

PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. Renata Kozak-Rafalska
43-316 BIELSKO-BIAŁA
ul. Nehrebeckiego 6 Tel. /0-33/ 618 69 30

nr arch. 15/2003
43-300

Załącznik do decyzji
142-B 1351/C/297/03
Nr z dnia 15.09.03.

PROJEKT BUDOWLANY KŁADEK NA CIAGU CHODNIKOWYM DLA PIESZYCH

obiekt: BUDOWA CHODNIKA PRAWOSTRONNEGO DLA PIESZYCH
WZDŁUŻ DROGI POWIATOWEJ 04168 JASZENICA - STRUMIEŃ
W JASZENICY

inwestor: URZĄD GMINY JASZENICA

autor: mgr inż. RENATA KOZAK-RAFALSKA

UPRAWNIENIA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE
UAN-VI-1227/356/87

mgr inż. Renata Kozak-Rafalska
43-316 Bielsko-Biała, ul. Nehrebeckiego 6



data opracowania - WRZESIEŃ 2003

SPIS TREŚCI

43-111-11-11-11-11

OPIS TECHNICZNY

OBLICZENIA STATYCZNE.

RYSUNKI KONSTRUKCYJNE:

rys. nr 1 -	Lokalizacja kładki K1.	1 : 1000
rys. nr 2 -	Lokalizacja kładki K2.	1 : 1000
rys. nr 3 -	Kładka K1 - Rzut poziomy. Przekrój.	1 : 50
rys. nr 4 -	Kładka K2 - Rzut poziomy. Przekrój.	1 : 50
rys. nr 5 -	Ściany fundamentowe - oporowe.	1 : 20
rys. nr 6 -	Konstrukcja kładki. Detale mocowania.	1 : 20(10)
rys. nr 7 -	Balustrada.	1 : 20(10)
	UZGODNIENIE (ORYGINAŁ)	

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Projekt budowlany kładek na ciągu chodnikowym, prawostronnym dla pieszych projektowanym wzdłuż drogi powiatowej 04168 Jasienica - Strumień.

2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora - Urzędu Gminy w Jasienicy.
- Projekt prawostronnego chodnika dla pieszych wzdłuż drogi pow. 04168 Jasienica Strumień - część drogowa opracowana przez mgr inż. Zdzisława Rakaszewskiego oraz mgr inż. Krystynę Dobrowolską w sierpniu 2003r.
- Projekt odwodnienia do tematu j.w. opracowany przez mgr inż. Zofię Głazewską w sierpniu 2003r.
- wizja lokalna
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- obowiązujące normy:
 - PN-82/B-02001 - „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe”
 - PN-82/B-02003 - „Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia Technologiczne i montażowe.”
 - PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
 - PN-B-03264 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone” 01.1999r.

3. Koncepcja konstrukcyjna.

Biorąc pod uwagę sposób wykonania istniejących przepustów pod drogą (prawdopodobnie pochodzących z 1939r.) nie zdecydowano się na ich przedłużenie. W celu zapewnienia możliwości przejścia chodnikiem dla pieszych nad drobnymi ciekami wodnymi (rowami) zaprojektowano dwie niezależne od przepustów kładki. Projektowana kładka stanowi kontynuację chodnika o szerokości 1.50m. Przyjęto maksymalną modułową rozpiętość kładki 6.00m (do ewentualnej korekty - zmniejszenia podczas realizacji).

Konstrukcję kładki stanowi płyta żelbetowa gr.18cm oparta na dwóch belkach stalowych. Belki te opierają się na ścianach fundamentowych-oporowych szerokości 2.60m, wykonanych po obu stronach cieku.

4. Elementy konstrukcyjne.

4.1. Ściany fundamentowe-oporowe - żelbetowe, monolityczne, wykonywane na mokro, na miejscu budowy. Minimalna głębokość posadowienia 1.20m poniżej dna cieku. Wykonać według rysunków szczegółowych. Ściany oporowe zasypać pospółką lub żwirem. Przestrzeń poza ścianą oporową zdrenować.

4.2. Stalowe belki nośne kładki - wykonane z dwuteownika normalnego I 300 każda. Oparcie na ścianach fundamentowych za pośrednictwem blach podporowych wykonać zgodnie z rysunkami szczegółowymi. Uwaga: podparcie na jednej podporze wykształcić jako przesuwne stosując podłużne otwory na śruby montażowe tzw. „fasolki”.

