

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY

SPIS ZAWARTOŚCI:

CZĘŚĆ OPISOWA

1.0	Dane ogólne
2.0	Rozwiązania materiałowe
3.0	Obliczenia statyczne

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Tytuł rysunku	skala
PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY		
PB-K-01	Fundament pod pomnik	1:50
PB-K-02	Stopa fundamentowa pod maszt	1:25

CZĘŚĆ OPISOWA

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY

1.0 Dane ogólne

Inwestor: Urząd Gminy Regimin
ul. Adama Rzewuskiego 19,
06-461 Regimin

Adres inwestycji: Lekowo, gm. Regimin Dz. Nr 31.

Główny projektant: **mgr inż. Karol Peplowski**
nr upr. MAZ/0379/PWBKb/16
w specjalności konstrukcyjnej

Podstawa opracowania projektu:

- a) Pisemna umowa i uzgodnienia z Inwestorem,
- b) Wizja lokalna w terenie i pomiary inwentaryzacyjne,
- c) Aktualna kopia mapy zasadniczej w skali 1:500,
- d) Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (Dz. U. 2019, poz. 1186 t.j. z późniejszymi zmianami),
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 2019, poz. 1065 z późn. zmian.),,
- f) Obowiązujące normy i przepisy budowlane.

2.0 Rozwiązania materiałowe

Maszt flagowy

Zaprojektowano maszt flagowy z włókna szklanego (kompozytowy) o wysokości 8.68m. Na maszt na linach stalowych wciągana będzie flaga Polski. Geometria wg opracowania br. architektonicznej. Rozwiązanie konstrukcyjne masztu (przekrój, dokładny materiał wykonania) wg opracowania dostawcy masztu flagowego.

Maszt posadowiony będzie na stopie fundamentowej o wymiarach 100x100cm. Stopa wykonana będzie z betonu C16/20, zbrojona prętami Ø12 oraz Ø6 ze stali B500SP. Otulina dolna zbrojenia wynosi 5 cm. Pozostałe otuliny 2cm. Fundament wykonać na wylewce z chudego betonu C12/15 o gr. 10 cm. Szczegóły zakotwienia podstawy masztu znajduje się na rys. PB-A-05 w opracowaniu br. architektonicznej.

Pomnik, kamień

Zaprojektowano pomnik jako betonowy blok oklejony płytami granitowymi. Kształt bloku zostanie uzyskany przez odpowiednie zaszalowanie. Po stwardnieniu mieszanki, należy wykonać demontaż deskowania, zeszlifować na gładką powierzchnię, aby umożliwić dobrą przyczepność kleju w celu przyklejenia płyt.

Projektowany kamień stanowić będzie dopełnienie wizualne całego pomnika. Kamień wykonany będzie również z betonu. Kształt zapewni odpowiednie deskowanie, a po stwardnieniu mieszanki należy zeszlifować nierówności.

Zarówno pomnik i kamień zostaną posadowione na wspólnym fundamencie – płycie żelbetowej wykonanej z betonu C16/20, zbrojonej prętami Ø12 ze stali B500SP. Z podstawy fundamentu należy wyprowadzić pręty montażowe do połączenia z wylewanym kamieniem oraz pomnikiem. Zapewni to lepsze połączenie elementów oraz stateczność konstrukcji.

Konstrukcję należy zabezpieczyć przeciwskurczowo poprzez odpowiednią pielęgnację betonu oraz zastosowanie **zbrojenia rozproszonego, np. włókien Kolbet**. Zadaniem zbrojenia rozproszonego jest także zwiększenie wytrzymałości oraz odporności na przemarzanie konstrukcji.

Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać koparką. Pogłębienie wykopu (ostatnie 30 – 50 cm) należy wykonać ręcznie z odrzuceniem urobku na odkład. Zasypkę wykopu również wykonać ręcznie.

Warunki gruntowe

Proste warunki gruntowo – wodne. Przyjęto I kategorię geotechniczną.

Do obliczeń statycznych przyjęto grunt niewysadzinowy – piasek drobny $I_D=0,50$.

W przypadku napotkania gruntów wysadzinowych należy zwiększyć głębokość posadowienia fundamentów do min. 1,0m p.p.t. lub wykonać nasyp budowlany z pospółki zagęszczanej warstwami o miąższości 20cm do $I_s \geq 0,96$ do umownej gł. przemarzania gruntu – 1,0m.

W przypadku zaobserwowania gruntów o niższych parametrach gruntowych niż przyjęte do obliczeń statycznych należy przerwać prace i powiadomić projektanta.

