
PROJEKT WYKONAWCZY

BUDOWA BUDYNKU STRAŻNICY OSP Z ISTNIEJĄCYM DOJAZDEM
DO UL. 3- GO MAJA WRAZ PROJEKTOWANĄ INFRASTRUKTURĄ
W MIŃSKU MAZOWIECKIM, DZ. NR EW. 1951/2, 1053/2.

OPIS TECHNICZNY – BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Inwestor:
OSP Mińsk Mazowiecki

Projektant:
mgr inż. Rafał Szkup
nr upr. MAZ/0005/POOK/11

KONSTRUKTOR BUDOWLANY
uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr MAZ/0005/POOK/11
mgr inż. Rafał Szkup

Mińsk Mazowiecki
Listopad 2022

Spis Treści

1	Wprowadzenie i podstawy opracowania	4
1.1	Lokalizacja i przedmiot opracowania	5
1.2	Założone obciążenia	5
1.2.1	Ciężar własny konstrukcji	5
1.2.2	Obciążenie stałe stropodachu	5
1.2.3	Obciążenie stałe stropu powtarzalnego	5
1.2.4	Obciążenie stałe balkonu.	5
1.2.5	Obciążenia użytkowe na stropie nad parterem I p i IIp.	5
1.2.6	Obciążenie śniegiem	6
1.3	Materiały konstrukcyjne	6
1.3.1	Konstrukcje żelbetowe	6
1.3.2	Konstrukcje stalowe	6
1.3.3	Konstrukcje murowe	6
2	Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne	6
2.1	Klasy ekspozycji	6
2.2	Układ konstrukcyjny i ogólna charakterystyka konstrukcji obiektu	7
2.3	Ściany nośne	7
2.4	Płyty stropowe	7
2.5	Słupy i belki żelbetowe	7
2.6	Schody wewnętrzne	7
3	Warunki eksploatacji	8
4	Spis rysunków	8
5	Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wraz ze schematami konstrukcyjnymi	10
5.1	Schemat konstrukcyjny	10
5.2	Wymiarowanie słupów	11
5.3	Wymiarowanie belek	15
5.4	Stropy kanałowe.	19
5.5	Schody żelbetowe	21
5.6	Płyta fundamentowa	26

1 Wprowadzenie i podstawy opracowania

Niniejszy opis jest integralną częścią składową projektu wykonawczego konstrukcji „Budowa budynku strażnicy OSP z istniejącym dojazdem do ul. 3- go Maja wraz projektowaną infrastrukturą w Mińsku Mazowieckim, dz. nr ew. 1951/2, 1053/2.

Przedkładany projekt spełnia wszystkie wymagania odnośnie zawartości i szczegółowości projektu oraz został sporządzony z uwzględnieniem prawa budowlanego oraz norm i przepisów.

Spis norm i przepisów prawnych

- PN-EN 1991-1-1 – Oddziaływania na konstrukcje.
- EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne.
- PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008 – obciążenia klimatyczne.
- PN-EN 1993-1-1:2006 – Projektowanie konstrukcji stalowych - reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-8:2005 – Projektowanie węzłów.
- PN-EN 1992-1-1:2008 – Projektowanie konstrukcji z betonu.
- Dowody bezpieczeństwa dla stanu granicznego nośności i użytkowania przeprowadzono zgodnie z PN-EN 1990:2004.
- Założenia projektowe uzgodnione z zamawiającym
- PN-EN 206-1: 2003: Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
- PN-EN 10080: 2007: Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne,
- PN-EN 998-2: 2004: Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: zaprawa murarska,
- Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414: Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami),
- Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- PN-EN 1997-1:2008 – Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne (z późniejszymi zmianami i poprawkami),
- Dz. U. 2012 nr 0, poz. 463: Rozporządzenie 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. 462: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Instrukcja nr 409/2005. Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2005

Opis inwestycji

1.1 Lokalizacja i przedmiot opracowania

Przedmiotem projektu jest budowa budynku strażnicy OSP z istniejącym dojazdem wraz projektowaną infrastrukturą.

Lokalizacja projektowanego obiektu: Mińsk Mazowiecki, dz. nr ew. 1951/2, 1053/2.

1.2 Założone obciążenia

1.2.1 Ciężar własny konstrukcji

Obciążenia ciężarem własnym konstrukcji zestawiono przyjmując ciężary objętościowe materiałów konstrukcyjnych jak niżej:

- ciężar objętościowy żelbetu 25,0 kN/m³
- ciężar objętościowy stali 78,5 kN/m³
- ciężar objętościowy drewna 5,5 kN/m³

1.2.2 Obciążenie stałe stropodachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Żwir, gr. średnio 25 cm	5	1,30	6,5
2.	Geowłóknina, folia kubelkowa, 2 x folia,	0,15	1,30	0,2
3.	plyty PIR	0,1	1,30	0,13
4.	Warstwa gipsowa grub. 1,5 cm [16,0kN/m ³ ·0,015m]	0,24	1,30	0,31
Σ:		5,49	1,30	7,14

1.2.3 Obciążenie stałe stropu powtarzalnego

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	wykończenie	0,50	1,30	0,65
2.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m]	1,05	1,30	1,37
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	0,03
4.	Warstwa gipsowa z piaskiem grub. 1,5 cm [16,0kN/m ³ ·0,015m]	0,24	1,30	0,31
Σ:		1,81	1,30	2,35

1.2.4 Obciążenie stałe balkonu.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m]	1,05	1,30	1,37
3.	Styropian grub. ok. 10 cm	0,10	1,30	0,13
4.	Styropian grub. 10 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m]	0,05	1,30	0,07
5.	tynk mineralnyzew.	0,30	1,30	0,39
Σ:		2,14	1,30	2,78

1.2.5 Obciążenia użytkowe na stropie nad parterem I p i IIp.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań)	3,00	1,50	4,5

i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widownie teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m²]

2.	Obciążenie zastępcze od ścian działowych o maksymalnym ciężarze 6kN/mb	2,5	1,50	3,75
Σ:		5,50	1,50	8,25

1.2.6 Obciążenie śniegiem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B 02010/Az1/Z1-1	0,72	1,50	1,08
Σ:		0,72	1,50	1,08

1.3 Materiały konstrukcyjne

1.3.1 Konstrukcje żelbetowe

Beton podkładowy: B10 (C8/10)

Beton konstrukcyjny: B30 (C25/30)

Mieszanke betonową dostosować do klasy ekspozycji XC3

Minimalna zawartość cementu: 300 kg/m³;

Maksymalny stosunek w/c: 0,5;

Założono stal zbrojeniową klasy A-IIIN (B500B)

1.3.2 Konstrukcje stalowe

Stal profilowa S235JR

1.3.3 Konstrukcje murowe

Klasa wytrzymałości:	klasa 10
Zaprawa zwykła:	M5
Grupa elementów murowych	grupa 1 lub 2 (ze względu na pionowe drożenia)
Kategoria wykonania elementów	kategoria I
Kategoria wykonania robót	kategoria A

2 Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne

2.1 Klasy ekspozycji

Projektowany obiekt będzie zawierał pomieszczenia o klasie ekspozycji:

- **Pomieszczenia suche: XC1** – korozja wywołana karbonatyzacją - środowisko suche lub stale mokre.

2.2 Układ konstrukcyjny i ogólna charakterystyka konstrukcji obiektu

Stan projektowany:

Projektowany budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne nie posiada kondygnacji podziemnej. Posadowienie projektuje się jako bezpośrednie poprzez płytę fundamentową pod całością budynku.

Ustrój nośny budynku jest mieszany. Na kondygnacjach pionowymi elementami nośnymi są głównie słupy. Ściany w linii elewacji projektuje się jako wypełniające. Stropy między wszystkimi kondygnacjami projektuje się jako żelbetowe prefabrykowane, belki monolityczne wylewane na budowie.

Stropy projektuje się jako sprężone strop kanałowe oparte na belkach oraz ścianach poprzez wieńce żelbetowe. Przednia oraz tylna ściana elewacyjna oparte będą na słupach żelbetowych poprzez ciągłą belkę pod całą ścianą.

2.3 Ściany nośne

Ściany nośne projektuje się jako murowane wzmacniane żelbetowymi trzpieniami. W miejscach połączenia trzpieni żelbetowych ze ścianą murowaną należy zastosować strzępia i dodatkowe zbrojenie zespalające (np. MURFOR). Ściany murowane należy usztywniać na każdym stropie ciągłymi wieńcami żelbetowymi. Na wszystkich ścianach murowanych łącznie z ścianami szczytowymi należy wykonać ciągły wieniec żelbetowy.

2.4 Płyty stropowe

Płyty stropowe nad każdą kondygnacją projektowane są jako prefabrykowany strop kanałowy wysokości 20 cm. Strop należy wykonać w ścisłym reżimie wykonawczym zgodnie z projektem oraz wymaganiami producenta. Bardzo istotne jest odpowiednie zakotwienie trzpieni żelbetowych w ścianach kolankowych w stropie kanałowym. Należy zapewnić monolityczne połączenie tych elementów poprzez zakotwienie starterów do trzpieni w kanałach płyty stropowej.