4.3. Płyta nośna kładki - żelbetowa, monolityczna gr. 18cm, wylewana na mokro. Wykonać według rysunków szczegółowych. Co płyty pręt zbrojeniowy (co 48cm) przyspawać za pośrednictwem płaskownika do górnej półki dwuteownika.

4.4. Balustrada - obustronna, stalowa, według rysunku szczegółowego. Montowana (spawana) do górnej półki belek stalowych za pośrednictwem elementów montażowych.

5. Obciążenia (charakterystyczne) przyjęte do obliczeń.

- obciążenie użytkowe zewnętrzne kładki:

(obciążenie tłumem ludzi w sposób dynamiczny) - $5.00 \text{ kN/m}^2 (500 \text{ kg/m}^2)$

współczynnik obciążenia -

1.3

- obciążenie naziomu -

$7.00 \text{ kN/m}^2 (700 \text{ kg/m}^2)$

6. Warunki geotechniczne.

Ze względu na brak danych geotechnicznych przyjęto do obliczeń statycznych obliczeniową nośność gruntu:

$$Q_r = 180 \text{ kN/m}^2$$

W przypadku stwierdzonej na etapie budowy mniejszej nośności gruntu ściany fundamentowe należy przeprojektować.

UWAGA: W trakcie robót fundamentowych należy chronić wykop przed zalaniem gdyż zawilgocenie wykopu może spowodować znaczne pogorszenie parametrów nośności gruntów.

7. Materiały.

beton kładki: B30

beton podpór fundamentowych: B25

stal zbrojeniowa: A-III (34GS) #

stal profilowa: St3S

elektrody: EB 1.46

8. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje.

8.1. Konstrukcja stalowa

Proponuje się następujące powłoki malarskie dla wszystkich elementów stalowych:

- farba stalowa do gruntowania przeciwrdzewna, miniowa 60% - 2 warstwy

- emalia stalowa ogólnego stosowania - 3-4 warstw

Minimalna łączna grubość powłoki 180 mikronów.

Wymagany stopień oczyszczenia powierzchni - drugi (piaskowanie lub śrutowanie).

Oczyszczone powierzchnie powinny być zagruntowane nie później niż po upływie trzech godzin po oczyszczeniu.

8.2. Fundamenty

izolacja powierzchniowa betonu w gruncie: abizol 2 x R + 1 x P

9. Dylatacja

Płytę kładki należy oddylać od ścian podporowych stosując typowe bitumiczne przekrycia dylatacyjne.

10. Zalecenia wykonawcze.

- Przyjętą rozpiętość kładek należy traktować jako maksymalną; możliwa nieznaczna korekta (zmniejszenie rozpiętości) na miejscu budowy. W takiej sytuacji należy skorygować długości belek stalowych i balustrady oraz ilość zbrojenia kładki.
- Konstrukcję kładki oddzielać od ścian fundamentowych.
- Ściany oporowe zasypać pospółką lub żwirem; przestrzeń poza ścianą zdrenować
- Teren od czoła fundamentowych ścian oporowych (od strony cieku) należy wyskarpować w stosunku 1:1. Po ukształtowaniu należy skarpy umocnić betonowymi płytami ażurowymi.
- Kanalizacja deszczowa wyprowadzona do cieku poza konstrukcją kładki.

Bielsko-Biała, wrzesień 2003r.

autor:

UPRAWNIENIA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE
UAN-VI-1227/356/87

mgr inż. Renata Kozak-Rafalska
43-316 Bielsko-Biała, ul. Nehrebeckiego 6



POZ.1. PŁYTA ŻELBETOWA KŁADKI

	obciążenie	
	charakter.	obliczen.
- płyta żelbetowa gr. 18-20cm - 0.20 x 25 =	5.00 x 1.1	5.50 kN/m ²
- obciążenie użytkowe (tłum dynamiczny)	5.00 x 1.4	7.00
	10.00	12.50 kN/m ²

$$l_{\text{omax}} = 6.00 \text{ m}$$

$$M = 0.125 \times 12.50 \times 1.60^2 = 4.00 \text{ kNm}$$

$$\text{Beton B30} - f_{\text{cd}} = 16.7 \text{ MPa} = 1.67 \text{ kN/cm}^2 \quad \alpha = 0.85$$

