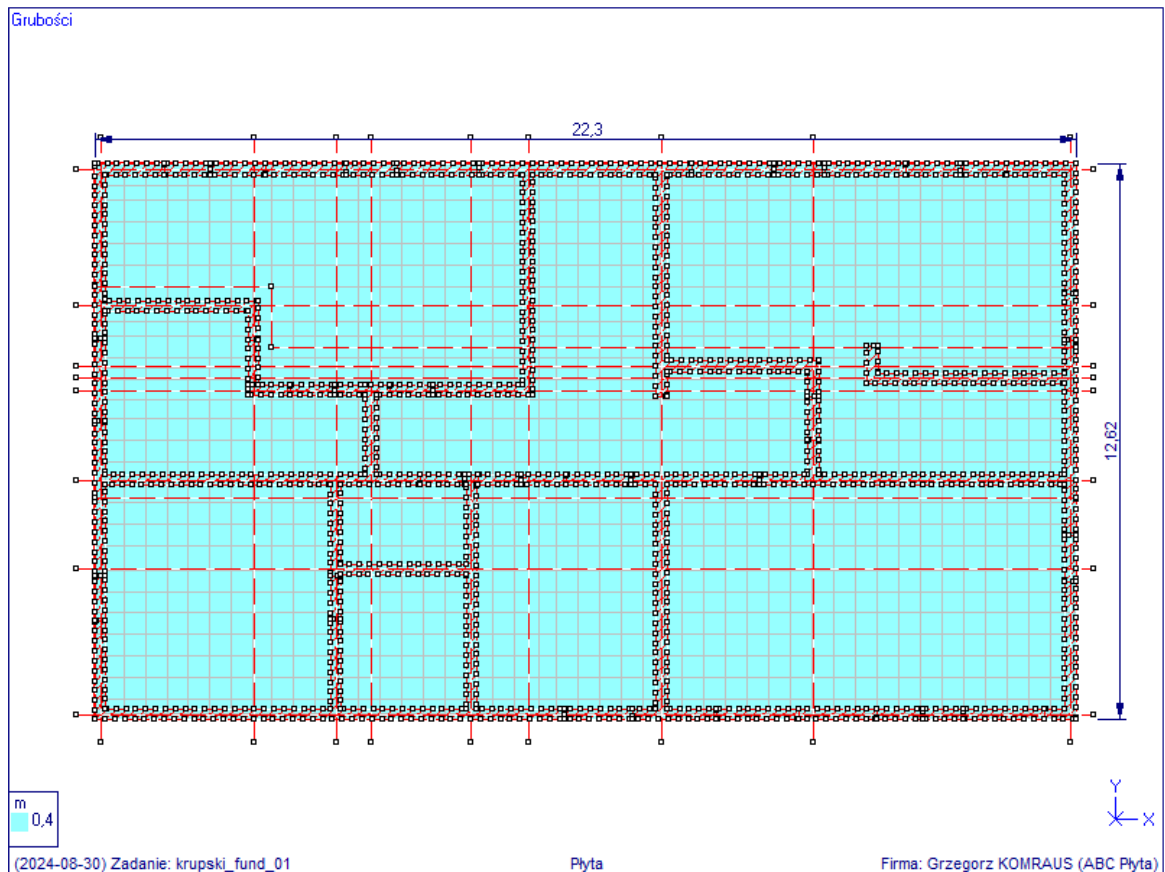


3.3. Rdzeń żelbetowy

Przyjęto: Rdzeń żelbetowy o przekroju 25x30cm, zbrojenie:
- pionowo 4Φ12
- strzemiona Φ8 mm w rozstawie co maksimum 25 cm z dogęszczeniem do 15 cm w strefach zakładu prętów zbrojeniowych.

