

LEMAR

Usługi Projektowo-Budowlane

dr inż. Leon Maro

91-341 Łódź, ul. Brukowa 139

NIP 947-121-34-15

Członek Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr ewid. ŁOD/BO/5912/04

tel/fax (42) 659-12-24

tel. kom. 601-42-32-88

e-mail:leon@maro.net.pl

REGON 472201247

PROJEKT WZMOCNIENIA PODŁOŻA pod fundamentami Pawilonu Handlowego „POLOMARKET” przy ul. 11 Listopada w Sompolnie

Stadium: Projekt budowlany

Zamawiający: „FRAPO – DYSTRYBUCJA” Sp. z o.o.
Sieć sklepów POLOmarket
ul. Hurtowa 2
62-510 Konin

Opracował: dr inż. Leon Maro
Rzecznawca budowlany
Upr. bud. Nr 134/70 z § 6.1 p. 1 i 2
Czł. Ł.O. Izby Inż. Bud. nr ŁOD/BO/5912/04
91-341 Łódź, ul. Brukowa 139

Spis treści:

1. Opis techniczny
2. Obliczenia statyczne
3. Rysunki (schematy)
4. Załączniki
 - Uprawnienia budowlane nr 134/70 z dnia 21.08.1970 r.
 - Uprawnienia Rzecznawcy Budowlanego z dnia 21.11.1991 r.
 - Zaświadczenie nr 5912 Łódzkiej Okręg. Izby Inż. Bud. z dnia 24.11.2006 r.

Łódź, marzec – kwiecień 2008 r.

OPIS TECHNICZNY

Przedmiotem opracowania jest projekt wzmocnienia istniejącego podłoża gruntowego pod projektowanym posadowieniem Pawilonu Handlowego „POLOMARKET” przy ul. 11 Listopada w Sompolnie.

1. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

- 1) Zlecenie „FRAPO -DYSTRYBUCJA” Sp. z o.o. Sieć sklepów POLOmarket, 62-510 Konin, ul. Hurtowa 2, z dnia 10.03.2008 r.
- 2) Dokumentacja geotechniczna dla określenia warunków gruntowo – wodnych i geotechnicznych w podłożu terenu projektowanego Centrum Handlowego „POLOMARKET” przy ul. 11 Listopada w SOMPOLNIE, opracowana przez Przeds. Geotechn. GEOPROJEKT – POZNAŃ w grudniu 2006 r.
- 3) Projekt budowlany Pawilonu Handlowego w Sompolnie, opracowany przez „AiG Architekci. Architektura i Geotechnika” w Koninie w lutym 2008 r.
- 4) Parametry techniczne geosiatki komórkowej NEOWEB™ i geotkaniny TERRALYS-LF podane przez producentów.

Parametry techniczne geosiatki komórkowej NEOWEB™ określa Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/ 2007-03-1212 (Zmiana Nr1/2008), zaś geotkanina TERRALYS-LF posiada certyfikat CE Nr 1137-CPD-613.

- 5) Obowiązujące normy i wytyczne do projektowania oraz literatura techniczna z zakresu dotyczącego projektu.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wzmocnienia istniejącego słabego podłoża gruntowego pod fundamentami Pawilonu Handlowego w zakresie wymaganym przez projekt budowlany, natomiast nie ingeruje w rozwiązania konstrukcyjno – budowlane pawilonu przyjęte przez autorską jednostkę projektową.

3. Warunki gruntowo – wodne

Z dokumentacji geotechnicznej wynika, że Pawilon Handlowy został zaprojektowany na istniejących nasypach ziemno – piaszczysto – gliniastych z domieszką gruzu ceglanego i betonowego, określonych w dokumentacji geotechnicznej jako nasypy niebudowlane, oraz nasypach powstałych w wyniku niwelowania terenu i przemieszczania mas ziemnych. Są to nasypy z gliny piaszczystej częściowo zagęszczonej o miąższości 0,0 ÷ 2,7 m. Nasypy te zalegają na słabych torfach, gytiach i namulach o miąższości dochodzącej do 8,0 m.

W projekcie przyjęto poziom posadzki i posadowienia pawilonu w nawiązaniu do przyjętego w projekcie budowlanym pawilonu $\pm 0,00 = 92,80$ m n.p.m.