$$\alpha f_{\text{cd}} = 0.85 \times 16.7 = 14.2 \text{ MPa} = 1.42 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{Stal A-III (34GS)} - f_{\text{yd}} = 350 \text{ MPa} = 35 \text{ kN/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm} \quad h = 18 \text{ cm} \quad d = 18 - 5 = 13 \text{ cm}$$

$$s_b = 0.017 \quad \xi = 0.980 \quad \epsilon = 0.04 \quad A_{s1} = 0.90 \text{ cm}^2$$

$$A_{s-\text{min}} = 0.0015 \times 100 \times 18 = 2.70 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie # 10 co 12cm (6.54 cm²) dołem,

pręty rozdzielcze # 8 co 25cm

POZ.2. BELKI NOSNE KŁADKI

- z płyty kładki - 0.5 x 2.00 x 12.50 =	12.50 kN/m
- balustrada -	0.50
- ciężar własny -	1.00

	14.00 kN/m

$$l_{\text{maxo}} = 6.00 \text{ m}$$

$$M = 0.125 \times 14.00 \times 6.00^2 = 63.00 \text{ kNm}$$

$$R = 42.00 \text{ kN}$$

przyjęto belkę stalową (stal St3S) - $f_d = 205 \text{ MPa} = 20.5 \text{ kN/cm}^2$

$$W_{\text{wymagane}} = 6300 / 20.5 = 307 \text{ cm}^3$$

$$\text{przyjęto dwuteownik normalny I 300} - \begin{matrix} W_x = 653 \text{ cm}^3 \\ I_x = 9800 \text{ cm}^4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{środek: } b/t = 268/10.8 = 24.7 < 66\epsilon = 66 \times 1.0 = 66 \\ \text{półki: } b/t = 57/16.2 = 3.5 < 9\epsilon = 9 \times 1.0 = 9 \end{matrix}$$

przekrój klasy 1

$$l_1 = \frac{35}{\beta} \frac{I_y}{f_d} = \frac{35 \times 2.56}{1.00} \times 1.00 = 90 \text{ cm}$$

przekrój zabezpieczony przed zwichrzeniem na całej długości
(sztywna płyta stropowa - co piąty pręt dospawany do półki I)

$$M = 63.00 < M_R = W f_d = 653 \times 20.5 = 13386 \text{ kNcm} = 133.86 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{6300}{653} = 9.65 < 20.50 \text{ kN/cm}^2$$

$$f = \frac{5}{48} \frac{6300 \times 600^2}{20500 \times 9800 \times 1.2} = 1.0 \text{ cm} < f_{\text{dop}} = \frac{600}{450} = 1.3 \text{ cm}$$

$$h_w/t_w = 300/10.8 = 27.8 < 70\epsilon = 70 \times 1.0 = 70$$

$$A_v = h_w t_w = 30.0 \times 1.08 = 32.4 \text{ cm}^2$$

$$V_R = 0.58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0.58 \times 1.00 \times 32.4 \times 20.5 = 385.2 \text{ kN}$$

$$R = 42.00 \text{ kN} < V_R = 385.2 \text{ kN}$$

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚRODNIKA NA PODPORZE

$$k = t_f + r = 16.2 + 10.8 = 27.0 \text{ mm} = 2.7 \text{ cm}$$

$$c_0 = c + 2k = 10.0 + 2 \times 2.7 = 15.4 \text{ cm}$$

$$k_c = (15 + 25 \frac{c_0}{h_w}) / (t_f / t_w) (215 / f_d) < \frac{c_0}{t_w}$$

$$k_c = (15 + 25 \frac{15.4}{26.8}) / (1.62 / 1.08) = 36.0 < \frac{15.4}{1.08} = 14.2$$

nośność środnika na podporze:

$$P_{Rc} = k_c t_w^2 f_d = 14.2 \times 1.0^2 \times 20.5 = 291.1 \text{ kN} > R = 42.00 \text{ kN}$$

