

# OPIS TECHNICZNY

## BRANŻA KONSTRUKCYJNA

### Spis treści:

#### Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Opis budynku istniejącego
4. Opis konstrukcji
5. Materiały zastosowane w projekcie
6. Zestaw norm przyjętych do obliczeń statycznych i wymiarowania
7. Założenia do obciążeń

#### Obliczenia statyczne

8. Zestawienie obciążeń
9. Zebranie obciążeń na ściany szybu windowego
10. Schematy statyczne. Wymiarowanie elementów.

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania niniejszej dokumentacji są:

- zlecenie Inwestora,
- projekt wykonawczy wykonany przez Wydział Instalacji Budowlanych Hydrotechniki i inżynierii Środowiska,
- dokumentacja archiwalna,
- inwentaryzację stanu istniejącego,
- dokumentacja fotograficzna,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi urządzeń

### 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budynek Stołówki Centralnej Politechniki Warszawskiej przy ul. Rektorskiej 2 w Warszawie. Projektowane jest dostosowanie budynku dla potrzeb osób niepełnosprawnych.

Przebudową objęte są pomieszczenia piwnicy, parteru oraz strefa wejścia głównego.

Zakres opracowania obejmuje informacje oraz rozwiązania niezbędne do zrealizowania zamierzenia.

### 3. OPIS BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO

Budynek Stołówki Centralnej Politechniki Warszawskiej to obiekt wolnostojący, o 2 kondygnacjach nadziemnych, w całości podpiwniczony. Kondygnacja piętra nadwieszona nad parterem w elewacji południowej i wschodniej, z wysięgiem ok. 1,5m. Poziom parteru wyniesiony ponad przyległy teren ok. 1,5m

Budynek na planie zbliżonym do wydłużonego prostokąta z główną klatką schodową łączącą parter i piętro w środkowej części budynku przy południowej elewacji, w przestrzeni otwartej sali jadalnej na piętrze. Wejście główne od strony wschodniej, od szczytu budynku.

Budynek o konstrukcji tradycyjnej, o głównej konstrukcji żelbetowej prefabrykowanej w układzie szkieletowym słupowo-ryglowym. Ściany zewnętrzne piwnic murowane z rdzeniami żelbetowymi. Stropy z płyt kanałowych, lokalnie wzmacniane lub wypełnianie żebrami żelbetowymi, wylewanymi na miejscu. Posadowienie na stopach fundamentowych.

Ściany zewnętrzne parteru i piętra z cegły kratówki. Elewacja sali jadalnej na piętrze od strony wsch. i pld. w pełni przeszklona w systemie ściany kurtynowej. Ściany działowe murowane lub w technologii g/k. Dach płaski kryty papą.

#### **4. OPIS PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH**

W ramach projektowanej przebudowy zostanie wykonane:

- wewnętrzny szyb windowy,
- budowa podnośnika na zewnątrz budynku w strefie wejścia głównego,

Szyb windowy w części podziemnej został zaprojektowany jako murowany z bloczków silikatowo-wapiennych. Ściany posadowione na podszybiu żelbetowym monolitycznym z betonu C25/30 W8 zbrojonym prętami ze stali A-IIIIN. Posadowienie płyty fundamentowej podszybie 35 cm poniżej fundamentów istniejących. Płyta fundamentowa wykonywana na nienaruszonym gruncie rodzimym na warstwie podkładowej o gr. min. 10 cm z betonu C12/15. Do obliczeń przyjęto posadowienie na piasku drobnym o  $I_D=0,4$ .

Z uwagi na posadowienie poniżej poziomu istniejących fundamentów założono wykonywanie podszybia metodą studniarską. W pierwszym etapie zostaną wykonane ściany podszybia, które po osiągnięciu pełnej nośności posłużą jako obudowa wykopu. Dolna krawędź ścian została wzmocniona oraz ukształtowana w sposób pozwalający na pograżanie ścian w gruncie. Po osiągnięciu głębokości docelowej zostanie wykonana płyta fundamentowa podszybia. Obciążanie podszybia przez pasma stropu może nastąpić po osiągnięciu przez jego elementy pełnej nośności.