Minimalna głębokość oparcia paneli na podporach wynosi 7 cm. W przypadku nierównej powierzchni oparcia panele układamy na warstwie zaprawy cementowej o grubości min. 1 cm. Po ułożeniu paneli należy je wypoziomować, podpierając od dołu w środku rozpiętości np. przez podstemplowanie. Podpora poziomująca powinna pozostać do czasu związania betonu w żebrach między panelami oraz betonu wieńca. Beton w stykach powinien mieć maksymalne uziarnienie nie większe niż 8mm W stykach podłużnych należy umieścić zbrojenie łączące panel z wieńcem.

2.5 Słupy i belki żelbetowe

Wszystkie słupy zaprojektowano, jako monolityczne, wylewane na mokro z betonu zbrojone podłużnie prętami ze stali AIIIIN (B500B). Wymiary poszczególnych słupów pokazano na schematach obliczeniowych w części obliczeniowej projektu oraz rysunkach projektu architektonicznego.

Belki żelbetowe w budynku zaprojektowano jako monolityczne, wylewane na mokro równocześnie z wykonywaniem stropów z betonu zbrojone podłużnie prętami ze stali AIIIIN (B500B). Wymiary poszczególnych pozycji belek podano na schematach obliczeniowych w części obliczeniowej projektu oraz rysunkach załączonych do niniejszego opracowania.

Rzędne nadproży należy bezwzględnie weryfikować z rysunkami architektury.

2.6 Schody wewnętrzne

Na klatce schodowej na każdą kondygnację prowadzą płytowe schody żelbetowe powrotne z spocznikami. Płytę żelbetową schodów projektuje się o grubości 150 mm opartej na płycie fundamentowej, spocznikach pośrednich oraz na stropie nad parterem.

3 Warunki eksploatacji

1. Powierzchnię dachu należy odśnieżać po przekroczeniu dopuszczalnej w PN-80/B-02010/Az1:2006 grubości pokrywy śnieżnej.
2. Należy dokonywać regularnych przeglądów budynków zgodnie z zaleceniami i regulacjami przepisów prawa budowlanego.
3. W widocznych miejscach należy umieścić informacje o wielkości dopuszczalnych obciążeń użytkowych posadzki i stropu (wartości charakterystyczne).
4. Obiekt użytkować zgodnie z jego przeznaczeniem, mając na uwadze przyjęte w projekcie zgodnie z PN-82/B-02003 dopuszczalne obciążenia użytkowe stropów.

4 Spis rysunków

K-01	Rzut Parteru
K-02	Rzut Piętra
K-03	Rzut Drugiego Piętra
K-04	Przekrój
K-05	Wzmocnienie płyty fundamentowej
K-06	S1 25x100cm
K-07	S2 25x50cm
K-08	S3 25x40cm
K-09	S4 25x100cm
K-10	S5 25x50cm
K-11	S6 25x40cm
K-12	S7 25x100cm
K-13	S8 25x50cm
K-14	S9 25x40cm
K-15	Belka B1 35x38cm
K-16	Belka B2 25x38cm
K-17	Balkon
K-18	B4 20x20cm, Wieniec Attykowy 25x30cm
K-19	W1 40x20cm
K-20	W2 60x20cm
K-21	Belka B5 25x50cm
K-22	B6 25x80cm
K-23	Belka B7 25x80cm
K-24	Bieg schodowy 1
K-25	Bieg schodowy 2
K-26	Bieg schodowy 3
K-27	Bieg schodowy 4

Uwagi końcowe

1. Przed przystąpieniem do robót kierownictwo budowy oraz Inspektor Nadzoru powinni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej, zwracając uwagę na jej powiązanie z opracowaniami branżowymi. Wszelkie uwagi przedstawić Projektantowi przed rozpoczęciem robót.
2. Dodatkowo należy opracować (na podstawie niniejszego projektu oraz architektury) projekt technologii i organizacji robót budowlano-montażowych i zgodnie z nim prowadzić roboty budowlane. Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze elementy budowlane i konstrukcyjne projektowanego obiektu.
3. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane, należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania. Odstępstwa od projektu lub zmiany w zakresie zastosowanych technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami.
4. Dokumentację rozpatrywać łącznie z architekturą. Wykonawca jest zobowiązany sprawdzić wszystkie wymiary przed rozpoczęciem prac budowlanych. Różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności i zmiany muszą być wyjaśnione z projektantem przed rozpoczęciem prac budowlanych.
5. Dalsze etapy projektowania należy realizować zgodnie z powyższym projektem. Wszelkie odstępstwa lub zmiany należy uzgadniać z autorem projektu. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z późniejszego uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, architekturę, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych w okresie późniejszym niż data niniejszego opracowania.
6. W razie jakichkolwiek wątpliwości dotyczących niniejszego opracowania skontaktować się z projektantem.
7. Detale oraz elementy konstrukcji nieuwjętych w projekcie i nieistotnych dla celów Projektu Budowlanego należy opracować w następnych etapach projektowania.
8. Całość prac należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" z zachowaniem zasad BHP z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.
9. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny posiadać aktualne atesty PZH i ITB dopuszczające ich zastosowanie oraz certyfikaty bezpieczeństwa ze znakiem "CE", a sprzęt i narzędzia powinny być sprawne i oznakowane znakami bezpieczeństwa.

Koniec części opisowej – Mińsk Mazowiecki 11.2022

Projektant:
mgr inż. Rafał Szkup
nr upr. MAZ/0005/POOK/11

KONSTRUKTOR BUDOWLANY
uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr MAZ/0005/POOK/11
mgr inż. Rafał Szkup

5 Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wraz ze schematami konstrukcyjnymi

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe obejmowały podstawowe elementy nośne konstrukcji budynków.

ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Wilgotność środowiska:

RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia:

28 dni

ZAŁOŻENIA DODATKOWE

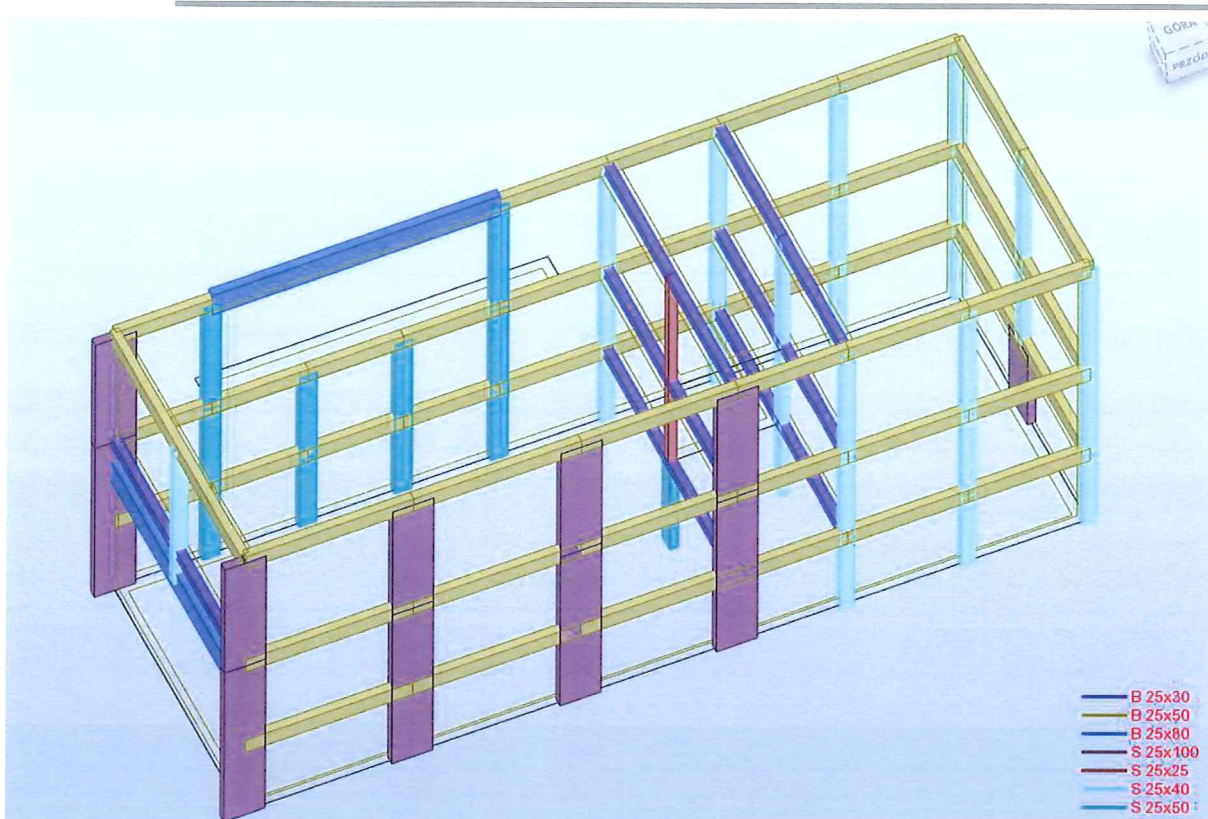
Graniczna szerokość rys elementów żelbetowych:

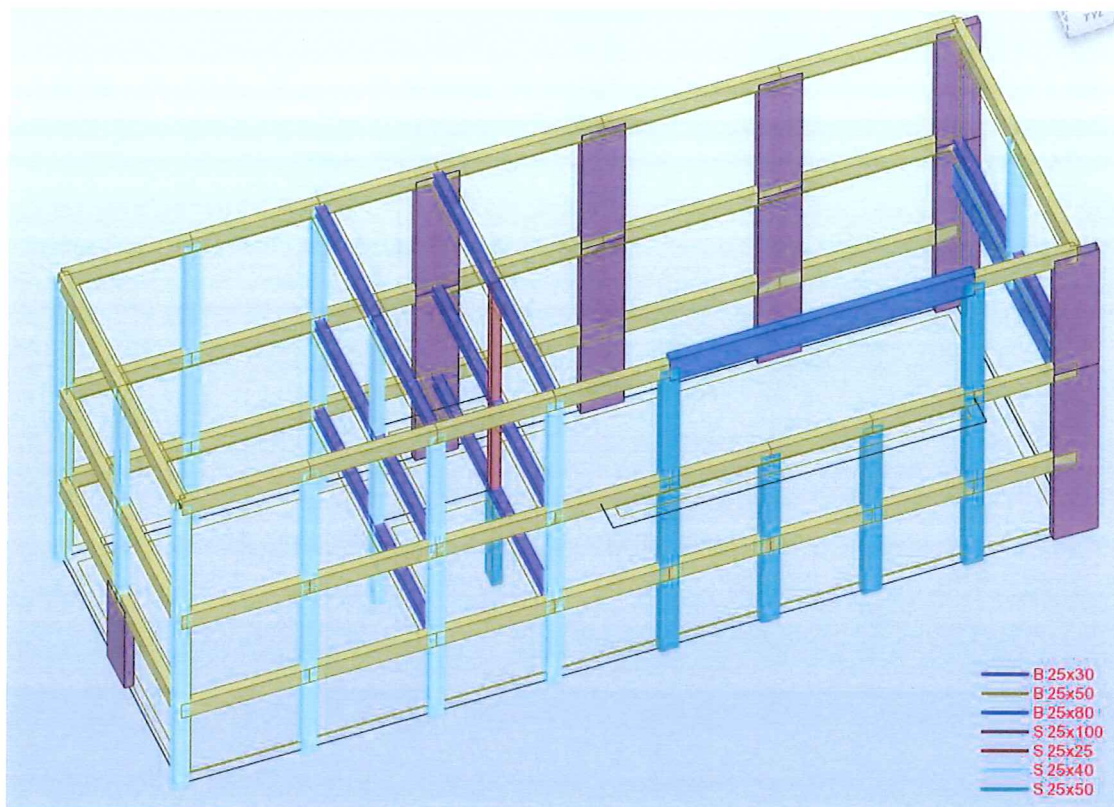
$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie:

$a_{lim} = \text{zgodnie z PN-B-03264:2002 /Ap1}$

5.1 Schemat konstrukcyjny





5.2 Wymiarowanie słupów

Charakterystyki materiałów:

- Beton : B30 fcd = 16,67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500) typ A-IIIN (RB500) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500) typ A-IIIN (RB500) fyk = 500,00 (MPa)

Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 100,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 6,25 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,25 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,30 (m2)
2.2.7	Icy	= 3600000,0 (cm4)
2.2.8	Icz	= 156250,0 (cm4)
2.2.9	dy	= 114,9 (cm)
2.2.10	dz	= 19,9 (cm)

Wyniki obliczeniowe:

Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.17EKSP1+1.17EKSP2+1.17EKSP3+1.50WIATR2+1.20SN1 (B)

Siły przekrojowe:

NSd = 440,50 (kN) MSdy = 113,28 (kN*m) MSdz = 106,51 (kN*m)

Siły wymiarujące: węzeł dolny

$$N_{Sd} = 440,50 \text{ (kN)}$$

$$N_{Sd} \cdot e_{totz} = 130,90 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$N_{Sd} \cdot e_{toty} = 111,06 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: 25,7 (cm)	24,2 (cm)
niezamierzony	ea: 4,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: 29,7 (cm)	25,2 (cm)
całkowity	etot: 29,7 (cm)	25,2 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:**Siła krytyczna (38)**

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot klt) \cdot (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 48821,36 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 6,20 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 31401,24 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 3600000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 48480,4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,97$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 0,97$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o / h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0,25$$

$$e_o = 29,7 \text{ (cm)}$$

$$h = 120,0 \text{ (cm)}$$

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana					
$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
6,20	6,20	17,90	25,00	104,00	Słup krępy

Analiza wyboczenia

$$M1 = 113,28 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M2 = 20,06 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 113,28 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 25,7 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_y / 30, 1.0 \text{ cm}) = 4,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 6,20 \text{ (m)}$$

$$h_y = 120,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = ee + ea = 29,7 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 29,7 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 106,51 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M2 = 22,13 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 106,51 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 24,2 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col} / 600, h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 6,20 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = ee + ea = 25,2 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 25,2 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

Nośność

$$M_{yRd} = 138,36 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M_{ySd} = 130,90 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$M_{zRd} = 117,39 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad M_{zSd} = 111,06 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$N_{Rd} = 465,61 \text{ (kN)} \quad N_{Sd} = 440,50 \text{ (kN)}$$

$$R_d / S_d = 1,06$$

Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami $\phi 16,0 \text{ (mm)}$
 Całkowita liczba prętów w przekroju = 10

Liczba prętów na boku b	= 4
Liczba prętów na boku h	= 3
rzeczywista powierzchnia	$Asr = 20,11 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = Asr/Ac = 0,67 \%$

Słup:

Charakterystyki materiałów:

- Beton : B30 fcd = 16,67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (RB500) typ A-IIIN (RB500) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN (RB500) typ A-IIIN (RB500) fyk = 500,00 (MPa)

Geometria:

2.2.1	Prostokąt	25,0 x 50,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 4,45 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,25 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,80 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,13 (m ²)
2.2.7	Icy	= 260416,7 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 65104,2 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 44,8 (cm)
2.2.10	dz	= 19,8 (cm)

Wyniki obliczeniowe:

Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca:

1.10STA1+1.30EKSP1+1.30EKSP2+1.30EKSP3+1.20WIATR2+1.35SN1 (A)

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 431,59 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 49,08 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = -121,28 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$N_{sd} = 431,59 \text{ (kN)} \quad N_{sd}^{*etotz} = 56,27 \text{ (kN*m)} \quad N_{sd}^{*etoty} = -125,59 \text{ (kN*m)}$$

Mimośród:

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee: 11,4 (cm)	-28,1 (cm)
niezamierzony	ea: 1,7 (cm)	-1,0 (cm)
początkowy	e0: 13,0 (cm)	-29,1 (cm)
całkowity	etot: 13,0 (cm)	-29,1 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Siła krytyczna

(38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 10952,72 \text{ (kN)}$$

$$l_0 = 4,30 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 31401,24 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 260416,7 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 6937,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 1,92$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 0,92$$

$$e_0 / h = \max(e_0 / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,26$$

$$e_0 = 13,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 50,0 \text{ (cm)}$$

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,30	4,30	29,79	25,00	104,00	Słup smukły

Analiza wyboczenia

$$M1 = 49,08 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -4,64 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = 49,08 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd}/N_{sd} = 11,4 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,7 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,30 \text{ (m)}$$

$$h_y = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 13,0 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = 13,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$M1 = 118,80 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -121,28 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_{sd} = -121,28 \text{ (kN*m)}$$

$$e_e = M_{sd}/N_{sd} = -28,1 \text{ (cm)}$$

$$e_a = \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = -1,0 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4,30 \text{ (m)}$$

$$h_z = 25,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = -29,1 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = -29,1 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 1,12$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 572,82 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 1843,26 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 3603,86 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{sd} = 431,59 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 497,32 \text{ (kN)}$$