3.4. Posadowienie

Lokalizacja grubości

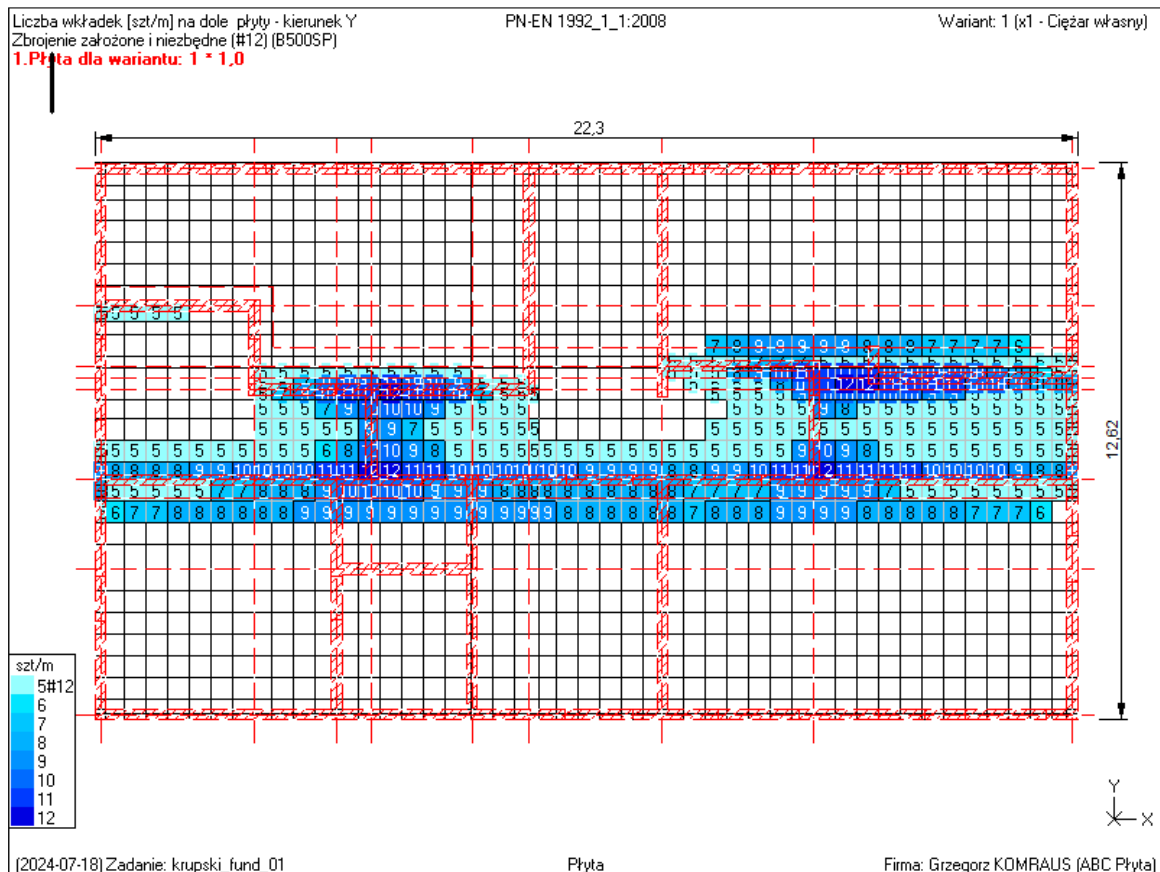
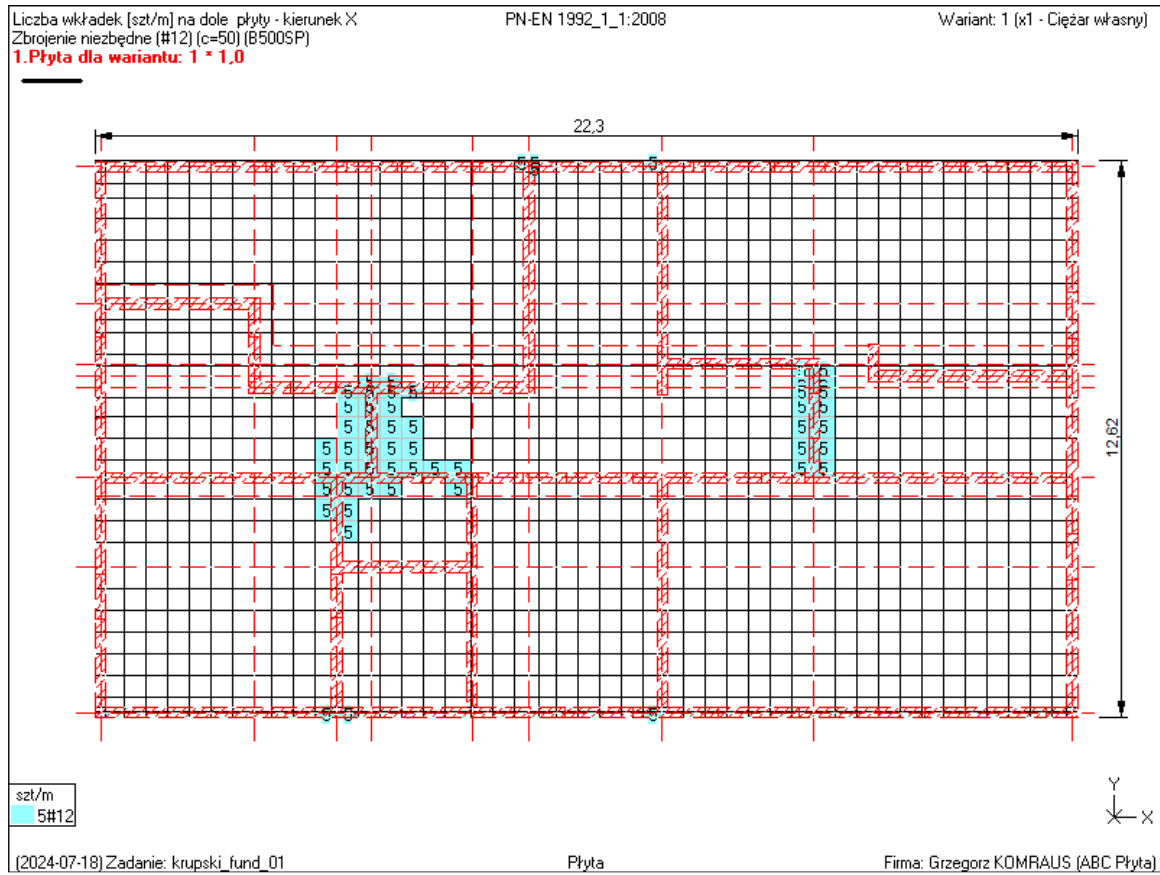