Na ścianach szybu zostanie oparte pasmo stropu odcięte przez projektowany otwór szybu windowego. Dodatkowo w ścianie szybu zostanie wykonany ściąg żelbetowy w formie pilastra żelbetowego, który będzie przekazywał oddziaływania od żebra stropu nad parterem na płytę fundamentową. Po wykonaniu ścian szybu windowego oraz osiągnięciu przez elementy konstrukcji szybu pełnej wytrzymałości należy wykonać otwór w stropie za pomocą urządzeń tnących - nie stosować urządzeń udarowych.

Na poziomie I piętra konstrukcja szybu windowego stalowa słupowo-ryglowa. Konstrukcja spawana z rur kwadratowych. Do elementów konstrukcji szybu należy zamontować niezbędne elementy dla montażu i użytkowania windy oraz wykonania obudowy.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać:

- otwory pilotażowe dla określenia położenia szybu windowego,
- odsłonięcia oraz odkrywki elementów konstrukcyjnych dla potwierdzenia zbieżności założeń przyjętych do projektu ze stanem istniejącym,
- badanie nośności podłoża gruntowego pod fundamentem szybu windowego ( w zewnętrznym narożniku płyty fundamentowej (poza zakresem oddziaływania istniejącej stopy fundamentowej)).

## 5. MATERIAŁY ZASTOSOWANE W PROJEKCIE

Materiały konstrukcyjne:

Szyb windy (wewnątrz budynku)

**Płyta fundamentowa:** Beton C25/30 W8, Stal A-IIIIN.

**Rdzenie:** Beton C20/25, Stal A-IIIIN.

**Ściany szybu w podziemiu:** bloczki wap.-piask. kl. 15 MPa na zaprawie systemowej M5,

**Konstrukcja obudowy windy na I piętrze:** Stal profilowa S235JR, elektrody ER-1.46.

Podstawa podnośnika ( na zewnątrz budynku)

**Płyta fundamentowa:** Beton C25/30 F150, Stal A-IIIIN.

**Ściany żelb.:** Beton C25/30 F150, Stal A-IIIIN.

## 6. ZESTAWIENIE NORM

Zestaw norm przyjętych w obliczeniach statycznych i wymiarowaniu:

- PN – EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji,
- PN – EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1- 1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
- PN – EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1- 6: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji,
- PN – EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1- 3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem,
- PN – EN 1991-1-4:2008/Ap:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1- 4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru,
- PN – EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,
- PN – EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonania murów,
- PN – EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne,

## 7. ZAŁOŻENIA DO OBCIĄŻEŃ

Obciążenia budynku przyjęte w obliczeniach statycznych:

Obciążenia stałe zgodne z PN – EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010.

Obciążenia technologiczne (użytkowe):

- powierzchnie ze stołami (stołówki) się ludzi kat. C1 3,0 kN/m<sup>2</sup>,

W trakcie obliczeń nie stosowano redukcji obciążeń zmiennych.

KONIEC OPISU

projektant	podpis
mgr inż. <b>Wiesław Waszczak</b> nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15 w specjalności konstrukcyjnej do projektowania b.o.	

