

PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT: Budowa muru oporowego

ADRES: Działka nr 525, 0011 ZAKRZÓW
121904_5 Niepołomice

BRANŻA: Konstrukcja

INWESTOR: Gmina Niepołomice
Plac Zwycięstwa 13, 32-005 Niepołomice

PROJEKTANT: inż. Zofia Krzeczowska
upr. nr BPP-385/82
MAP/BO/6002/02

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Zbigniew Wendorff
upr. nr BPP-8388/87/79
MAP/BO/5375/01

styczeń 2022

SPIS ZAWARTOŚCI

I. Opis techniczny.

II. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

III. Rysunek.

K1A. Przekrój muru oporowego.

1:25

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawy opracowania.

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. Projekt zagospodarowania działki.
- 1.3. Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projektem geotechnicznym, opracowana w grudniu 2021 r przez Geologia, Hydrogeologia, Ochrona Środowiska Geolog Jan Orłowski.
- 1.4. Obowiązujące Polskie Normy Budowlane.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie dotyczy konstrukcji muru oporowego na działce 525, w miejscowości Zakrzów, w gminie Niepołomice. Mur oporowy zaprojektowano przy granicy działki w związku z ukształtowaniem terenu w miejscu lokalizacji budynku usługowego (Ochotniczej Straży Pożarnej).

3. Opis konstrukcji.

3.1. Określenie kategorii geotechnicznej obiektu.

Zalegające na przedmiotowym terenie grunty podzielono na trzy warstwy geotechniczne. Znajdują się one pod warstwą gleby i nasypu o miąższości 0,30 – 1,70m. Warstwy są przemieszane i zalegają w następującej kolejności:

Warstwa geotechniczna II: glina pylasta i pył w stanie plastycznym. Wartość stopnia plastyczności $I_L = 0,30 - 0,40$. Grunty warstwy II wystąpiły bezpośrednio pod warstwą gleby i nasypu. Miąższość gruntów tej warstwy pod glebą i nasypem wynosi 1,70 - 0,40m. Występują również na głębokości 3,60 – 4,10m ppt i do głębokości 4,50m ppt nie zostały przewiercone.

Warstwa geotechniczna I: pył i glina pylasta w stanie twardoplastycznym. Wartość $I_L = 0,20$. Grunty warstwy I wystąpiły w rejonie południowo-zachodnim pod gruntami warstwy II, na głębokości 0,70 m ppt, o miąższości 1,40 m oraz w rejonie północno-zachodnim pod gruntami warstwy III, na głębokości 2,50m ppt i do głębokości 3,50m ppt nie zostały przewiercone.

Warstwa geotechniczna III: glina pylasta z wkładkami pyłów w stanie miękkoplastycznym. Wartość $I_L = 0,65 - 0,75$. Grunty warstwy III wystąpiły pod gruntami warstwy II, na głębokości 2,00 - 2,90 m ppt. Gruntów tej warstwy nie przewiercono do głębokości 4,50m ppt – w rejonie południowo-wschodnim.

W profilach wykonanych otworów stwierdzono obecności wody gruntowej pochodzenia napływowego z wyższych partii terenu o zwierciadle naporowym, na następujących głębokościach:

- 2,10m ppt, lustro ustabilizowane na -1,20m ppt;
- 2,00m ppt;
- 2,70m ppt, lustro ustabilizowane na -2,20m ppt;

-2,90m ppt, lustro ustabilizowane na -2,30m ppt;
-2,40m ppt, lustro ustabilizowane na -2,00m ppt.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623) projektowany mur zalicza się do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych. Wynika to wykopów głębszych niż 1,20m ppt.

3.2. Konstrukcja muru.

Przy granicy z działką 523 w części południowej zaprojektowano mur oporowy. Mur zaprojektowano jako żelbetowy płytowo – kątowy, ze stopą pod naziom wyższy. Ze względu na deniwelację terenu istniejącego poziom stopy muru należy posadowić z uskokami, dostosowanymi do głębokości zalegania gruntu nośnego. Poziom posadowienia stóp murów przyjęto na głębokości min.1,00 m poniżej poziomu naziomu niższego. Mur oporowy o wysokości $H_{\max}=1,70\text{m}$. Maksymalna różnica poziomów wyższego i niższego naziomu wynosi 1,60 m. Stopa muru sięga 1,05m pod naziom wyższy. Szerokość stopy muru wynosi 1,30m, wysokość 0,30m. Szerokość muru w koronie – 0,25m. Zbrojenie pionowe nośne: $\Phi 12$ co 16cm, przeciwskurczowe $\Phi 10$ co 20cm, poziome $\Phi 8$ co 20cm.