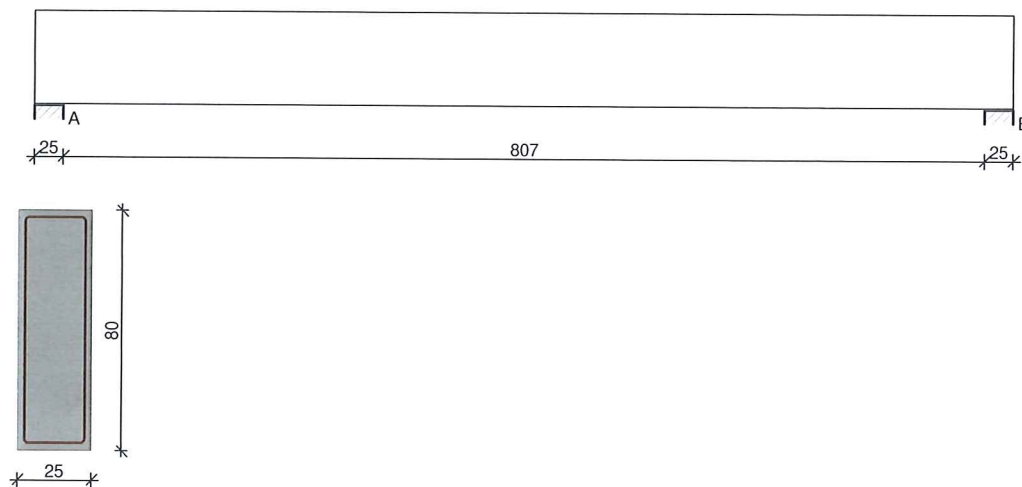
$$N_{Rd} / (m_n * N_{sd}) = 1,15$$

Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 20,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 12
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 6
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 37,70 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 3,02 \%$

5.3 Wymiarowanie belek

Belka B2 25x80cm



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 80,0$ cm

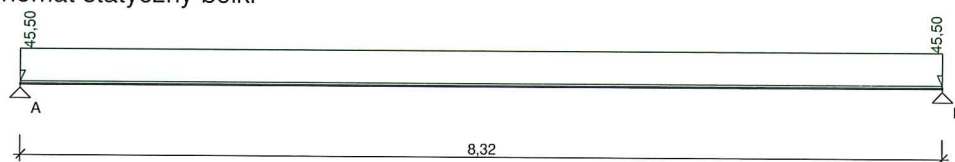
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie działające na belkę	40,00	1,00	40,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,80m·25,0kN/m ³]	5,00	1,10	5,50	cała belka
Σ :		45,00	1,01	45,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 14,17$ MPa, $f_{ctd} = 1,02$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,67$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Otulinie:

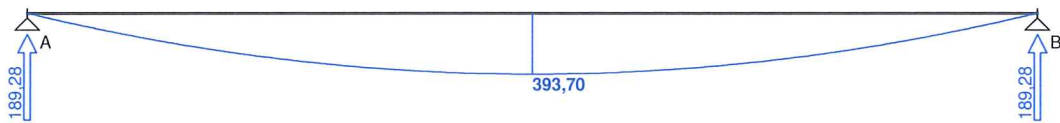
Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

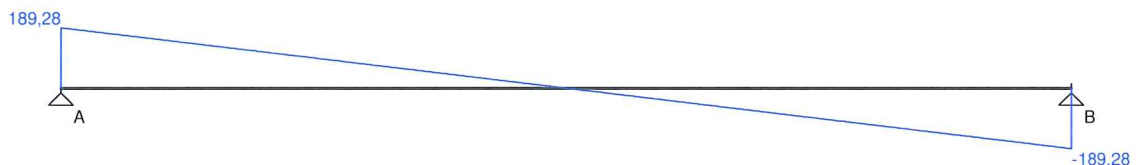
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

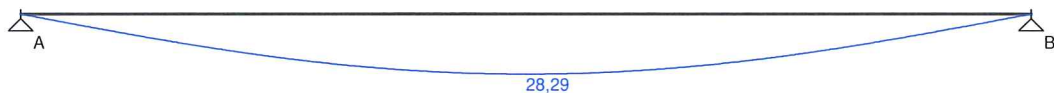
Momenty zginające [kNm]:



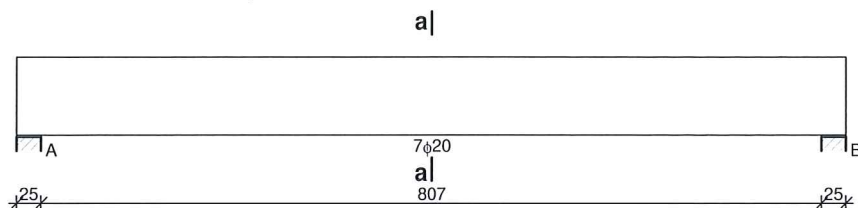
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 393,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **7φ20** o $A_s = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 393,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 572,55 \text{ kNm}$ (68,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)149,45 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 180 mm** na odcinku 180,0 cm przy podporach oraz co 240 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)149,45 \text{ kN} < V_{Rd3} = 316,79 \text{ kN}$ (47,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 389,38 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 389,38 \text{ kNm}$

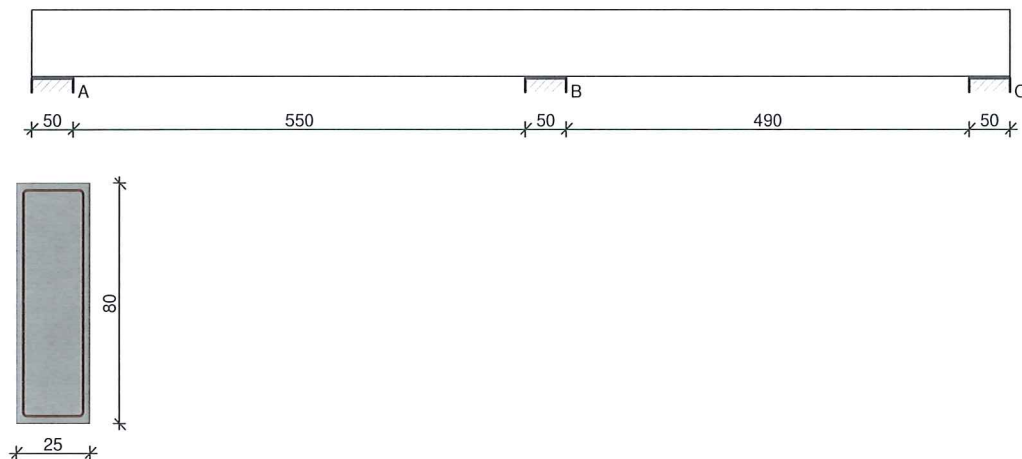
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,2%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 28,29 \text{ mm} < a_{lim} = 8320/250 = 33,28 \text{ mm}$ (85,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 181,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,280 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,5%)

Belka B3 25x80cm



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

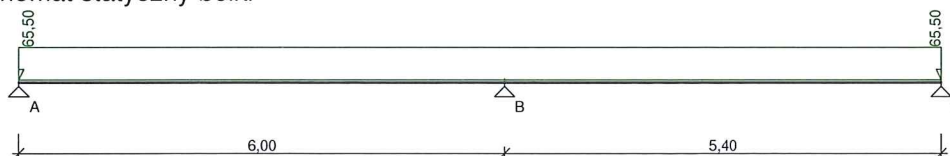
Wysokość przekroju $h = 80,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie działające na belkę	60,00	1,00	60,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,80m·25,0kN/m ³]	5,00	1,10	5,50	cała belka
Σ :		65,00	1,01	65,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,67$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

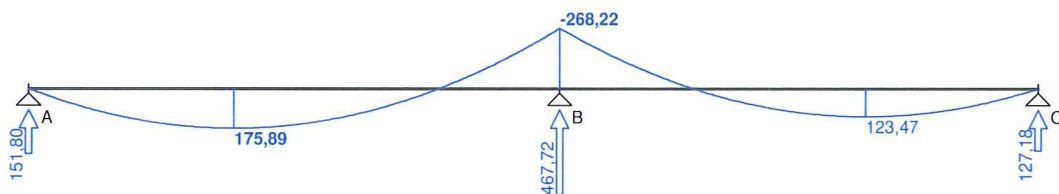
Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$ Średnica spinek $\phi_s = 8 \text{ mm}$ Otulenie:

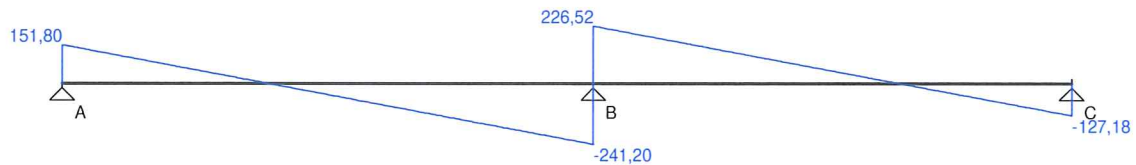
Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$ → nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