Odbiór gruntu w wykopie musi odbyć się z udziałem uprawnionego geologa / kierownika budowy oraz zostać potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

4.0 Obliczenia statyczne

Do obliczeń przyjęto następujące założenia:

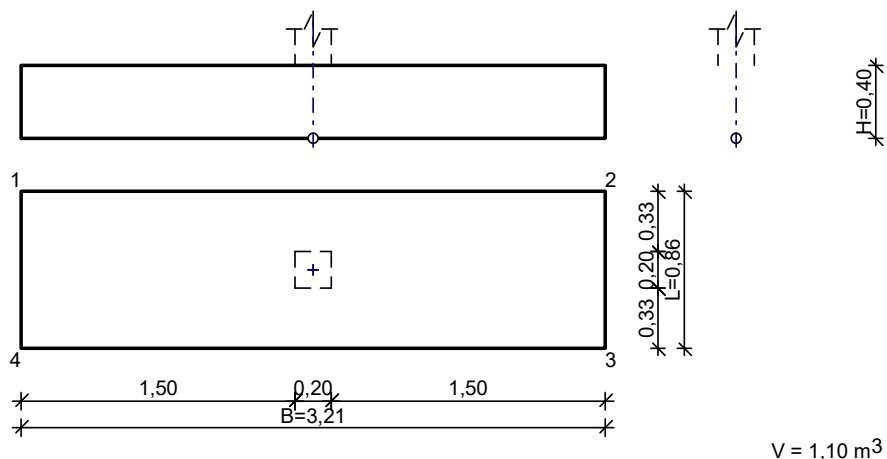
- strefa wiatrowa: I
- strefa śniegowa: na granicy strefy II i III
- strefa przemarzania: 1,00 m
- stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN (B500SP) oraz A-0 (St0S)

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy:

- | | |
|-------------------|---|
| • PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości |
| • PN-82/B-02001 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe |
| • PN-82/B-02003 | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. |
| • PN-80/B-02010 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem. |
| • PN-77/B-02011 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem. |
| • PN-81/B-03020 | Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| • PN-B-03264:2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| • PN-B-03002:1999 | Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie. |
| • PN-90/B-03000 | Projekty budowlane. Obliczenia statyczne. |

Fundament pod pomnik, kamień

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

$B = 3,21 \text{ m}$ $L = 0,86 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,20 \text{ m}$ $L_s = 0,20 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

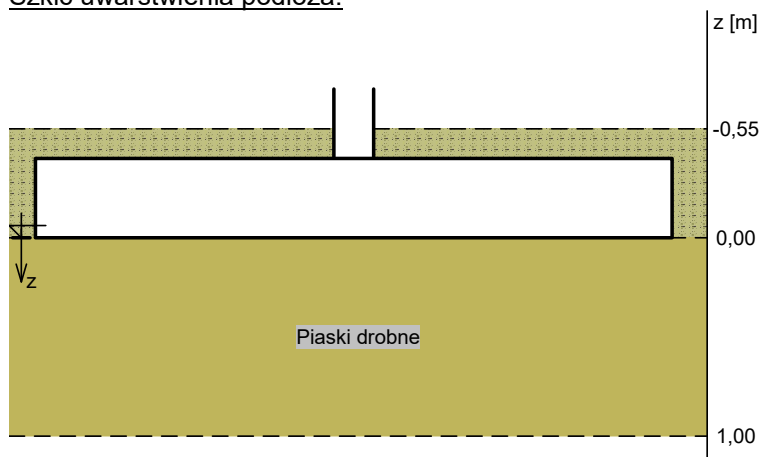
Posadowienie fundamentu:

$D = 0,55 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,55 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	1,00	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWEZasyпка:Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$ Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$ Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 25,0 \text{ cm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 30 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 1122,2 \text{ kN}$ $N_r = 138,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1122,2 \text{ kN} = 909,0 \text{ kN} \quad (15,3\%)$ Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 65,6 \text{ kN}$ $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 65,6 \text{ kN} = 47,2 \text{ kN} \quad (0,0\%)$ Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 210,57 \text{ kNm}$ $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 210,6 \text{ kNm} = 151,6 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$ Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,05 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,07 \text{ cm}$ $s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 7,00 \text{ cm} \quad (1,0\%)$ **OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,99 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