Podłoże uwarstwione

Nr	w	[MPa]	ni	[m]	[kN/m ³]	Opis
Głębokość	wykopu:			0,0	m	
Stosunek	naprężeń:			0,3		
1	1	79	0,2	6	20	Dane 2



Wymiarowanie:

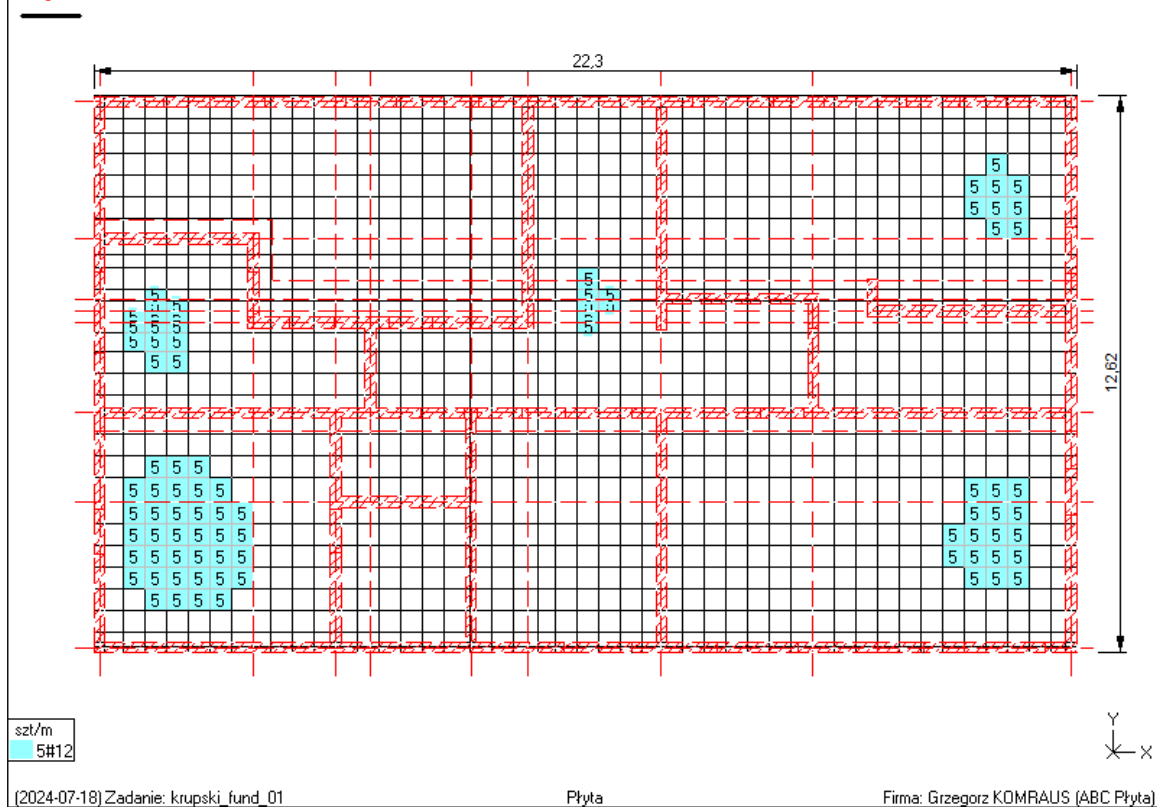




Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (B500SP)
1. Płyta dla wariantu: 1 * 1,0