4. Materiały.

Beton C25/30 (B30)
stal zbroj. A-IIIIN (B500B)

$f_{cd}=16,7\text{ MPa}$
 $f_{yd}=420\text{ MPa}$

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

MUR OPOROWY PRZY GRANICY DZIAŁKI

$$\begin{aligned}
 H &= 1,60\text{m} \\
 \gamma_{\text{gr}} &= 2,00\text{t/m}^3 & \gamma_{\text{gr}}^r &= 2,00 \times 0,9 = 1,80\text{t/m}^3 \\
 \Phi_u &= 11,5^\circ & \Phi_u^r &= 11,5 \times 0,9 = 10,4^\circ \\
 \text{tg } \vartheta &= \text{tg}(45^\circ - \Phi/2) = 0,824 \\
 k &= \text{tg}^2(45^\circ - \Phi/2) = 0,679
 \end{aligned}$$

OBCIĄŻENIE ŚCIANY:

$$\begin{aligned}
 p &= \rho H k = 21,73\text{kN/m}^2 \\
 Z &= 0,5 \rho H^2 k = 17,38\text{kN} & e &= H/3 = 0,53\text{m}
 \end{aligned}$$

SPRAWDZENIE WARUNKÓW STATECZNOŚCI

$$\begin{aligned}
 \text{Wysokość muru } D_{\text{max}} + H_{\text{max}} &= 3,40\text{m} & h &= 0,25\text{m} \\
 \text{stopa } L &= 1,30\text{m} & h &= 0,30\text{m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z &= 17,38\text{kN} & e_z &= e + 1,70 = 2,23 \\
 G_1 &= 19,38\text{kN} & e_1 &= 0,125\text{m} \\
 G_2 &= 9,75\text{kN} & e_2 &= 0,65\text{m} \\
 G_{\text{gr}} &= 56,70\text{kN} & e_{\text{gr}} &= 0,775\text{m}
 \end{aligned}$$

$$\Sigma G = 85,83\text{kN} \quad \varphi = 0,45 \quad Z = 17,38\text{kN}$$

Sprawdzenie stateczności na przewrócenie

$$\begin{aligned}
 M_u &= 2,42 + 6,34 + 43,94 = 52,70\text{kNm} \\
 M_w &= 38,75\text{kNm} \\
 M_u/M_w &= 1,36 > 1,25 & \text{warunek spełniony}
 \end{aligned}$$

Sprawdzenie stateczności na przesunięcie

$$\begin{aligned}
 Z &= 17,38\text{kN} \\
 \Sigma G \varphi &= 0,45 \times 85,83 = 38,62\text{kN} & \text{współczynnik tarcia } \varphi &= 0,45 \\
 \Sigma G \varphi/Z &= 2,22 > 1,10 & \text{warunek spełniony}
 \end{aligned}$$

ZBROJENIE MURU

$$\begin{aligned}
 \text{beton C25/30 (B30)} & & f_{\text{cd}} &= 16,7\text{MPa} \\
 \text{stal A-IIIIN} & & f_{\text{yd}} &= 420\text{MPa} \\
 h &= 0,25\text{m} & d &= 0,19\text{m} & b &= 1,00\text{m} \\
 l_o &= 3,10\text{m} \\
 p &= 21,73\text{kN/m}^2 \\
 M &= 0,166 p l_o^2 = 34,66\text{kNm} \\
 \mu_{\text{eff}} &= 0,068 & \zeta_{\text{eff}} &= 0,963 & A_s &= 4,51\text{cm}^2 \\
 \text{Zbrojenie pionowe } \Phi 12 \text{ co } 16\text{ cm} & & A_s &= 7,07\text{cm}^2 \\
 \text{Zbrojenie pionowe przeciwskurczowe } \Phi 10 \text{ co } 20\text{cm} \\
 \text{Zbrojenie poziome } \Phi 8 \text{ co } 20\text{cm}
 \end{aligned}$$