## II. OBLICZENIE STATYCZNE

### 8. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

#### 8.1. Stropodach

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m <sup>2</sup>		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m <sup>2</sup>
<u>Obciążenia stałe</u>					
- 3x Papa	0,18	x	1,35	=	0,24
- Szlichta cem-wap 3,0 cm → 0,03 x 21,0 kN/m <sup>3</sup>	0,63	x	1,35	=	0,85
- Płytki korytkowe → 0,89 kN/m <sup>2</sup>	0,89	x	1,35	=	1,20
- Ścianka ażurowa h <sub>śr.</sub> = 50 cm → 0,5 x 0,12 x 0,70 x 19,0 kN/m <sup>3</sup> / 3	0,27	x	1,35	=	0,36
- Strop z płyt kanałowych gr. 24 cm	3,50	x	1,35	=	4,73
- Tynk cem-wap. 1,5 cm → 0,015 x 19,0 kN/m <sup>3</sup>	0,29	x	1,35	=	0,39
Σ	<b>g<sub>k</sub> = 5,76</b>		<b>1,35</b>		<b>g<sub>o</sub> = 7,77</b>
<u>Obciążenia zmienne</u>					
Śnieg					
Dla C <sub>1</sub> = 0,80 → 0,9 kN/m <sup>2</sup> x 0,80	0,72	=	1,5		1,08

#### 8.2. Strop między kondygnacyjny

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m <sup>2</sup>		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m <sup>2</sup>
<u>Obciążenia stałe</u>					
- Posadzka kamienna 3,0 cm → 0,03 x 27,0 kN/m <sup>3</sup>	0,18	x	1,35	=	0,24
- Wylewka cem-wap 5,0 cm → 0,05 x 21,0 kN/m <sup>3</sup>	1,05	x	1,35	=	1,42
- Warstwa izolacji → przyjęto 0,20 kN/m <sup>2</sup>	0,20	x	1,35	=	0,27
- 1x papa	0,06	x	1,35	=	0,08
- Strop z płyt kanałowych gr. 24 cm	3,50	x	1,35	=	4,73
- Tynk cem-wap. 1,5 cm → 0,015 x 19,0 kN/m <sup>3</sup>	0,29	x	1,35	=	0,39
Σ	<b>g<sub>k</sub> = 5,28</b>		<b>1,35</b>		<b>g<sub>o</sub> = 7,13</b>
<u>Obciążenia zmienne</u>					
Użytkowe powierzchnie ze stołami (stołówki) kat. C1					
	3,0	x	1,5	=	4,5

#### 8.3. Ściana murowana sztybu (bloczki wapienno-piaskowe gr. 25 cm)

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m <sup>2</sup>		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m <sup>2</sup>
- Tynk cem-wap. 1,5 cm → 0,015 x 19,0 kN/m <sup>3</sup>	0,29	x	1,35	=	0,37
- Mur z boczów wap.-piask. gr. 25 cm → 0,25 x 19,5 kN/m <sup>3</sup>	4,75	x	1,35	=	6,41
RAZEM	<b>5,04</b>				<b>6,78</b>

Ciężar ściany w piwnicy h=2,70 → 2,7 x 5,04 (6,78) = 13,6 (18,3) kN/m

Ciężar ściany na parterze h=2,95 → 2,95 x 5,04 (6,78) = 14,9 (20,0) kN/m

## 9. ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ NA ŚCIANY SZYBU WINDOWEGO

### 9.1. Zebranie obciążeń na ścianę szybu windowego

Rozpiętość stropu po wykonaniu otworu na szyb windowy wyniesie:

- strop nad piwnicą  $l=4,0$  m
- strop nad parterem  $l=4,0$  m ze wspornikiem  $l=1,8$  m,

Dla powyższych rozpiętości wykonano zestawienie obciążeń na ścianę szybu.