OPARCIE BELKI STALOWEJ NA PODPORZE

beton podpór klasy B25

$$f_{bd} = 0.85 \times 1.11 = 0.94 \text{ kN/cm}^2$$

$$A_p = 42.00 / 0.94 = 45.0 \text{ cm}^2$$

$$C = 10.0 \text{ cm}$$

$$B_{\min} = 45.0 / 10.0 = 4.5 \text{ cm}$$

ze względów konstrukcyjnych przyjęto płytkę C/B = 10/24cm

$$\sigma_{bd} = 42.00 / (10 \times 24) = 0.18 \text{ kN/cm}^2 < 0.94 \text{ kN/cm}^2$$

długość wspornika (przy założeniu maksimum momentu przy krawędzi środnika):

$$n = (24 - 1) / 2 = 11.5 \text{ cm}$$

wymagana grubość płytki:

$$t_p = \sqrt{(3 \times 0.18 \times 11.5^2) / 20.5} = 1.87 \text{ cm}$$

przyjęto płytkę grubości $t_p = 2.5 \text{ cm}$

$$\text{orientacyjny ciężar belki: } 6.20 \times 54.2 = 337 \text{ kg}$$

POZ.3.FUNDAMENT POD KŁADKĘ - H = 2.30m

Posadowione w gruncie rodzimym na głębokości minimum 120cm poniżej poziomu terenu (dna cieku).

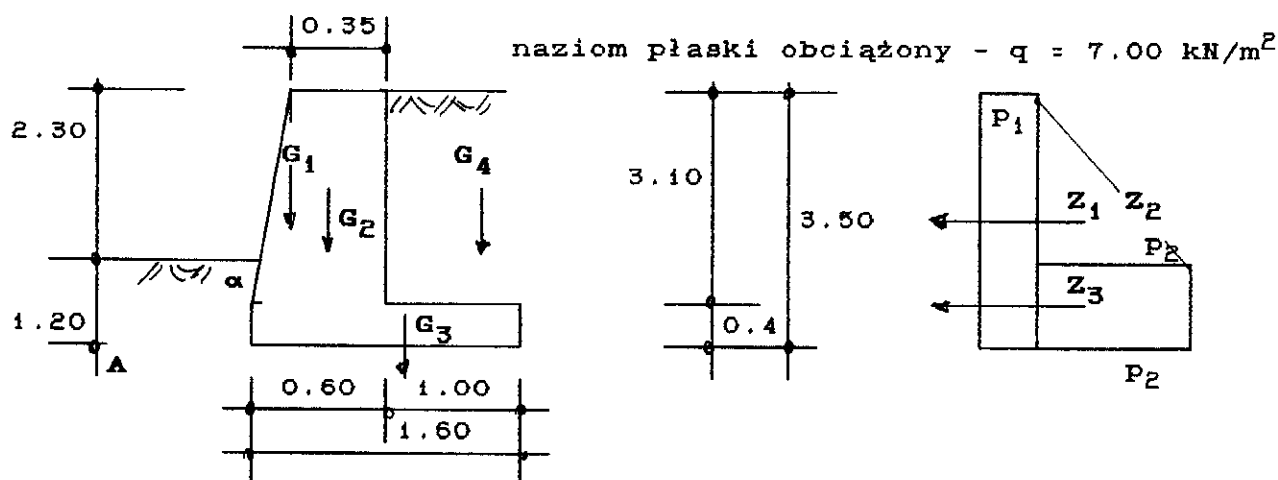
Przyjęto założenia:

- 1) grunt od strony niższej - skarpa zostanie wzmocniona;
- 2) będzie przestrzegana zasada nie odkopywania fundamentów
- 3) wyższa część ściany oporowej zostanie zasypana po zasypaniu i ustabilizowaniu (wzmocnieniu) części niższej.
- 4) zasypanie ściany oporowej zagęszczonym żwirem lub pospółką

Z braku danych geotechnicznych przyjęto parametry gruntu:

$$\phi_u = 36^\circ \quad \operatorname{tg} \phi_u = 0.73$$

$$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3 \quad (\text{pospółka})$$



$$\operatorname{tg} v = \operatorname{tg}(45 - 0.5 \times 36) = 0.51$$

$$K_a = \operatorname{tg}^2(45 - 0.5 \times 36) = 0.26$$

$$h_0 = 7.00 / 18.00 = 0.39 \text{ m}$$

$$P_1 = 18.00 \times 0.39 \times 0.26 = 1.82 \text{ kN/m}$$

$$P_2 = 18.00 \times 2.30 \times 0.26 = 10.76 \text{ kN/m}$$

siły poziome:

$$Z_1 = 3.50 \times 1.82 = 6.40 \text{ kN}$$

$$z_1 = 0.5 \times 3.50 = 1.75 \text{ m}$$

$$Z_2 = 0.5 \times 2.30 \times 10.76 = 12.40 \text{ kN}$$

$$z_2 = 1.20 + 2.30/3 = 1.97 \text{ m}$$

$$Z_3 = 1.20 \times 10.76 = 12.90 \text{ kN}$$

$$z_3 = 0.5 \times 1.20 = 0.60 \text{ m}$$

siły pionowe:

$$G_1 = 0.5 \times 0.25 \times 3.10 \times 24 = 9.30 \text{ kN}$$

$$G_2 = 0.35 \times 3.10 \times 24.00 = 26.00 \text{ kN}$$

$$G_3 = 1.60 \times 0.40 \times 24.0 = 15.40 \text{ kN}$$

$$G_4 = 1.00 \times 3.10 \times 18.0 = 55.80 \text{ kN}$$

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚCIANY NA OBRÓT WZGLĘDEM PUNKTU A

* obliczeniowe siły pionowe:

$$G_{1r} = 9.30 \times 0.9 = 8.37 \text{ kN/m} \quad e_1 = 0.17 \text{ m}$$

$$G_{2r} = 26.00 \times 0.9 = 23.40 \text{ kN/m} \quad e_2 = 0.43 \text{ m}$$

$$G_{3r} = 15.40 \times 0.9 = 13.86 \text{ kN/m} \quad e_3 = 0.80 \text{ m}$$

$$G_{3r} = 55.80 \times 0.8 = 44.64 \text{ kN/m} \quad e_4 = 1.10 \text{ m}$$

* obliczeniowe siły poziome:

$$Y_f = Y_{f1} Y_{f2} = 1.20 \times 1.0 = 1.20$$

$$Z_{1r} = 1.20 \times 6.40 = 7.68 \text{ kN/m} \quad z_1 = 1.75 \text{ m}$$

$$Z_{2r} = 1.20 \times 12.40 = 14.88 \text{ kN/m} \quad z_1 = 1.97 \text{ m}$$

$$Z_{2r} = 1.20 \times 12.90 = 15.48 \text{ kN/m} \quad z_1 = 0.60 \text{ m}$$

* obliczeniowy moment utrzymujący:

$$M_{ur} = 8.37 \times 0.17 + 23.40 \times 0.43 + 13.86 \times 0.80 + 44.64 \times 1.10 = 71.68 \text{ kNm}$$

* obliczeniowy moment wywracający:

$$M_{or} = 7.68 \times 1.75 + 14.88 \times 1.97 + 15.48 \times 0.60 = 52.04 \text{ kNm}$$

$$M_{or} < m_o M_{ur} \quad m_o = 0.9$$

$$52.04 \text{ kNm} < 0.90 \times 71.68 = 64.51 \text{ kN}$$

warunek stateczności na obrót spełniony

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚCIANY NA PRZESUNIĘCIE

* suma obliczeniowych sił przeciwdziałających przesunięciu

$$\Sigma G_{ri} = 8.37 + 23.40 + 13.86 + 44.64 = 90.27 \text{ kN}$$

$$\mu = 0.55$$

$$Q_{tf} = \mu \Sigma G_{ri} = 0.55 \times 90.27 = 49.65 \text{ kN}$$

* suma obliczeniowych sił przesuujących

$$Q_{tr} = 7.98 + 14.88 + 15.48 = 38.34 \text{ kN}$$

$$Q_{tr} < m_t Q_{tf} \quad m_t = 0.95$$

$$38.34 \text{ kN} < 0.95 \times 49.65 = 47.17 \text{ kN}$$

warunek stateczności na przesunięcie spełniony

SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI PODŁOŻA

* obliczeniowe siły pionowe od obciążeń stałych:

$$G_{1r} = 9.30 \times 1.1 = 10.23 \text{ kN/m}$$

$$G_{2r} = 26.00 \times 1.1 = 28.60 \text{ kN/m}$$

$$G_{3r} = 15.40 \times 1.1 = 16.94 \text{ kN/m}$$

$$G_{4r} = 55.80 \times 1.2 = 66.96 \text{ kN/m}$$

* maksymalne obliczeniowe obciążenie pionowe:

$$Q_r = 10.23 + 28.60 + 16.94 + 66.96 = 122.80 \text{ kN}$$

* obliczeniowy moment utrzymujący:

$$M_{ur} = 10.23 \times 0.17 + 28.60 \times 0.43 + 16.94 \times 0.80 + 66.96 \times 1.10 = 101.25 \text{ kNm}$$