Woda gruntowa o zwierciadle ciągłym została stwierdzona na całym badanym terenie na głębokości ok. $0,10 \div 2,63$ m poniżej istniejącego poziomu terenu, tj. na rzędnych $89,5 \div 91,1$ m n.p.m.

4. Założenia do obliczeń statycznych

4.1. Parametry geotechniczne podłoża

Do kontrolnych obliczeń statycznych przyjęto jako miarodajne wartości parametrów geotechnicznych istniejącego podłoża, określone orientacyjnie na podstawie dokumentacji geotechnicznej, literatury i wcześniejszych opracowań.

Parametry gruntu wg. dostarczonej dokumentacji geotechnicznej:

Warstwa geotech	Rodzaj gruntu	ID	IL	gęstość [kN/m ³]	kąt tarcia [°]	spójność [kPa]	Mo. moduł pierw.[kPa]	M moduł wtór.[kPa]
IA	T, T//PdH						319,2	
IB	Nm, Nm/T						609	
IC	Gy, Gy//Pd							
IIA	Gy//Gπ, π/Pπ		0,35	20,5	12,4	11,9	21284	
IIB	G/Gπ, π/Pπ		0,15	21,5	15,6	19,3	32984	
IIIA	Pd, Pd zagł, Pd//Gy	0,30		18,5	29,4	0	42416	
IIIB	Ps+Ż, Ps/Pd//Gy	0,25		19,5	31,4	0	57927	
IIIC	Pd, Pd zagł	0,50		19,0	30,4	0	61908	
IIID	Pz/Po, Ps/Pr	0,50		20,0	33,0	0	94688	
IVA	Pg//G//Pd, G, G//Pd		0,45	21,0	10,0	8,6	15600	
IVB	Gp, Gp//Pd		0,30	20,0	16,0	24,4	27867	
IVC	Gp, Gp+Ż//Pd		0,20	22,0	17,8	30,6	34800	
IVD	Gp		0,00	22,5	22,0	40,0	65767	

Parametry gruntu wg. dokumentacji geotechnicznej, literatury i wcześniejszych opracowań, przyjęte do obliczeń:

Warstwa geotech	Rodzaj gruntu	ID	IL	gęstość [kN/m ³]	kąt tarcia [°]	spójność [kPa]	Mo. moduł pierw.[kPa]	M moduł wtór.[kPa]
N	Pd//Pg	0,50		19,0	30,4	0	61908	77385
N	Pd+H+gruz	0,35		17,6	23,4	0	35150	48900
N	Nm+T+PdH		0,50	15,0	0	11,9	680	1860
N	Pd+H+G+Nm			18,0	7,7	10,3	6850	9800
IA	T, T//PdH			11,3	0	12,0	1080	1860
IB	Nm, Nm/T			15,0	0	11,9	609	1680
IC	Gy, Gy//Pd			15,0	0	11,9	960	2650
IIA	Gy//Gπ, π/Pπ		0,35	20,5	12,4	11,9	21284	23650
IIB	G/Gπ, π/Pπ		0,15	21,5	15,6	19,3	32984	36650
IIIA	Pd, Pd zagł, Pd//Gy	0,30		18,5	29,4	0	42416	53020
IIIB	Ps+Ż, Ps/Pd//Gy	0,25		19,5	31,4	0	57927	64360
IIIC	Pd, Pd zagł	0,50		19,0	30,4	0	61908	77385
IIID	Pz/Po, Ps/Pr	0,50		20,0	33,0	0	94688	105210
IVA	Pg//G//Pd, G, G//Pd		0,45	21,0	10,0	8,6	15600	17330
IVB	Gp, Gp//Pd		0,30	20,0	16,0	24,4	27867	37160
IVC	Gp, Gp+Ż//Pd		0,20	22,0	17,8	30,6	34800	46400
IVD	Gp		0,00	22,5	22,0	40,0	65767	87690