#### Obciążenie liniowe na ścianę SC-1 (podparcie stropów)

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m
<u>Obciążenia stałe:</u>					
- Strop nad parterem $\rightarrow 5,28 \times 4,0 / 2$	10,6	x	1,35	=	14,3
- Ciężar ściany na parterze	14,9	x	1,35	=	20,0
- Strop nad piwnicą $\rightarrow 5,28 \times 4,0 / 2$	10,6	x	1,35	=	14,3
- Ciężar ściany w piwnicy	13,6	x	1,35	=	18,3
RAZEM	<b>49,7</b>	x	<b>1,35</b>		<b>66,9</b>
<u>Obciążenia zmienne:</u>					
- Użytkowe na stropie nad parterem $\rightarrow 3,0 \times 4,0 / 2$	6,0	x	1,5	=	9,0
- Strop nad piwnicą $\rightarrow 3,0 \times 4,0 / 2$	6,0	x	1,5	=	9,0
RAZEM	<b>12,0</b>	x	<b>1,35</b>		<b>18,0</b>

### 9.2. Obciążenie skupione na stopę słupa

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN
<u>Obciążenia stałe:</u>					
- Stropodach $\rightarrow 5,76 \times 6,0 \times 6,0$	207,4	x	1,35	=	279,9
- Ciężar słupa na I piętrze $h=3,9$ m $\rightarrow 0,40 \times 0,40 \times 3,9 \times 25,0$	15,6	x	1,35	=	21,1
- Strop nad parterem $\rightarrow 5,28 \times 6,0 \times 6,0$	190,1	x	1,35	=	256,6
- Ciężar słupa na parterze $h=2,95$ m $\rightarrow 0,40 \times 0,40 \times 2,95 \times 25,0$	11,8	x	1,35	=	15,8
- Strop nad piwnicą $\rightarrow 5,28 \times 6,0 \times 6,0$	190,1	x	1,35	=	256,6
- Ciężar ściany w piwnicy $h=2,70$ m $\rightarrow 0,40 \times 0,40 \times 2,70 \times 25,0$	10,8	x	1,35	=	14,6
RAZEM	<b>625,8</b>	x	<b>1,35</b>		<b>844,6</b>
<u>Obciążenia zmienne:</u>					
- Śnieg $\rightarrow 0,72 \times 6,0 \times 6,0$	25,9		1,5	=	38,9
- Użytkowe na stropie nad parterem $\rightarrow 3,0 \times 6,0 \times 6,0$	108,0	x	1,5	=	162,0
- Użytkowe na stropie nad piwnicą $\rightarrow 3,0 \times 6,0 \times 6,0$	108,0	x	1,5	=	162,0
RAZEM	<b>241,9</b>	x	<b>1,35</b>		<b>362,9</b>

### 9.3. Obciążenie liniowe na żebro stropowe POZ. 3.7 (wg proj. archiwalnego) w stropie nad parterem

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m
<u>Obciążenia stałe:</u>					
- Strop nad parterem $\rightarrow 5,28 \times 3,5 / 2$	9,2	x	1,35	=	12,5
RAZEM	<b>9,2</b>	x	<b>1,35</b>		<b>12,5</b>

#### Obciążenia zmienne:

- Użytkowe na stropie nad parterem → 5,3 x 1,5 = 7,9  
3,0 x 3,5 / 2

RAZEM 5,3 x 1,35 7,9

#### 9.4. Obciążenie skupione na żebro stropowe POZ. 3.7 (wg proj. archiwalnego) w stropie nad parterem

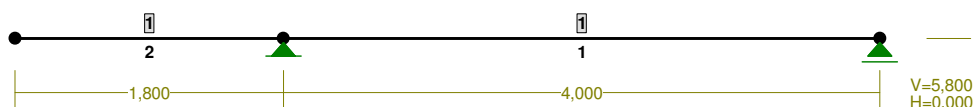
Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN	współczynnik obciążenia	obciążenie obliczeniowe kN/m
<b>Obciążenia stałe:</b>			
- Witryna szklana → 0,6 x 3,4 x 3,5 / 2	3,6	x 1,35	= 4,8
RAZEM	3,6	x 1,35	4,8

### 10. SCHEMATY STATYCZNE. WYMIAROWANIE ELEMENTÓW

#### 10.1. Rozkład reakcji od żebra POZ. 3.7

RM\_Win v. 11.111 licencja nr 40321

PRĘTY i PRZEKROJE PRĘTÓW:



#### PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	4,000	0,000	4,000	1,000	1 B 240x400
2	00	2	0	1,800	0,000	1,800	1,000	1 B 240x400

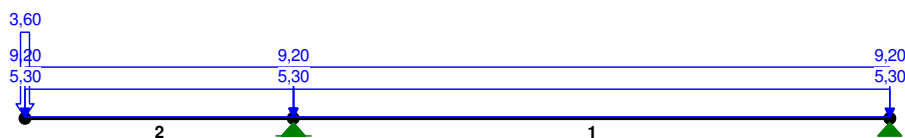
#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	960,0	128000	46080	3840	3840	24,0	44 C16/20

#### STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
44 C16/20	29	11,400	1,0E-5

#### OBCIĄŻENIA:



**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

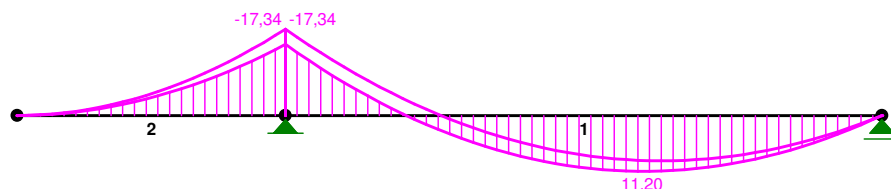
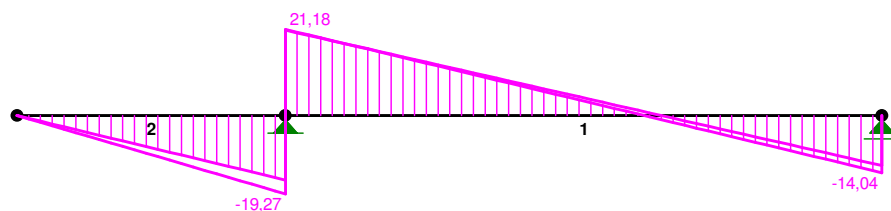
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Warstwy"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	9,20	9,20	0,00	4,00
2	Liniowe	0,0	9,20	9,20	0,00	1,80
2	Skupione	0,0	3,60		0,00	
Grupa:	U "Zmienne_1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
2	Liniowe	0,0	5,30	5,30	0,00	1,80
Grupa:	V "Zmienne_2"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	5,30	5,30	0,00	4,00

**W Y N I K I wg PN-EN 1990**
**Teoria I-go rzędu**

RM\_Win v. 11.111 licencja nr 40321

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma$ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
U -"Zmienne_1"	Zmienne	1 1,50	0,7/0,7/0,6
V -"Zmienne_2"	Zmienne	1 1,50	0,7/0,7/0,6

**MOMENTY:**

**TNĄCE:**

**SIŁY PRZEKROJOWE:**

T.I rzędu

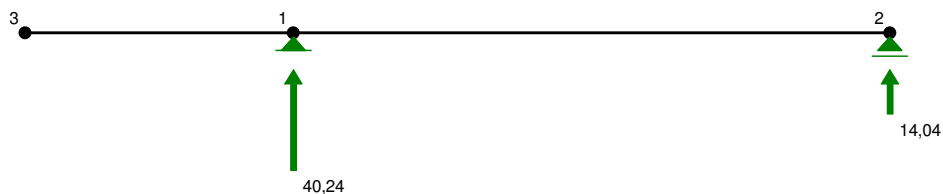
Obciążenia obl.: CW UV

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a	0,00	-14,26	21,18	0,00
	b	0,00	-17,34	20,97	0,00
	a	0,60	<b>11,20*</b>	-0,01	0,00
	a	1,00	0,00	-14,04	0,00
	b	1,00	0,00	-12,30	0,00