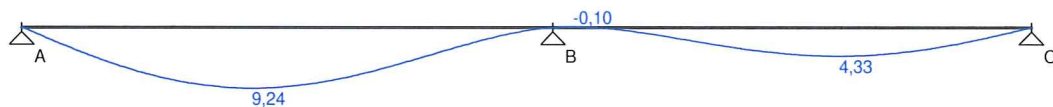
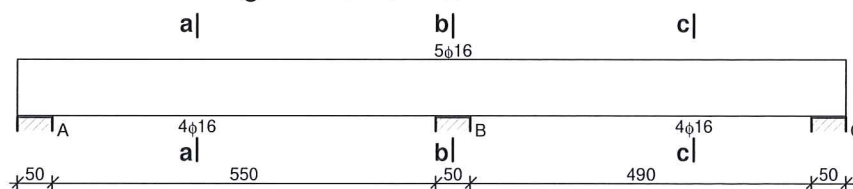
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002****Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 175,89 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 175,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 244,38 \text{ kNm}$ (72,0%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)174,79 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na odcinku $180,0 \text{ cm}$ przyprawej podporze oraz co 240 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)174,79 \text{ kN} < V_{Rd3} = 387,10 \text{ kN}$ (45,2%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 174,55 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 174,55 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,8%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,24 \text{ mm} < a_{lim} = 6000/200 = 30,00 \text{ mm}$ (30,8%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 223,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)268,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 8,88 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)268,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 301,19 \text{ kNm}$ (89,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)266,17 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)266,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 123,47 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 123,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 244,38 \text{ kNm}$ (50,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 160,10 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 160 mm** na odcinku 160,0 cm przy lewej podporze oraz co 240 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 160,10 \text{ kN} < V_{Rd3} = 362,91 \text{ kN}$ (44,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 122,53 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 122,53 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,153 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,33 \text{ mm} < a_{lim} = 5400/200 = 27,00 \text{ mm}$ (16,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 208,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,9%)

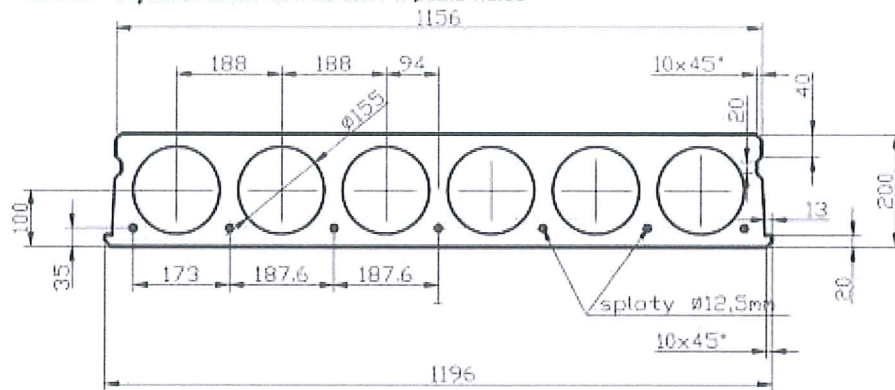
5.4 Stropy kanałowe.

Obciążenie stałe stropu.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 5 cm	1,05	1,30	1,37
3.	Styropian akustyczny	0,05	1,30	0,07
4.	Tynk 1,0 cm	0,30	1,30	0,39
Σ:		2,04	1,30	2,65

Obciążenia użytkowe na stropie.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrania i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²]	3,00	1,50	4,5
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ² wys. 3,00 m [1,415kN/m ²])	1,42	1,20	1,70
Σ:		4,42	1,30	6,20

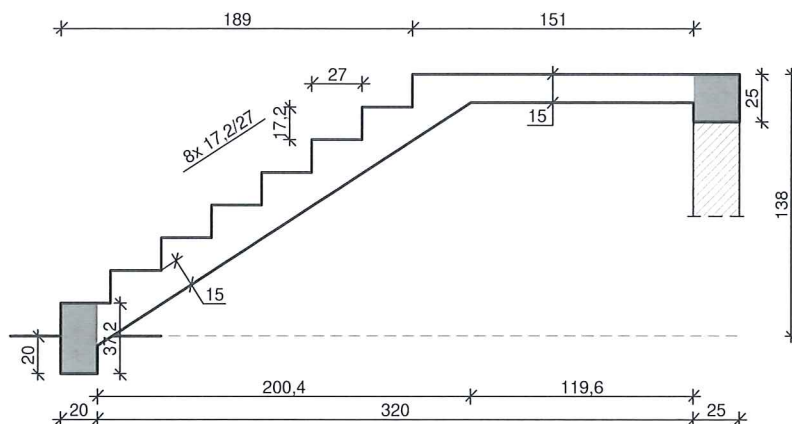
10.3.8. Płyta kanałowa SPK 20 zbr. 7 x $\phi 12.5$ REI60

Po	Pt*	Pod	Pog	Δl	Mcr*	M'cr*	Mdek*	Mrd	Mw0,2*	Vrd	Apd	Apq	q	fpk
847,6	642,0	121,1	0	66,1	94,0	-9,0	71,5	133,6	132,4	104,	6,51	0,0	2,40	1860
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[cm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[cm ²]	[cm ²]	[kN]	[Mpa]

Długość płyty l [cm]	Stan graniczny nośności p _s [kN/m ²]	Stan graniczny użyteczności SPK 20, 7 x $\phi 12.5$ REI 60, beton C40/50		
		P _{k2a} [kN/m ²]	P _{k2b} [kN/m ²]	P _{k2b} [kN/m ²]
k1	k2	K3	K4	K5
		2b (X0, XC1)		
		Zarysowania $\Delta g_s + q_s \cdot \psi_1$		Ugięcia $\Delta g_s + q_s \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_1) / \beta]$
		2a (XC2, XC3, XC4)		
	$\gamma_s \Delta g_s + \gamma_q q_s$	Dekompresja: $\Delta g_s + q_s \cdot \psi_2$	Zarysowania $\Delta g_s + q_s \cdot \psi_1$	
240	67,7	78,6	148,6	173,9
270	59,8	61,6	117,0	128,0
300	53,5	49,5	94,3	97,4
330	48,4	40,5	77,6	76,2
360	44,1	33,7	64,8	60,9
390	40,5	28,4	54,9	49,5
420	37,3	24,2	47,1	40,9
450	34,7	20,8	40,7	34,2
480	32,3	18,0	35,5	28,9
510	30,2	15,7	31,2	24,6
540	27,3	13,8	27,6	21,2
570	24,2	12,1	24,6	18,3
600	21,5	10,7	22,0	15,9
630	19,2	9,5	19,7	13,7
660	17,2	8,5	17,8	11,8
690	15,5	7,6	16,1	10,2
720	13,9	6,8	14,6	8,9
750	12,6	6,1	13,3	7,8
780	11,4	5,5	12,1	6,9
810	10,3	4,9	11,1	6,1
840	9,4	4,4	10,2	5,4
870	8,5	4,0	9,3	4,8
900	7,8	3,5	8,6	4,3
930	7,1	3,2	7,9	3,8
960	6,4	2,9	7,3	3,4
990	5,9	2,6	6,7	3,0
1020	5,3	2,3	6,2	2,6
1050	4,8	2,0	5,7	2,3
1080	4,4	1,8	5,3	2,0
1110	4,0	1,6	4,9	1,7
1140	3,6	1,4	4,5	1,5

5.5 Schody żelbetowe

Bieg schodowy 1



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 1,89$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,38$ m

Liczba stopni w biegu $n = 8$ szt.

Grubość płyty $t = 15,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,51$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $0,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 37,2$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciażenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0 \text{ kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciażenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Buk $[7,3 \text{ kN/m}^3]$) grub.2 cm $0,38 \cdot (1 + 17,2/27,0)$	0,24	1,20	0,29
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,3/27	6,61	1,10	7,27
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
Σ :		7,18	1,11	7,96

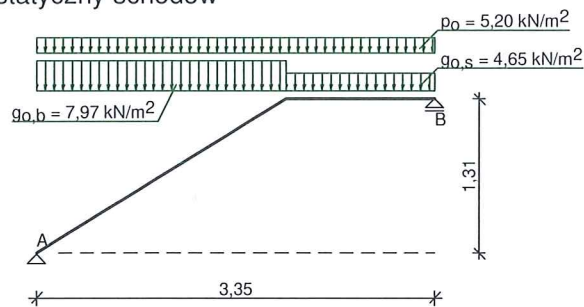
Obciażenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Buk $[7,3 \text{ kN/m}^3]$) grub.2 cm	0,15	1,20	0,18
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna	0,28	1,20	0,34

[19,0kN/m³] grub.1,5 cm

Σ: 4,18 1,11 4,64

Schemat statyczny schodów

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,84$ Zbrojenie główne - płyta:Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{lk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$ Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{lk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$ → nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