Otwór badawczy nr G-12

Warstwa geotechn.	Rodzaj gruntu	grubość [m]	gęstość [kN/m ³]	kąt tarcia [°]	spójność [kPa]	Mo. moduł pierw.[kPa]	M moduł wtór.[kPa]
nN	nN(G+P+H+gruz)	1,30	17,6	23,4	0	35150	48900
nN	nN(G+P+H+gruz)	1,00	17,6	23,4	0	35150	48900
nN	nN(Gp)	1,30	18,0	7,7	10,3	6850	9800
IA	Nm + III	1,00	11,3	0	12,0	1080	1860
IIIA	Pd	1,00	18,5	29,4	0	42416	53020
IIIC	Pd	0,70	19,0	30,4	0	61908	77385

Otwór badawczy nr G-9

Warstwa geotechn.	Rodzaj gruntu	grubość [m]	gęstość [kN/m ³]	kąt tarcia [°]	spójność [kPa]	Mo. moduł pierw.[kPa]	M moduł wtór.[kPa]
nN	nN(G+P+H+gruz)	1,15	17,6	23,4	0	35150	48900
nN	nN(Gp)	1,00	18,0	7,7	10,3	3850	9800
nN	nN(Gp)	1,00	18,0	7,7	10,3	3850	9800
IVC	Gp	1,00	22,0	17,8	30,6	34800	46400
IVC	Gp	1,00	22,0	17,8	30,6	34800	46400

4.2. Wymiary fundamentów budynku

- wymiary ławy poz. 5.1 A ÷ E $b = 1,30 \text{ m}$ $h = 0,30 \text{ m}$
- wymiary ławy poz. 5.5 $b = 0,60 \text{ m}$ $h = 0,30 \text{ m}$

4.3. Obciążenia podłoża

Zgodnie z otrzymaną dokumentacją budowlaną przyjęto, że nacisk na grunt pod fundamentami budynku wynosi:

- pod ławą poz. 5.1 A ÷ E: $N_p = 60,38 \text{ kN/m}$
równoważne obciążenie jednostkowe $N_{sp} = 60,38 / 1,30 = 46,45 \text{ kN/m}^2$
- pod ławą poz. 5.5: przyjęto j/w $N_{sp} = 46,45 \text{ kN/m}^2$
- c. wł. fundamentu: $q_{kf} = 0,30 \times 25,0 = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Zgodnie z otrzymanymi informacjami do obliczeń przyjęto, że pod posadzką w pawilonie podłoże ma przenieść bezpiecznie:

- obciążenia użytkowe wg. PN-82/B-02003: $q_n = 7,5 \text{ kN/m}^2$
- c. wł. konstr. posadzki: $q_{kd} = 0,37 \times 25,0 = 9,25 \text{ kN/m}^2$

5. Wnioski i zalecenia

Analiza przedłożonych materiałów, warunków gruntowo-wodnych opisanych w pkt. 3 i 4.1, sposobu obciążenia podłoża określonego w pkt. 4.3 oraz wyników załączonych kontrolnych obliczeń statycznych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

5.1. Dla prawidłowej pracy budowli wymagane jest aby naprężenia w podłożu pod fundamentami nie przekraczały granicy proporcjonalności czyli obciążenia krytycznego q_{prop} .

Jak wynika z załączonych obliczeń kontrolnych, nośność podłoża gruntowego jest niewystarczająca dla przeniesienia projektowanych obciążeń pod fundamentami i dla zachowania warunku $\xi \leq q_{prop}$) musi ono być wzmocnione.

Jednym z najprostszych w wykonaniu i relatywnie tanich sposobów jest powierzchniowe wzmocnienie podłoża przy użyciu geosiatki komórkowej NEOWEB™ w połączeniu z geotkaniną TERRALYS-LF, powodujące w wyniku rozproszenia redukcję i wyrównanie naprężeń pionowych w podłożu, a w konsekwencji zmniejszające jego osiadanie i pozwoli uniknąć kosztownej wymiany nienośnych warstw podłoża, przy czym dobór geosyntetyków winien być uzasadniony obliczeniowo. Geotkanina pełni równocześnie funkcję filtracyjno – separacyjną.

5.2. Dla przyjętych obciążeń i parametrów geotechnicznych gruntu podłoże pod fundamentami (ławami) należy wzmocnić jedną warstwą teksturowanej i perforowanej geosiatki komórkowej NEOWEB™ NWS-200(P) o „małych” komórkach i o wysokości $h = 20$ cm, ułożonymi na geotkaninie TERRALYS-LF-35/35.