2	a	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
	b	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00
	a	1,00	1,800	-14,26	-15,85	0,00
	b	1,00	1,800	-17,34	-19,27	0,00

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW UV

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	a	0,00	37,03	37,03	
	b	0,00	40,24	40,24	
2	a	0,00	14,04	14,04	
	b	0,00	12,30	12,30	

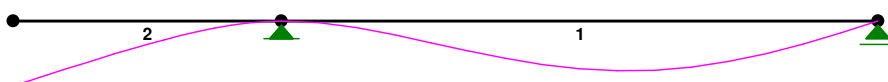
REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW UV

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1		0,00	29,20	29,20	
2		0,00	9,10	9,10	

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW UV

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	F Ia [deg]:	F Ib [deg]:	f [m]:	L/f:
1	0,0000	0,0000	0,001	0,034	0,0006	6504,1
2	-0,0008	0,0000	0,034	0,001	0,0001	15117,9



## 10.2. Rozkład parcia na podszycie

Parcie na poziomie spodu stopy fundamentowej.

PARCIE SPOCZYNKOWA NA ŚCIANĘ		
rodzaj zasypki		zasypowy
typ gruntu		niespoisty
wysokość ściany	$z=$	0,00 m
wartość charakterystyczna obciążenia naziomu	$q_m=$	250,0 kPa
kąt nachylenia naziomu do poziomu	$\varepsilon=$	0 st.
wartość charakterystyczna ciężaru objętościowego gruntu	$\gamma^{(n)}=$	18,5 kN/m <sup>3</sup>
wartość charakterystyczna kąta tarcia wewnętrznego	$\phi^{(n)}=$	0,0 st.
współt. uwzględniający wpływ spoiności gruntu	$\zeta_1=$	1,00 -
współt. uwzględniający genezę gruntów	$\zeta_2=$	1,00 -
współt. reologiczny	$\zeta_3=$	1,00 -
współt. zależny od rodzaju gruntu zasypowego	$\zeta_4=$	0,10 -
współt. uwzględniający technologie i zagęszczanie zasypu	$\zeta_5=$	1,05 -
wskaznik zagęszczenia gruntu zasypowego	$I_g=$	0,98 -
współt. parcia spoczynkowego	$K_0=$	0,636 -
współt. obciążenia	$\gamma_{ft}=$	1,2 -
współt. obciążenia	$\gamma_{ft}=$	1,1 -
współt. materiałowy	$\gamma_m=$	1,0 -
charakterystyczne parcie gruntu	$e_n=$	159,1 kN/m <sup>2</sup>
współt. obliczeniowy	$\gamma_F=$	1,32 -
obliczeniowe parcie gruntu	$e_r=$	210,0 kN/m <sup>2</sup>

Parcie na poziomie spodu stopy podszycia (h=0,5 m)

PARCIE SPOCZYNKOWA NA ŚCIANĘ		
rodzaj zasypki		zasypowy
typ gruntu		niespoisty
wysokość ściany	$z=$	0,50 m
wartość charakterystyczna obciążenia naziomu	$q_m=$	250,0 kPa
kąt nachylenia naziomu do poziomu	$\varepsilon=$	0 st.
wartość charakterystyczna ciężaru objętościowego gruntu	$\gamma^{(n)}=$	18,5 kN/m <sup>3</sup>
wartość charakterystyczna kąta tarcia wewnętrznego	$\phi^{(n)}=$	0,0 st.
współt. uwzględniający wpływ spoiności gruntu	$\zeta_1=$	1,00 -
współt. uwzględniający genezę gruntów	$\zeta_2=$	1,00 -
współt. reologiczny	$\zeta_3=$	1,00 -
współt. zależny od rodzaju gruntu zasypowego	$\zeta_4=$	0,10 -
współt. uwzględniający technologie i zagęszczanie zasypu	$\zeta_5=$	1,05 -
wskaznik zagęszczenia gruntu zasypowego	$I_g=$	0,98 -
współt. parcia spoczynkowego	$K_0=$	0,636 -
współt. obciążenia	$\gamma_{ft}=$	1,2 -
współt. obciążenia	$\gamma_{ft}=$	1,1 -
współt. materiałowy	$\gamma_m=$	1,0 -
charakterystyczne parcie gruntu	$e_n=$	164,9 kN/m <sup>2</sup>
współt. obliczeniowy	$\gamma_F=$	1,32 -
obliczeniowe parcie gruntu	$e_r=$	217,7 kN/m <sup>2</sup>