* obliczeniowy moment wywracający:

$$M_{or} = 52.04 \text{ kNm}$$

$$e_o = 0.5 \times 1.60 - \frac{101.25 - 52.04}{122.80} = 0.40 > \frac{1.60}{6} = 0.27 \text{ m}$$

$$p = 0.5 \times 1.60 - 0.40 = 0.40 \text{ m}$$

$$c = 1.60 - 3 \times 0.40 = 0.40 \text{ m} = 0.25 \times 1.40 = 0.40 \text{ m}$$

$$q_{max} = \frac{2 \times 122.80}{3 \times 0.40} = 205 < 1.2 \times 180 = 216 \text{ kN/m}^2$$

OBLICZENIE ZBROJENIA PŁYTY PIONOWEJ

$$Y_f = Y_{f1} Y_{f2} = 1.2 \times 1.1 = 1.32$$

$$Z_{1r} = 6.40 \times 1.32 = 8.45 \text{ kN/m}$$

$$Z_{2r} = 12.40 \times 1.32 = 16.37 \text{ kN/m}$$

$$Z_{3r} = 12.90 \times 1.32 = 17.03 \text{ kN/m}$$

* obliczeniowy moment zginający w przekroju $\alpha-\alpha$

$$M_{\alpha\alpha} = 8.45 \times 1.35 + 16.37 \times 1.57 + 17.03 \times 0.20 = 40.51 \text{ kNm}$$

B25

A-III

b = 100 cm

 $h_{max} = 60 \text{ cm}$ $h_{min} = 35 \text{ cm}$ $h_{sr} = 47 \text{ cm}$ $d_{sr} = 40 \text{ cm}$

$$M_{\alpha\alpha} = 40.51 < 0.292 \times 0.071 \times 100 \times 60^2 = 7463 \text{ kNcm} = 74.63 \text{ kNm}$$

$$M_{\alpha\alpha} = 40.51 < 0.292 \times 0.071 \times 100 \times 47^2 = 4580 \text{ kNcm} = 45.80 \text{ kNm}$$

przyjęto zbrojenie konstrukcyjne:

$$A_{min} = 0.0015 \times 100 \times 40 = 6.00 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie # 12 co 17 cm (6.65 cm²)

ZBROJENIE PŁYTY FUNDAMENTOWEJ

B25

A-III

b = 100 cm

 $h = 40 \text{ cm}$ $h_o = 30 \text{ cm}$

przyjęto zbrojenie # 12 co 17 cm (6.65 cm²)

POZ.4.FUNDAMENT POD KŁADKĘ - H = 1.90m

Posadowione w gruncie rodzimym na głębokości minimum 120cm poniżej poziomu terenu (dna cieku).

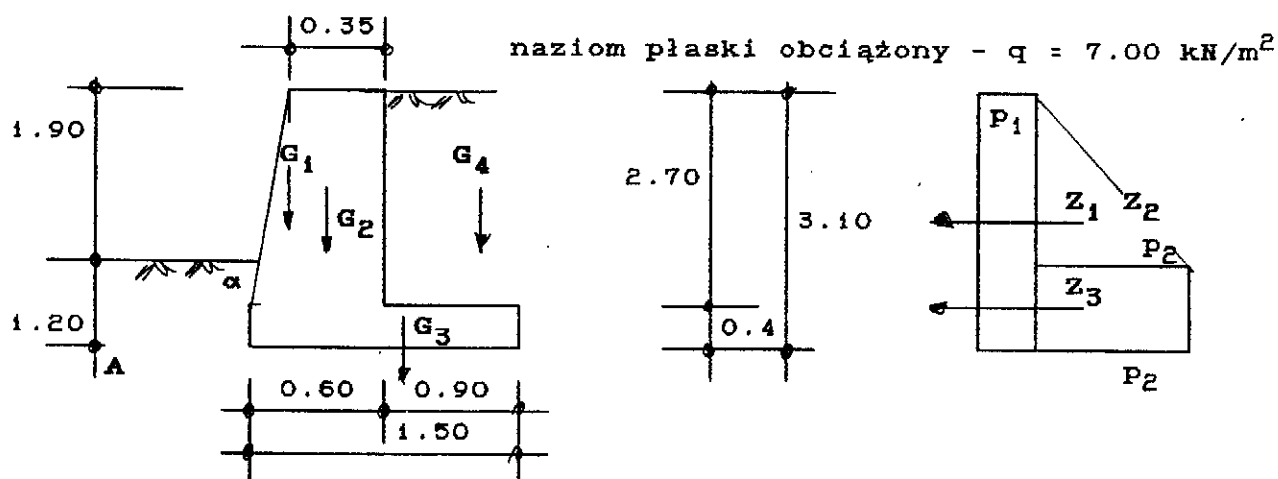
Przyjęto założenia:

- 1) grunt od strony niższej - skarpa zostanie wzmocniona;
- 2) będzie przestrzegana zasada nie odkopywania fundamentów
- 3) wyższa część ściany oporowej zostanie zasypana po zasypaniu i ustabilizowaniu (wzmocnieniu) części niższej.
- 4) zasypanie ściany oporowej zagęszczonym żwirem lub pospółką

Z braku danych geotechnicznych przyjęto parametry gruntu:

$$\phi_u = 36^\circ \quad \operatorname{tg} \phi_u = 0.73$$

$$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3 \quad (\text{pospółka})$$



$$\operatorname{tg} v = \operatorname{tg}(45 - 0.5 \times 36) = 0.51$$

$$K_a = \operatorname{tg}^2(45 - 0.5 \times 36) = 0.26$$

$$h_0 = 7.00 / 18.00 = 0.39 \text{ m}$$

$$P_1 = 18.00 \times 0.39 \times 0.26 = 1.82 \text{ kN/m}$$

$$P_2 = 18.00 \times 1.90 \times 0.26 = 8.90 \text{ kN/m}$$

siły poziome:

$$Z_1 = 3.10 \times 1.82 = 5.70 \text{ kN}$$

$$z_1 = 0.5 \times 3.10 = 1.55 \text{ m}$$

$$Z_2 = 0.5 \times 1.90 \times 8.90 = 8.50 \text{ kN}$$

$$z_2 = 1.20 + 1.90/3 = 1.83 \text{ m}$$

$$Z_3 = 1.20 \times 8.90 = 10.70 \text{ kN}$$

$$z_3 = 0.5 \times 1.20 = 0.60 \text{ m}$$

siły pionowe:

$$G_1 = 0.5 \times 0.25 \times 2.70 \times 24 = 8.10 \text{ kN}$$

$$G_2 = 0.35 \times 2.70 \times 24.00 = 22.70 \text{ kN}$$

$$G_3 = 1.50 \times 0.40 \times 24.0 = 14.40 \text{ kN}$$

$$G_4 = 0.90 \times 2.70 \times 18.0 = 43.80 \text{ kN}$$

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚCIANY NA OBROT WZGLEDEM PUNKTU A

* obliczeniowe siły pionowe:

$$G_{1r} = 8.10 \times 0.9 = 7.29 \text{ kN/m} \quad e_1 = 0.17 \text{ m}$$

$$G_{2r} = 22.70 \times 0.9 = 20.43 \text{ kN/m} \quad e_2 = 0.43 \text{ m}$$

$$G_{3r} = 14.40 \times 0.9 = 12.96 \text{ kN/m} \quad e_3 = 0.75 \text{ m}$$

$$G_{3r} = 43.80 \times 0.8 = 35.04 \text{ kN/m} \quad e_4 = 1.05 \text{ m}$$

* obliczeniowe siły poziome:

$$\gamma_f = \gamma_{f1} \gamma_{f2} = 1.20 \times 1.0 = 1.20$$

$$Z_{1r} = 1.20 \times 5.70 = 6.84 \text{ kN/m} \quad z_1 = 1.55 \text{ m}$$

$$Z_{2r} = 1.20 \times 8.50 = 10.20 \text{ kN/m} \quad z_1 = 1.83 \text{ m}$$

$$Z_{2r} = 1.20 \times 10.70 = 12.84 \text{ kN/m} \quad z_1 = 0.60 \text{ m}$$

* obliczeniowy moment utrzymujący:

$$M_{ur} = 7.29 \times 0.17 + 20.43 \times 0.43 + 12.96 \times 0.75 + 35.04 \times 1.05 = 56.54 \text{ kNm}$$