Wzmocnienie z geosiatki NEOWEB™ pod fundamentami ścian należy wykonać z odsadzkami $\geq 0,5$ m. Ze względów technologicznych (szerokość rozłożonej sekcji geosiatki = 2,50 m) przyjęto obustronne odsadzki po 0,60 m, a łączna szerokość wzmocnienia wynosi $B = 0,60 + 1,30 + 0,60 = 2,50$ m.

Z uwagi na powyższe przyjmuje się następujący układ warstw wzmacniających podłoże pod fundamentami budynku (ławami):

- 30,0 cm – wysokość ławy fundamentowej (wg. projektu budowlanego)
- 10,0 cm – „chudy” beton (wg. projektu budowlanego)
- 20,0 cm – teksturowana i perforowana geosiatka komórkowa NEOWEB™ - NWS-200(P) o „małych” komórkach i o wysok. $h = 20$ cm, wypełniona kruszywem mineralnym (np. pospółką 0/30,5 mm), wskaźnik zagęszczenia wg. Proctora $I_s \geq 1,00$
- geotkanina TERRALYS-LF-35/35

UWAGA: w miejscu uskoków ław fundamentowych warstwy geosiatki komórkowej NEOWEB™ muszą zachodzić na siebie na długości $l_z \geq 0,75$ m.

5.3. Dla przyjętych parametrów geotechnicznych gruntu na podstawie poz. 3 obliczeń statycznych przyjęto następujący układ warstw konstrukcyjnych posadzki i wzmacniających podłoże:

- 1,5 cm – GRESS 20 x 20 cm (wg. projektu budowlanego)
- 5,0 cm – płyta betonowa B 20 (wg. projektu budowlanego)
 - płyta betonowa B 25, zbrojenie rozprosz. 25 kG/m³ (wg. projektu budowlanego)
 - 2 x folia (wg. projektu budowlanego)

- 10,0 cm – podbudowa z kruszywa mineralnego(np. pospółką 0/30,5 mm) stabilizowanego mechanicznie, stanowiąca naddatek kruszywa wypełniającego geosiatkę komórkową, wykonana łącznie z wypełnieniem górnej geosiatki, wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,00$
- 10,0 cm – teksturowana i perforowana geosiatka komórkowa NEOWEB™ - NWL-100(P) o „dużych” komórkach i o wysok. $h = 10$ cm, wypełniona kruszywem mineralnym (np. pospółką 0/30,5 mm), wskaźnik zagęszczenia wg. Proctora $I_s \geq 1,00$
- geotkanina TERRALYS-LF- 35/35

Jak wynika z załączonych obliczeń statycznych, przy projektowanym wzmocnieniu w żadnej warstwie podłoża obliczeniowe naprężenia w gruncie nie przekraczają obliczeniowej nośności gruntu, a maksymalne prognozowane maksymalne osiadanie budynku $s \leq 2,80$ cm jest mniejsze od dopuszczalnego osiadania.

6. Wytyczne technologiczno - wykonawcze

6.1. Po oczyszczeniu podłoża należy:

- wykarczować zarośla i usunąć głązy oraz fragmenty konstrukcji betonowych i murowych o średnicy przekraczającej 30 cm;
- zagłębienia terenu poniżej projektowanego poziomu posadowienia budynku wypełnić gruntem rodzimym warstwami o grubości ok. 30 cm zagęszczonymi do uzyskania wskaźnika zagęszcz. $I_s \geq 0,95$ (grunt średni zagęszczony), a następnie całość wyplantować i zagęścić jak wyżej.

6.2. Należy wykorytować podłoże wg. projektu posadowienia budynku i wzmocnienia podłoża pod fundamentami (ławami), następnie dno wykorytowanej partii zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszcz. $I_s \geq 0,95$.

6.3. Na wykorytowanym podłożu należy ułożyć geotkaninę TERRALYS-LF-35/35 i zakotwić wzdłuż krawędzi przy pomocy szpilek typu „J” o długości 400 mm i średnicy $\varnothing 8$ mm ze stali St0 w odstępach ok. 75 cm.