### 10.2.1. Zginanie ściany podszybia

Przyjęto schemat belki jednoprzęsłowej  $l=2,05$  m obustronnie utwierdzonej (w ścianach poprzecznych). Przekrój ścianki podszybia (w czasie pogrążania, bez usztywnienia płytą fundamentową podszybia).

$$M_{sd} = 209 \text{ kN/m}^2 \times 0,5 \text{ m} \times (1,05 \times 2,05 \text{ m})^2 / 12 = 40,3 \text{ kNm}$$

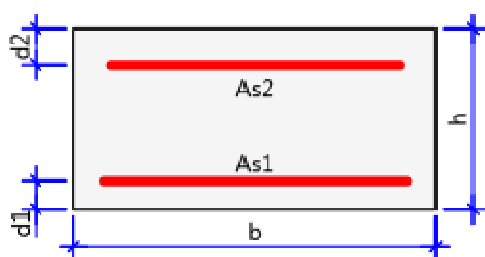
$$V_{sd} = 209 \text{ kN/m}^2 \times 0,5 \text{ m} \times 2,05 \text{ m} / 2 = 107,1 \text{ kN}$$

### **Obliczenia : Wymiarowanie : Czyste zginanie 1**

Obliczenia zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008

Załącznik krajowy: Polski

### **Typ przekroju: Prostokątny**



#### **Wymiary przekroju:**

$$b = 50 \text{ cm}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$d1 = 4 \text{ cm}$$

$$d2 = 5 \text{ cm}$$



#### **Klasa betonu C25/30**

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa};$$

$$\gamma_c = 1,4;$$

$$f_{cd} = 17,857 \text{ MPa};$$

#### **Klasa stali zbrojenia podłużnego B 500 B**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa};$$

$$\gamma_s = 1,15;$$

$$f_{yd} = 434,783 \text{ MPa};$$

### **Obciążenia:**

Nazwa	Mmax, [kNm]	Mmin, [kNm]
SGN 1	40,3	0
SGU 1	29,9	0

Udział obciążeń długotrwałych 100 %

### **Wyniki dla krytycznego obciążenia SGN dla As1:**

$$A_{s1} = 4,739 \text{ cm}^2 (5\emptyset 12)$$

$$A_{s2} = 0 \text{ cm}^2 (0\emptyset 12)$$

$$x = 3,461 \text{ cm}$$

$$\varepsilon_{cu} = 3,5 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_{s1} = 10 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_{s2} = 0 \text{ ‰}$$

teoretyczna powierzchnia zbrojenia dolnego

teoretyczna powierzchnia zbrojenia górnego

wysokość strefy ściskanej

odkształcenia w betonie w strefie ściskanej

odkształcenia w stali rozciąganej

odkształcenia w stali ściskanej

### **Rezultaty końcowe:**

$$A_{s1} = 4,739 \text{ cm}^2 (5\emptyset 12)$$

$$A_{s2} = 0 \text{ cm}^2 (0\emptyset 12)$$

$$\rho = 0,379 \text{ ‰}$$

$$\rho_{min} = 0,12 \text{ ‰} (1,5 \text{ cm}^2)$$

teoretyczna powierzchnia zbrojenia dolnego

teoretyczna powierzchnia zbrojenia górnego

stopień zbrojenia

minimalny stopień zbrojenia

$\rho_{max} = 4 \%$  (50 cm<sup>2</sup>)  
 $l_{bd} = 264,484$  mm

maksymalny stopień zbrojenia  
długość zakotwienia prętów rozciąganych/ściskanych