PN-EN 1992_1_1:2008

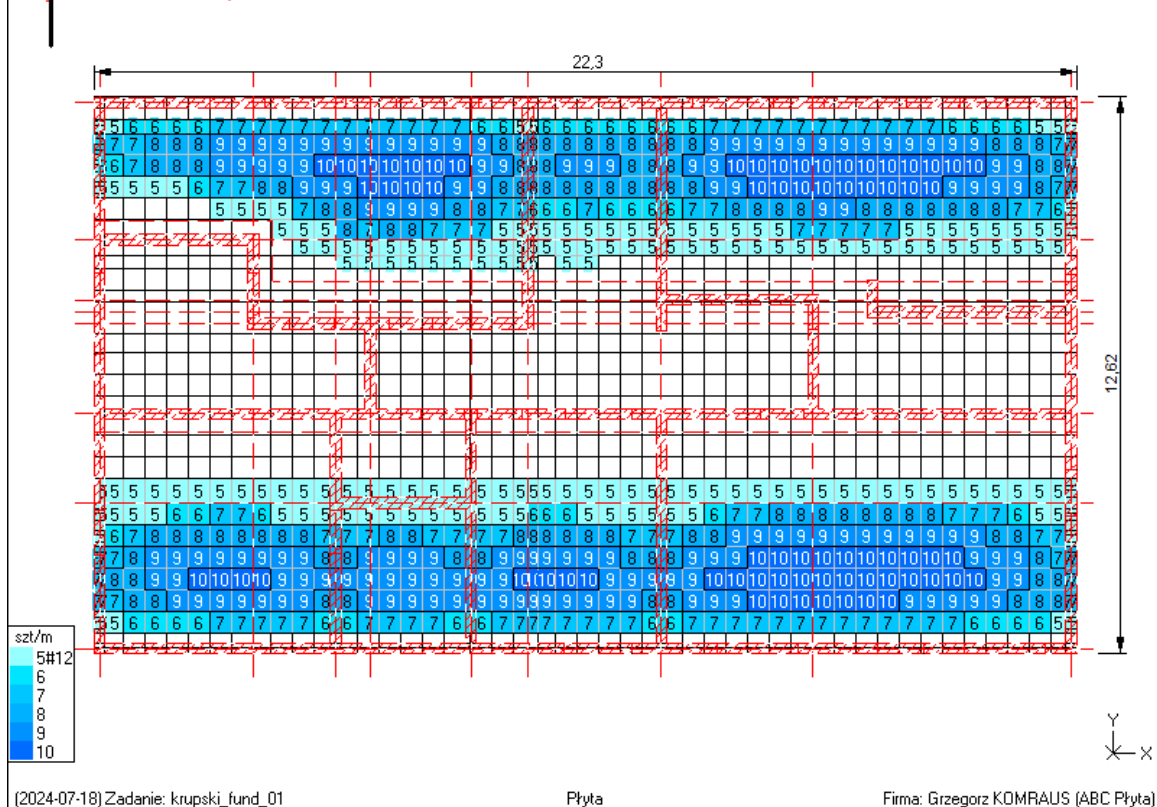
Wariant: 1 (x1 - Ciężar własny)



Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie założone i niezbędne (#12) (B500SP)
1. Płyta dla wariantu: 1 * 1,0

PN-EN 1992_1_1:2008

Wariant: 1 (x1 - Ciężar własny)





Przyjęto: Płytę fundamentową monolityczną żelbetową grubości 40cm.
-zbrojenie $\Phi 12$ co 20cm górą i dołem w obu kierunkach plus dozbrojenia.
Otulina od góry płyty $c_{nom}=25$ mm do zewnętrznej krawędzi pręta, od dołu
 $c_{nom}=50$ mm do zewnętrznej krawędzi pręta.
Beton C25/30 (B30).

*** KONIEC OBLICZEŃ ***

Opracowanie: mgr inż. Paulina Szuba

Projektant: mgr inż. Piotr Dzidek
upr. bud. nr SLK/2356/POOK/08

Sprawdzający: mgr inż. Michał Grzędziński
upr. bud. nr SLK/4363/POOK/12