* obliczeniowy moment wywracający:

$$M_{or} = 6.84 \times 1.55 + 10.20 \times 1.83 + 12.84 \times 0.60 = 36.97 \text{ kNm}$$

$$M_{or} < m_o M_{ur} \quad m_o = 0.9$$

$$36.97 \text{ kNm} < 0.90 \times 56.54 = 50.89 \text{ kN}$$

warunek stateczności na obrót spełniony

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI ŚCIANY NA PRZESUNIECIE

* suma obliczeniowych sił przeciwdziałających przesunięciu

$$\Sigma G_{r1} = 7.29 + 20.43 + 12.96 + 35.04 = 75.72 \text{ kN}$$

$$\mu = 0.55$$

$$Q_{tf} = \mu \Sigma G_{r1} = 0.55 \times 75.72 = 41.65 \text{ kN}$$

* suma obliczeniowych sił przesuujących

$$Q_{tr} = 6.84 + 10.20 + 12.84 = 29.88 \text{ kN}$$

$$Q_{tr} < m_t Q_{tf} \quad m_t = 0.95$$

$$29.89 \text{ kN} < 0.95 \times 41.65 = 39.57 \text{ kN}$$

warunek stateczności na przesunięcie spełniony

SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI PODŁOŻA

* obliczeniowe siły pionowe od obciążeń stałych:

$$G_{1r} = 8.10 \times 1.1 = 8.91 \text{ kN/m}$$

$$G_{2r} = 22.70 \times 1.1 = 24.97 \text{ kN/m}$$

$$G_{3r} = 14.40 \times 1.1 = 15.84 \text{ kN/m}$$

$$G_{4r} = 43.80 \times 1.2 = 52.56 \text{ kN/m}$$

* maksymalne obliczeniowe obciążenie pionowe:

$$Q_r = 8.91 + 24.97 + 15.84 + 52.56 = 102.30 \text{ kN}$$

* obliczeniowy moment utrzymujący:

$$M_{ur} = 8.91 \times 0.17 + 24.97 \times 0.43 + 15.84 \times 0.75 + 52.56 \times 1.05 = 79.32 \text{ kNm}$$

* obliczeniowy moment wywracający:

$$M_{or} = 36.97 \text{ kNm}$$

$$e_0 = 0.5 \times 1.50 - \frac{79.32 - 36.97}{102.30} = 0.34 > \frac{1.50}{6} = 0.25 \text{ m}$$

$$\rho = 0.5 \times 1.50 - 0.34 = 0.41 \text{ m}$$

$$c = 1.50 - 3 \times 0.41 = 0.27 \text{ m} < 0.25 \times 1.50 = 0.37 \text{ m}$$

$$q_{max} = \frac{2 \times 102.30}{3 \times 0.41} = 166 < 1.2 \times 180 = 216 \text{ kN/m}^2$$

OBLICZENIE ZBROJENIA PŁYTY PIONOWEJ

przez analogię do Poz.3. przyjęto:

B25

A-III

b = 100 cm

$\begin{aligned} h_{max} &= 60 \text{ cm} \\ h_{min} &= 35 \text{ cm} \\ h_{sr} &= 47 \text{ cm} \\ d_{sr} &= 40 \text{ cm} \end{aligned}$

$$A_{min} = 0.0015 \times 100 \times 40 = 6.00 \text{ cm}^2$$

przyjęto zbrojenie # 12 co 17 cm (6.65 cm²)

ZBROJENIE PŁYTY FUNDAMENTOWEJ

B25

A-III

b = 100 cm

$\begin{aligned} h &= 40 \text{ cm} \\ h_0 &= 30 \text{ cm} \end{aligned}$

przyjęto zbrojenie # 12 co 17 cm (6.65 cm²)

koniec obliczeń statycznych - Bielsko-Biała, sierpień 2003r.

UPRAWNIENIA KOSTRUKCYJNO-BUDOWLANE
UAN-VI-1227/356/87

mgr inż. Renata Kozak-Rafalska
43-316 Bielsko-Biała, ul. Nehrebeckiego 6