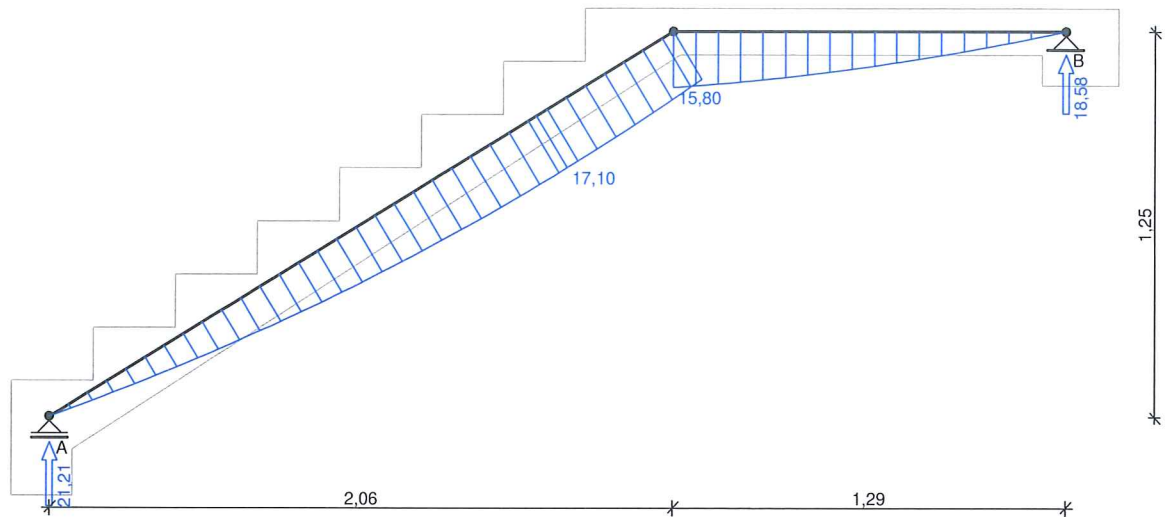
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ **WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

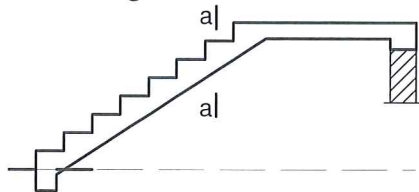
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

 $M_{sd} = 17,10 \text{ kNm/mb}$ Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 21,21 \text{ kN/mb}$ Reakcja obliczeniowa $R_{sd,B} = 18,58 \text{ kN/mb}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH****Obwiednia sił wewnętrznych:**

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,10 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 18,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 30,63 \text{ kNm/mb}$ (55,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,23 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,23 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 66,01 \text{ kN/mb}$ (30,6%)

SGU:

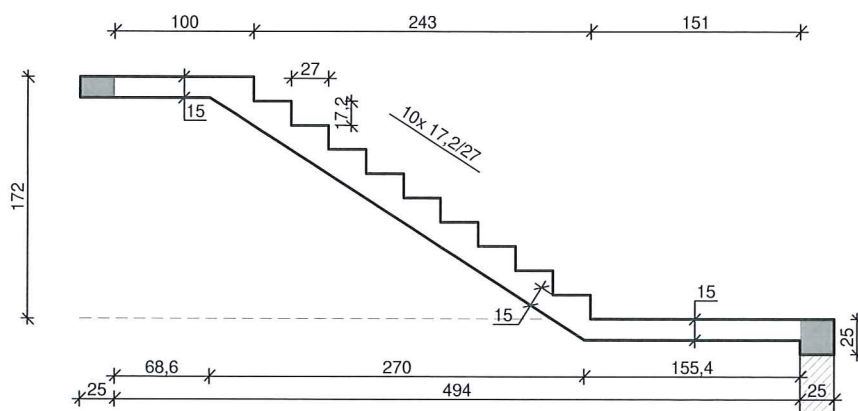
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,53 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,15 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,099 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (33,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,75 \text{ mm} < a_{lim} = 3350/200 = 16,75 \text{ mm}$ (58,2%)

Bieg schodowy 2



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,51 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,43$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,72$ m

Liczba stopni w biegu $n = 10$ szt.

Grubość płyty $t = 15,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,00$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $0,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 25,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Belka podpierająca spocznik górny $b = 25,0$ cm, $h = 15,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 25,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

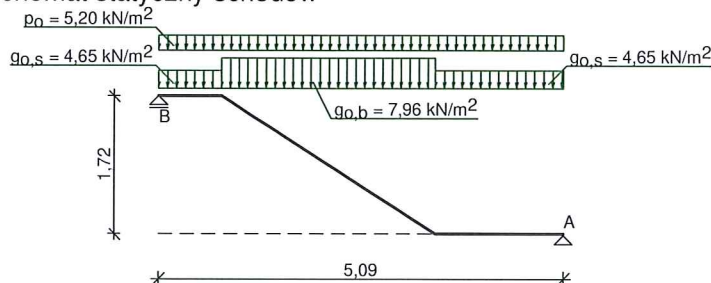
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Buk [7,3kN/m ³]) grub.2 cm	0,15	1,20	0,18
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		4,18	1,11	4,64

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Buk [7,3kN/m ³]) grub.2 cm $0,38 \cdot (1+17,2/27,0)$	0,24	1,20	0,29
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 17,2/27	6,60	1,10	7,26
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
Σ :		7,17	1,11	7,95

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,84$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica stzmion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 39,95 \text{ kNm/mb}$

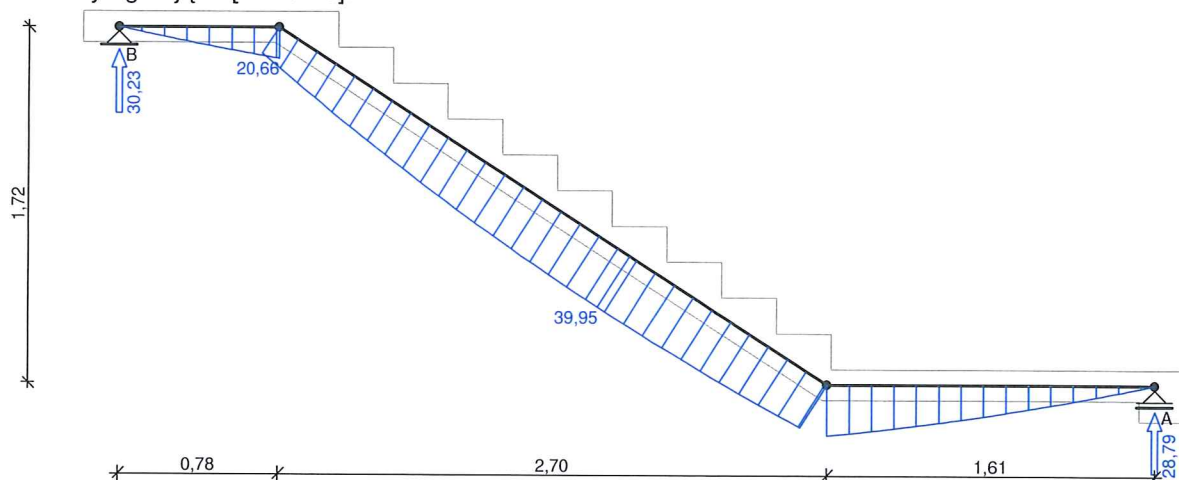
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 28,79 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 30,23 \text{ kN/mb}$

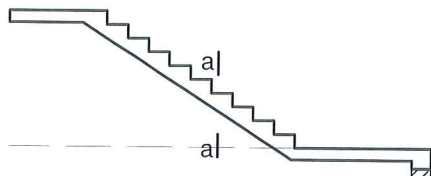
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 39,95 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 39,95 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41,30 \text{ kNm/mb}$ (96,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 29,50 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 29,50 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (43,8%)

SGU:

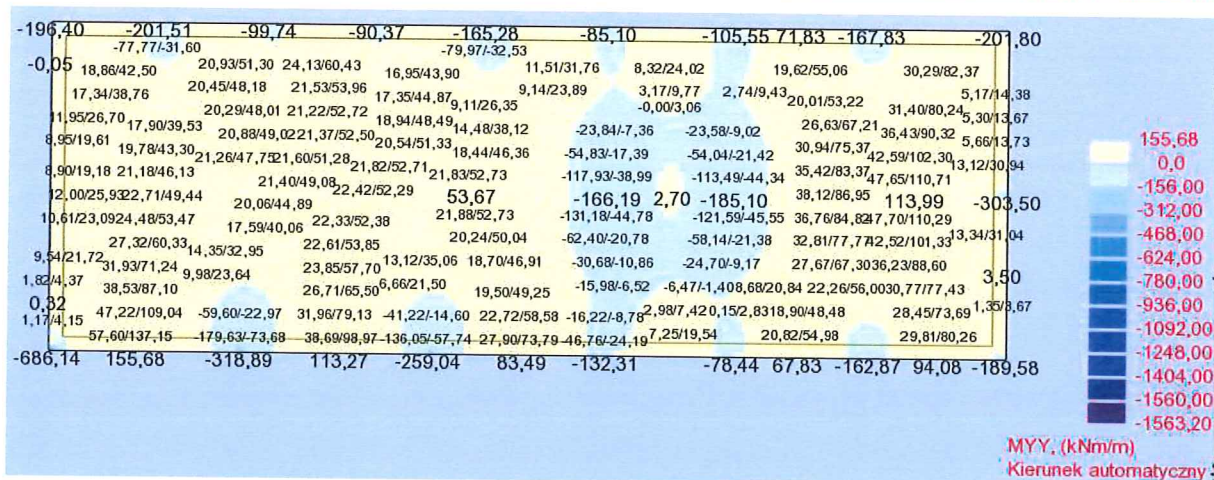
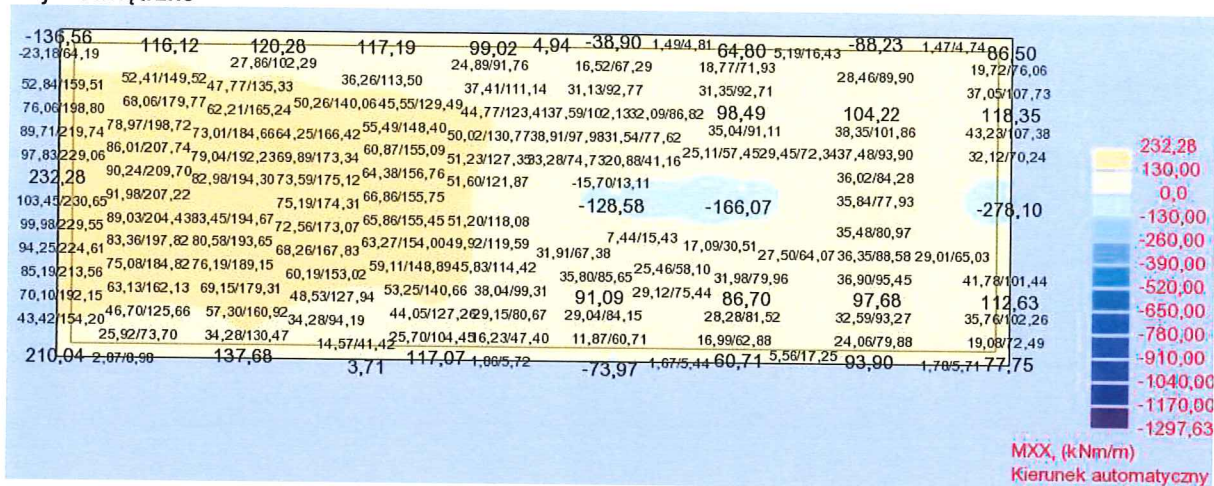
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 33,95 \text{ kNm/mb}$

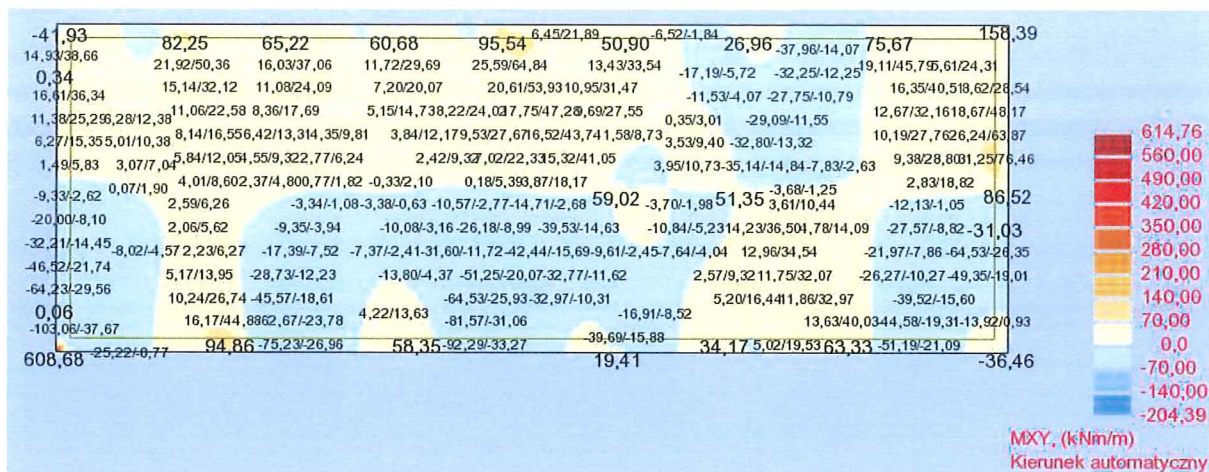
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 26,05 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,0%)