6.4. Na tak przygotowanym podłożu należy ułożyć geosiatkę komórkową NEOWEB™ -NWS-200(P). Sekcje geosiatki zaleca się układać przy pomocy szablonów gwarantujących dokładne rozciągnięcie sekcji. Przed zdjęciem szablonów należy sąsiednie sekcje połączyć paskami zaciskowymi, zaś co 2 komórki zakotwić przy pomocy szpilek typu „J” o długości min. 600 mm i średnicy $\varnothing 8$ mm ze stali St0. Wzdłuż skrajnych krawędzi geosiatki należy zakotwić wszystkie komórki.

UWAGA: w miejscu uskoków ław fundamentowych warstwy geosiatki komórkowej NEOWEB™ muszą zachodzić na siebie na długości $l_z \geq 0,75$ m.

Na rozłożone sekcje geosiatki należy wysypać i przed zagęszczeniem równomiernie rozłożyć kruszywo wypełniające warstwę o grubości przewyższającej o około $3 \div 5$ cm wysokość sekcji geokraty. Po wstępnym

zagęszczeniu (np. zagęszczarką nawrotną ~ 400 kG) należy ponownie nadsypać kruszywo mineralne warstwą o grubości ok. 3 ÷ 5 cm ponad górną krawędź geosiatki i całość ponownie zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia wg. Proctora $I_s \geq 1,00$.

6.5. Na tak przygotowanym wzmocnieniu należy wykonać konstrukcję posadowienia budynku wg. projektu budowlanego.

6.6. W analogiczny sposób należy wykonać wzmocnienie podłoża pod posadzką w budynku.

6.6. Na tak przygotowanej warstwie wzmacniającej podłoże należy wykonać fundamenty budynku wg. projektu budowlanego.

Opracował:

dr inż. Leon Maro

Rzecznawca budowlany.

Upr. bud. Nr 134/70 z § 6.1 p. 1 i 2

Czł. Ł.O. Izby Inż. Bud. nr ŁOD/BO/5912/04

91-341 Łódź, ul. Brukowa 139

Łódź, marzec – kwiecień 2008 r.

OBLICZENIA STATYCZNE

wzmocnienia podłoża pod fundamentami Pawilonu Handlowego „POLOMARKET” przy ul. 11 Listopada w Sompólnie

poz.1. Naprężenia w podłożu wzmocnionym geosiatką komórkową NEOWEB™ pod ławami fundamentowymi – otwór bad. G-12

Dane															
Teren															
Grunt odprężony w trakcie robót															
Parametry fizyko-mechaniczne podłoża wg metody C (orientacyjnie)															
	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;">h</td> <td style="width: 10%;">ro</td> <td style="width: 10%;">Fir</td> <td style="width: 10%;">Cr</td> <td style="width: 10%;">M0</td> <td style="width: 10%;">M</td> </tr> <tr> <td>Warstwa</td> <td>[m]</td> <td>[kN/m³]</td> <td>[°]</td> <td>[kPa]</td> <td>[kPa]</td> <td>[kPa]</td> </tr> </table>		h	ro	Fir	Cr	M0	M	Warstwa	[m]	[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
	h	ro	Fir	Cr	M0	M									
Warstwa	[m]	[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]									
1	1.30	17.60	23.4	0.00	35150	48900									
2	1.00	17.60	23.4	0.00	35150	48900									
3	1.30	18.00	7.7	10.30	6850	9800									
4	1.00	11.30	0.0	12.00	1080	1860									
5	1.00	18.50	29.4	0.00	42416	53020									
6	0.70	19.00	30.4	0.00	61908	77385									
	h - grubość warstwy														
	ro - ciężar nasypowy warstwy														
	Fir - obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego w warstwie														
	Cr - obliczeniowa spójność gruntu warstwy														
	M0, M - edometryczne moduły ścisłości pierwotnej i wtórnej														
Budowla															
Rodzaj obciążenia	fundament budynku														
Głębokość posadowienia budowli															
od poziomu terenu	Dbp = 1.30 m														
Charakterystyczny ciężar własny budowli płaskiej															
obciążającej podłoże	qk = 7.500 kN/m ²														
Charakterystyczne obciążenie użytkowe															
Fundamentu	qn = 46.450 kN/m ²														
budynku															
Wzmocnienie gruntu															
Materiał wypełnienia															
geosiatki komórkowej	żwir, pospółka, żużel hutniczy														
Wysokość geosiatki komórkowej	Gg = 0.200 m														
Wymiar komórek geosiatki w poprzek sekcji	Bkg = 0.250 m														
wzdłuż sekcji	Hkg = 0.210 m														
Wyniki															
Podłoże															
Obliczeniowe naprężenie pionowe															
pod budowlą	mp*qc = 64.74 kN/m ²														
nad geosiatką komórkową	mp*qcg = 64.74 kN/m ²														
pod geosiatką komórkową	mp*qrd = 49.79 kN/m ²														
Naprężenia pionowe mp*qc i nośność warstw qfr (obliczeniowe)															
Warstwa nr	mp*qc [kN/m ²]	qfr [kN/m ²]													
1	Warstwa zastąpiona przez budowlę lub wzmocnienie														
2	58.416	247.637	OK												
3	75.883	129.759	OK												
4	90.829	91.250	OK												
5	98.699	1615.490	OK												
6	105.930	2267.158	OK												
Efektywna grubość warstwy gruntu nr 2		h[2] = 0.80 m													