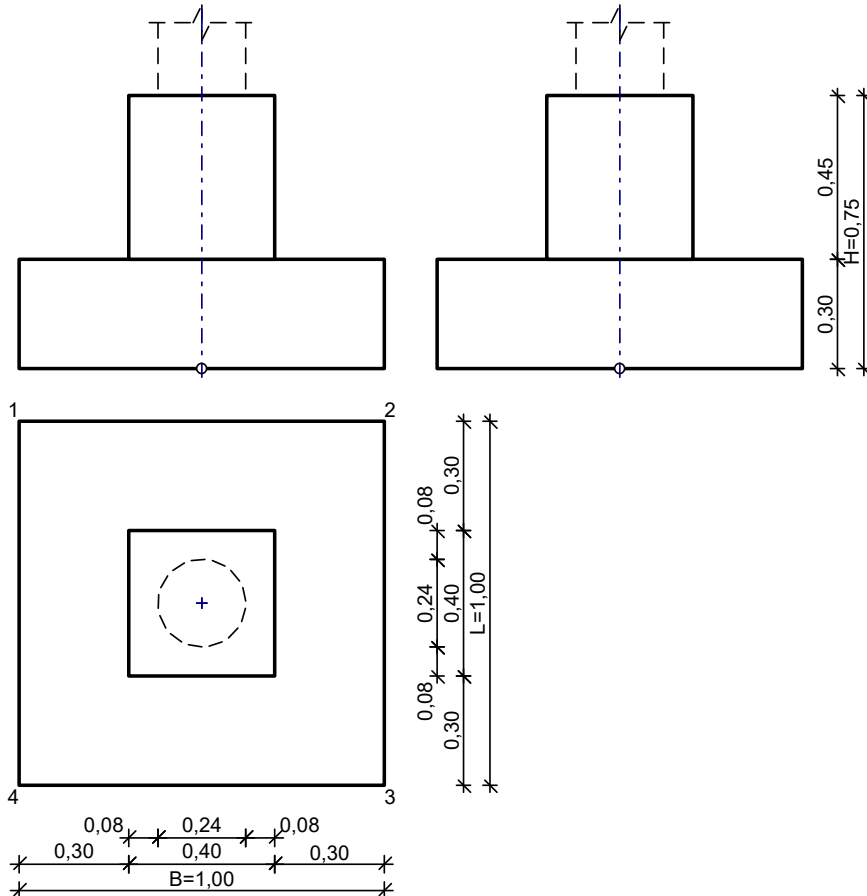
Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,82 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **14 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 15,83 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie konstrukcyjne $\phi 12 \text{ mm}$ co 25 cm .

Fundament pod maszt

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,37 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 1,00 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$ $H = 0,75 \text{ m}$ $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,40 \text{ m}$ $L_g = 0,40 \text{ m}$ $B_t = 0,30 \text{ m}$ $L_t = 0,30 \text{ m}$

$D_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

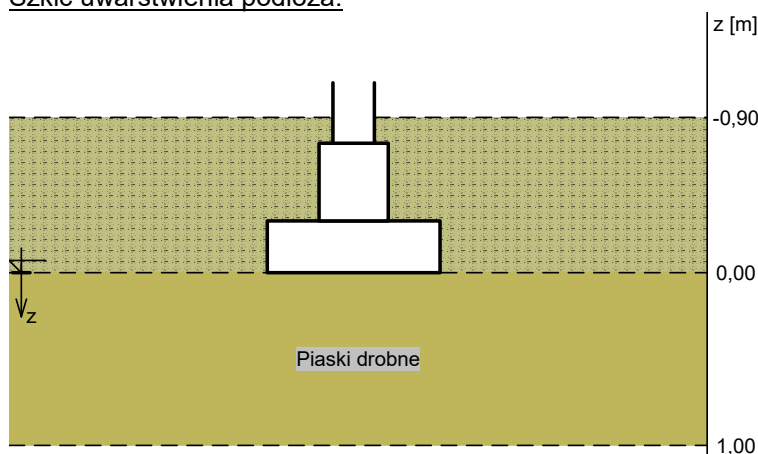
Posadowienie fundamentu:

$D = 0,90 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,90 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	1,00	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	5,00	0,33	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 25,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności pionowej na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 309,3 \text{ kN}$

$N_r = 27,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 309,3 \text{ kN} = 250,5 \text{ kN} \quad (10,9\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 11,2 \text{ kN}$

$T_r = 0,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 11,2 \text{ kN} = 8,1 \text{ kN} \quad (4,1\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 4,68 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 11,19 \text{ kNm}$

$M_o = 4,68 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 11,2 \text{ kNm} = 8,1 \text{ kNm} \quad (58,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,01 \text{ cm}$

$s = 0,01 \text{ cm} < s_{dop} = 7,00 \text{ cm} \quad (0,1\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$

Opracowanie:

mgr inż. Karol Peplowski

nr upr. MAZ/0379/PWBKb/16

w specjalności konstrukcyjnej