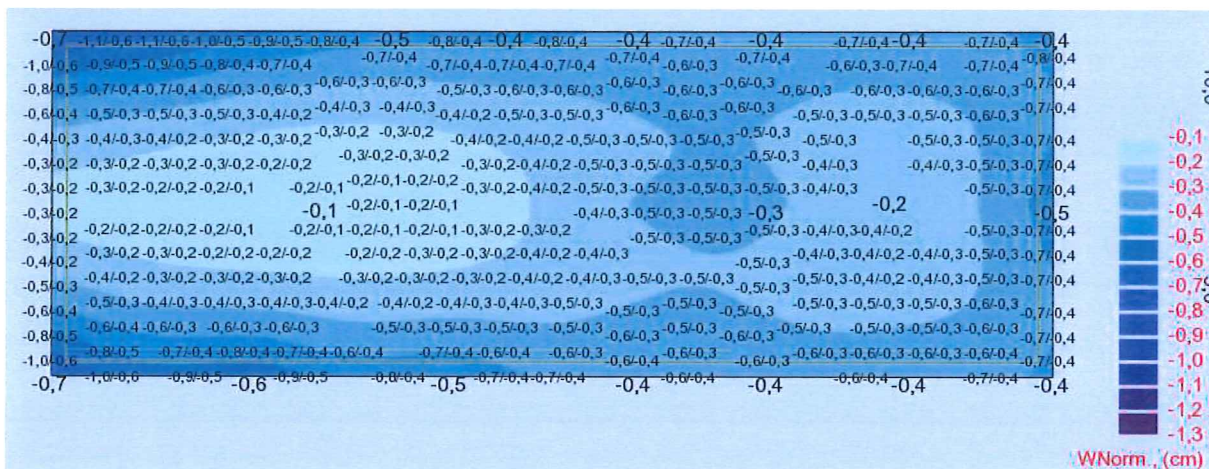
5.6 Płyta fundamentowa

Siły wewnętrzne

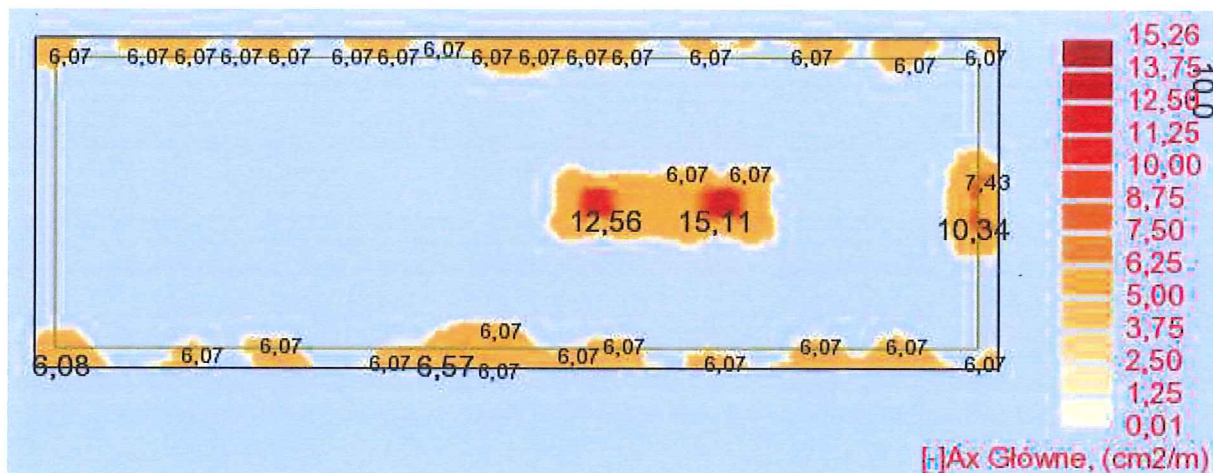


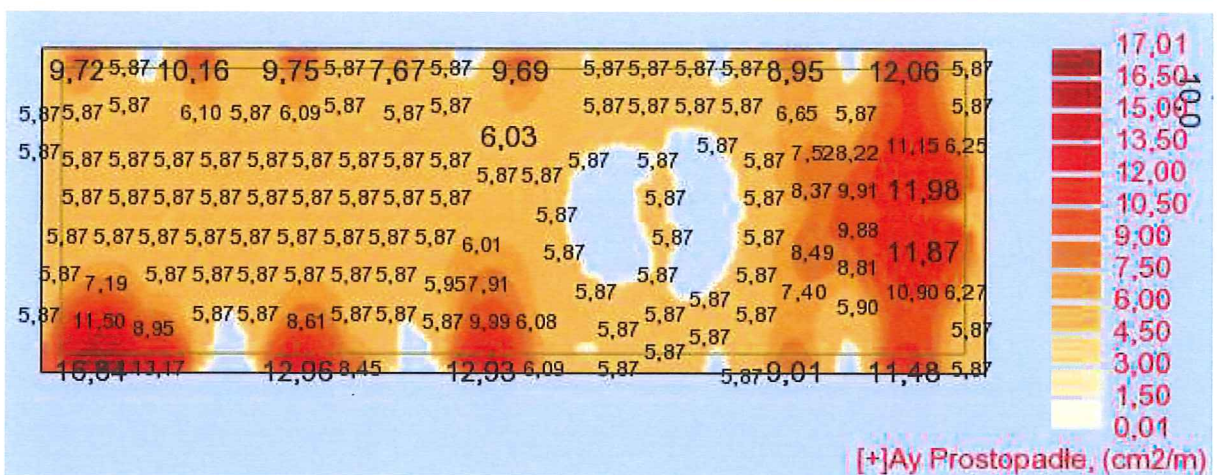
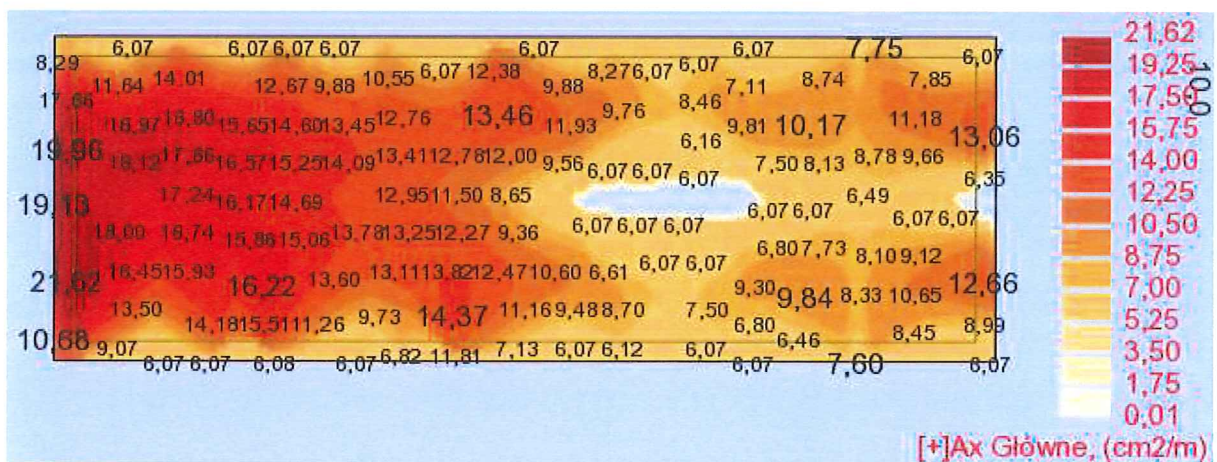
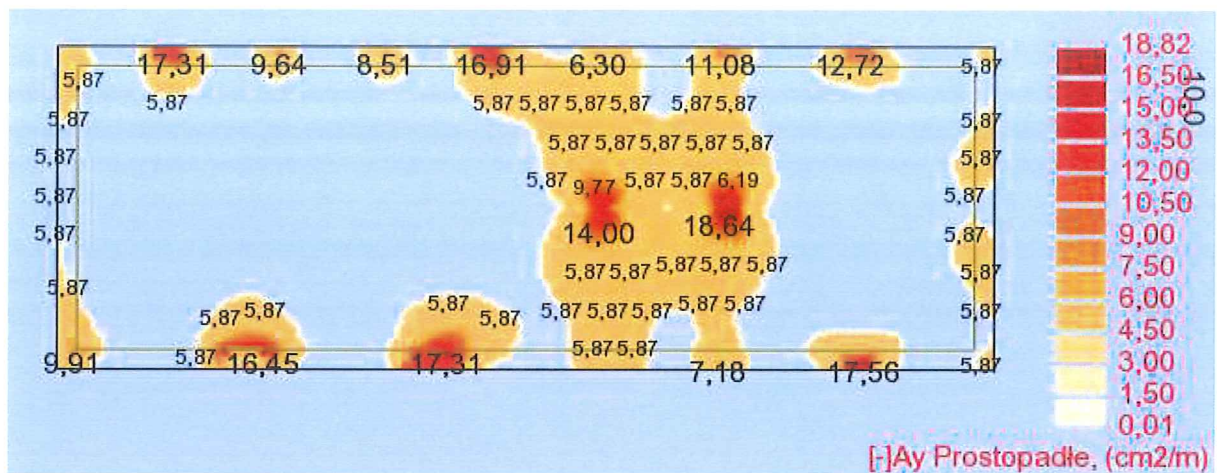


Ugięcie



Zbrojenie





Przebiecie płyty:

Nr podpory / Punkt	Obciążenia: (kN)		Obwód krytyczny (m)	Qdop / Q
	Q	Qdop	up	
S1	460,69	464,09	1,08	1,01 > 1
S2	838,05	928,17	2,17	1,11 > 1
S3	681,28	928,17	2,17	1,36 > 1
S4	309,99	928,17	2,17	2,99 > 1
S5	251,89	585,36	1,37	2,32 > 1
S6	506,61	585,36	1,37	1,16 > 1
S7	138,70	292,68	0,68	2,11 > 1
S8	151,50	292,68	0,68	1,93 > 1
S9	524,19	585,36	1,37	1,12 > 1
S10	324,29	585,36	1,37	1,81 > 1
S11	273,88	585,36	1,37	2,14 > 1
S13	937,25	1256,42	2,93	1,34 > 1
S14	1012,04	1170,72	2,73	1,16 > 1
S15	698,44	928,17	2,17	1,33 > 1
S16	330,71	465,21	1,09	1,41 > 1

S17	583,24	628,21	1,47	1,08 > 1
S18	386,98	628,21	1,47	1,62 > 1
S19	358,34	628,21	1,47	1,75 > 1
S20	485,51	628,21	1,47	1,29 > 1

Wzmocnienie płyty fundamentowej.

Według wykonanych obliczeń płytę fundamentową trzeba wzmocnić taśmami Sika CarboDur S na górnej jej powierzchni. Taśmy Sika CarboDur S są przyklejane do konstrukcji jako zewnętrzne zbrojenie za pomocą kleju Sikadur-30 lub Sikadur-30 LP. Rozmieszczenie taśm należy wykonać wg. rysunku. Sposób wykonania i kolejność wszystkich czynności należy zachować zgodnie z wytycznymi producenta.

Koniec części obliczeniowej – Mińsk Mazowiecki 11.2022

Projektant:
mgr inż. Rafał Szkup
nr upr. MAZ/0005/POOK/11

KONSTRUKTOR BUDOWLANY
uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr MAZ/0005/POOK/11
mgr inż. Rafał Szkup

Mińsk Mazowiecki, listopad 2022r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust.3d, pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane
(Dz. U. z 2020 r. poz. 471)

oświadczam, że projekt wykonawczy

**Budowa budynku strażnicy OSP
z istniejącym dojazdem do ul. 3- go Maja
wraz projektowaną infrastrukturą
w Mińsku Mazowieckim, dz. nr ew. 1951/2, 1053/2.**

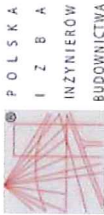
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

(podpis i pieczęć)

KONSTRUKTOR BUDOWL.
uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr MAZ/0005/POOK/11
mgr inż. Rafał Szkup
KONSTRUKTOR BUDOWL.
uprawnienia do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr MAZ/0005/POOK/11
mgr inż. Rafał Szkup

Uprawnienia i zaświadczenie projektanta



Zaświadczenie
o numerze kwalifikacyjnym:
MAZ-K64-K6J-TUT *

Pan RAFAŁ ADAM SZKUP o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0778/06
adres zamieszkania ul. KLONOWA 27 A/52, 05-300 MINSK MAZOWIECKI
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-13 roku przez:
Roman Uliś, Przewodniczącą Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 79¹ k.c.
§ 2. 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 oświadczeniu woli złożonym w formie pisemnej.

* Uwierzytliwienie poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie internetowej Izby Inżynierów Budownictwa: www.izbyinzynierowbudownictwa.org.pl lub kontaktując: tel. 22 628 66 66 lub 22 628 66 67.



sygn. akt. MAZ/7131/192/11/K

Warszawa, dnia 20 czerwca 2011 r.



DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo
budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 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 (Dz.U. Nr 83, poz. 578, późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

nadaje
Panu Rafałowi Adamowi Szkup
mistrzowi inżynierowi

urodzonemu dnia 2 października 1976 roku w Warszawie, synowi Jana

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0005/POOK/11

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej

Szczegółowy zakres uprawnień

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

1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania
nadzoru autorskiego,
2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia
2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze
uprawnienia stanowią podstawę do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności
konstrukcyjno – budowlanej.

III. Na mocy § 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:
sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.