Całkowite osiadanie gruntu

 $S = 2.766 \text{ cm} < 3,0 \text{ cm}$

Ze względów filtracyjnych i separacyjnych zastosowano pod geokrąta jedną warstwę geotkaniny Terralys LF 35/35

o własnościach:

Wzdłuż osnowy:

wytrzymałość na rozciąganie	35.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu	14.00 %
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia	5.50 kN/m

Wzdłuż wątku:

wytrzymałość na rozciąganie	35.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu	14.00 %
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia	9.10 kN/m

Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 28.00 l/(m² s)

poz.2. Naprężenia w podłożu wzmocnionym geosiatką komórkową NEOWEB™ pod ławami fundamentowymi – otwór bad. G-9

Dane

Teren

Grunt odprężony w trakcie robót

Parametry fizyko-mechaniczne podłoża wg metody C (orientacyjnie)

Warstwa	h [m]	ro [kN/m ³]	Fir [°]	Cr [kPa]	M0 [kPa]	M [kPa]
1	1.15	17.60	23.4	0.00	35150	48900
2	1.00	18.00	7.7	10.30	3850	9800
3	1.00	18.00	7.7	10.30	3850	9800
4	1.00	22.00	17.8	30.60	34800	46400
5	1.00	22.00	17.8	30.60	34800	46400

h - grubość warstwy

ro - ciężar nasypowy warstwy

Fir - obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego w warstwie

Cr - obliczeniowa spójność gruntu warstwy

M0, M - edometryczne moduły ścisłości pierwotnej i wtórnej

Budowla

Rodzaj obciążenia

fundament budynku

Głębokość posadowienia budowli

od poziomu terenu

Dbp = 1.30 m

Charakterystyczny ciężar własny budowli płaskiej

obciążającej podłoże

qk = 7.500 kN/m²

Charakterystyczne obciążenie użytkowe

fundamentu budynku

qn = 46.450 kN/m²

Wzmocnienie gruntu

Materiał wypełnienia

geosiatki komórkowej żwir, pospółka, żużel hutniczy

Wysokość geosiatki komórkowej**Gg = 0.200 m****Wymiar komórek geosiatki w poprzek sekcji****Bkg = 0.250 m****wzdłuż sekcji****Hkg = 0.210 m**

Wyniki

Podłoże

Obliczeniowe naprężenie pionowe

pod budowlą

mp*qc = 64.74 kN/m²

nad geosiatką komórkową

mp*qcg = 64.74 kN/m²

pod geosiatką komórkową

mp*qrd = 49.79 kN/m²

Naprężenia pionowe mp*qc i nośność warstw qfr (obliczeniowe)

Warstwa nr mp*qc [kN/m²] qfr [kN/m²]

1	Warstwa zastąpiona przez budowlę lub wzmocnienie		
2	57.774	97.210	OK
3	71.969	119.798	OK
4	90.883	680.280	OK
5	110.397	906.910	OK
Efektywna grubość warstwy gruntu nr 2		$h[2] = 0.65 \text{ m}$	
Całkowite osiadanie gruntu		$S = 1.403 \text{ cm} < 3,0 \text{ cm}$	