### **Rezultaty dla obliczeń SGU:**

Obliczenia zarysowania zgodne z: EN 1992-1-1

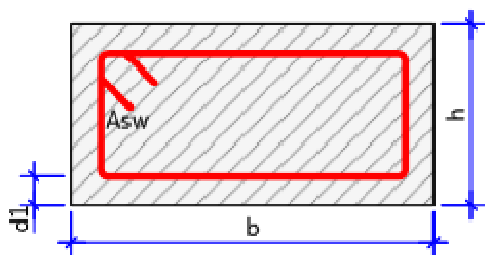
$w_k = 0,346$  mm  
 $x_{II} = 7,015$  cm  
 $I_{II} = 22956,676$  cm<sup>4</sup>  
 $\alpha_e = 18,56$   
 $\sigma_{cu} = M/I_{II} * y_0 + N/A_{II} = -9,136$  MPa  
 $\sigma_{s1} = \alpha_e * [M/I_{II} * (d - y_0) + N/A_{II}] = 338,112$  MPa  
 $\sigma_{s2} = \alpha_e * [M/I_{II} * (y_0 - d_2) + N/A_{II}] = -48,707$  MPa  
 $\sigma_c = M/I * (h - y_0) + N/A_I = 5,026$  MPa

maksymalna szerokość rozwarcia rys  
wysokość strefy ściskanej w fazie II  
moment bezwładności przekroju zarysowanego  
równoważnik betonowy  
naprężenia w betonie w fazie II  
naprężenia w stali 1 w fazie II  
naprężenia w stali 2 w fazie II  
naprężenia rozciągające w betonie w fazie I

### **Obliczenia : Wymiarowanie : Ścinanie ze skręcaniem 1**

Obliczenia zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008  
Załącznik krajowy: Polski

#### **Typ przekroju: Prostokątny**



#### **Wymiary przekroju:**

$b = 50$  cm  
 $h = 25$  cm  
 $d_1 = 4$  cm

#### **Klasa betonu C25/30**

$f_{ck} = 25$  MPa;  
 $\gamma_c = 1,4$ ;  
 $f_{cd} = 17,857$  MPa;

#### **Klasa stali strzemion B 500 B**

$f_{yk} = 500$  MPa;  
 $\gamma_s = 1,15$ ;  
 $f_{yd} = 434,783$  MPa;

#### **Obciążenia:**

$V = 107,1$  kN  
 $N = 0$  kN  
 $T = 0$  kN;

$A_{sI} = 1,1$  cm<sup>2</sup>  
Liczba ramion strzemion = 2  
Kąt nachylenia strzemion  $\alpha = 90$  deg  
 $\cotg \theta = 1$   
 $k_1 = 0,15$   
 $C_{rd,c} = 0 / \gamma_c$

### **Rezultaty:**

$VR_{d,c} = 51,036 \text{ kN}$

2 arms x Ø 10 mm

$TR_{d,c} = 15,182 \text{ kN}$

$s = 12,1 \text{ cm}$

$s_{max} = 15,75 \text{ cm}$

$\rho = 0,26 \%$

$\rho_{min} = 0,08 \%$  (1,5 cm<sup>2</sup>)

strzemiona

rozstaw strzemion

maksymalny rozstaw strzemion

stopień zbrojenia

minimalny stopień zbrojenia

Przyjęto zbrojenie ścian podszybia poziomo #12 / 10 cm przy zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni, strzemiona # 10 / 15 cm. Otulina dolna 45 mm, pozostałe 35 mm.

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH

projektant	podpis
mgr inż. <b>Wiesław Waszczak</b> nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15 w specjalności konstrukcyjnej do projektowania b.o.	