Ze względów filtracyjnych i separacyjnych zastosowano pod geokrąta jedną warstwę geotkaniny Terralys LF 35/35

o własnościach:

Wzdłuż osnowy:

wytrzymałość na rozciąganie	35.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu	14.00 %
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia	5.50 kN/m

Wzdłuż wątku:

wytrzymałość na rozciąganie	35.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu	14.00 %
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia	9.10 kN/m

Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 28.00 l/(m² s)

poz.3. Naprężenia w podłożu wzmocnionym geosiatką komórkową NEOWEB™ pod posadzką w pawilonie – otwór bad. G-12

Dane						
Teren						
Grunt odprężony w trakcie robót						
Parametry fizyko-mechaniczne podłoża wg metody C (orientacyjnie)						
	h	ro	Fir	Cr	M0	M
Warstwa	[m]	[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	1.30	17.60	23.4	0.00	35150	48900
2	1.00	17.60	23.4	0.00	35150	48900
3	1.30	18.00	7.7	10.30	6850	9800
4	1.00	11.30	0.0	12.00	1080	1860
5	1.00	18.50	29.4	0.00	42416	53020
6	0.70	19.00	30.4	0.00	61908	77385
h - grubość warstwy						
ro - ciężar nasypowy warstwy						
Fir - obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego w warstwie						
Cr - obliczeniowa spójność gruntu warstwy						
M0, M - edometryczne moduły ścisłości pierwotnej i wtórnej						
Budowla						
Rodzaj obciążenia			podłoga w hali			
Głębokość posadowienia budowli						
od poziomu terenu			Dbp =	0.37 m		
Charakterystyczny ciężar własny budowli płaskiej						
obciążającej podłogę			qk =	9.250 kN/m ²		
Charakterystyczne obciążenie użytkowe						
podłogi w hali			qn =	7.500 kN/m ²		
Wzmocnienie gruntu						
Materiał warstw kruszywowych i wypełnienia						
geosiatki komórkowej żwir, pospółka, żużel hutniczy						
Grubość górnej warstwy kruszywowej			Hgw =	0.10 m		
Wysokość geosiatki komórkowej			Gg =	0.100 m		
Wymiar komórek geosiatki w poprzek sekcji			Bkg =	0.500 m		
wzdłuż sekcji			Hkg =	0.420 m		
Wyniki						

Podłoże

Obliczeniowe naprężenie pionowe		
pod budowlą	$mp*qc =$	20.10 kN/m ²
nad geosiatką komórkową	$mp*qcg =$	22.44 kN/m ²
pod geosiatką komórkową	$mp*qrd =$	23.05 kN/m ²

Naprężenia pionowe $mp*qc$ i nośność warstw qfr (obliczeniowe)

Warstwa nr	$mp*qc$ [kN/m ²]	qfr [kN/m ²]	
1	29.871	154.442	OK
2	45.637	259.312	OK
3	66.233	136.279	OK
4	81.712	84.580	OK
5	90.634	1818.526	OK
6	99.653	2497.268	OK

Efektywna grubość warstwy gruntu nr 1 $h[1] = 0.73$ m

Całkowite osiadanie gruntu $S = 0.936$ cm < 3,0 cm

Ze względów filtracyjnych i separacyjnych zastosowano pod geokratą jedną warstwę geotkaniny Terralys LF 35/35

o własnościach:

Wzdłuż osnowy:

wytrzymałość na rozciąganie	35.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu	14.00 %
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia	5.50 kN/m

Wzdłuż wstaku:

wytrzymałość na rozciąganie	35.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu	14.00 %
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia	9.10 kN/m

Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 28.00 l/(m² s)

Opracował:

dr inż. Leon Maro

Rzeczoznawca budowlany.

Upr. bud. Nr 134/70 z § 6.1 p. 1 i 2

Czł. Ł.O. Izby Inż. Bud. nr ŁOD/BO/5912/04

91-341 Łódź, ul. Brukowa 139

Łódź, marzec - kwiecień 2008 r.