



CENTRUM PROJEKTU TOMASZ ŚWITAJ

UL. PLAC ZWYCIĘSTWA 6A

19-500 GOŁDAP

TEL. 602 514 931

centrumprojektu.pl

biuro.centrumprojektu@gmail.com

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Przebudowa i rozbudowa muru oporowego
Kategoria obiektu:	Inne budowle – kat. VIII
Adres obiektu budowlanego:	Gołdap, ul. Mazurska, 19-500 Gołdap
Pozostałe dane adresowe:	Jednostka ewidencyjna: 281803_4 obręb 0002 Gołdap 2 dz. nr geod. 1960/88
Inwestor:	Gmina Gołdap Plac Zwycięstwa 14, 19-500 Gołdap

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ / NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Świtaj	do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej i konstrukcyjno - budowlanej WAM/0180/PBD/22 WAM/0053/PBKb/22	branża konstrukcyjno -budowlana	20.04.2026r	
Asystent projektanta	inż. Marcin Pińczak	-	branża konstrukcyjno -budowlana	20.04.2026r	

Data opracowania: 20 kwietnia 2026 r.	Egz. ...
---------------------------------------	----------

SPIS TREŚCI

I PROJEKT TECHNICZNY

DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	str.3-6
Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej	str.3
Kopia decyzji o nadaniu projektantowi uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności	str.4
Zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego	str.6
CZĘŚĆ OPISOWA	str.7-15
1. Podstawa opracowania	str.7
2. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego	str.7
3. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia	str.13
4. Dokumentacja geologiczno-inżynierska	str.13
5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych	str.14
6. Parametry technologiczne urządzeń (usługowe/produkcyjne)	str.14
7. Rozwiązania wzdłuż trasy obiektu liniowego i miejsca charakterystyczne	str.14
8. Elementy wyposażenia budowlano instalacyjnego	str.15
9. Powiązanie instalacji z sieciami zewnętrznymi	str.15
10. Zasadnicze urządzenia instalacji technicznych	
11. Warunki ochrony przeciwpożarowej	str.15
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str.16-17
Rys.1 Konstrukcja muru	str.16
Rys.2 Zbrojenie muru	str.17
ZAŁĄCZNIKI	
Notatka obliczeniowa	str.1-6

OŚWIADCZENIE

Zgodnie Ustawą z dnia 7 lipca 1994r.- **Prawo budowlane** (Dz.U. z 2024 r. poz. 725 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że dokumentacja projektowa pn.

PROJEKT TECHNICZNY

dla zamierzenia budowlanego pn.

„Przebudowa i rozbudowa muru oporowego”

opracowany na zlecenie: Gmina Gołdap,

ul. Plac Zwycięstwa 14, 19-500 Gołdap

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, posiada niezbędne uzgodnienia. Jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

PROJEKTANT	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
mgr inż. Tomasz Świtaj	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej i drogowej WAM/0180/PBD/22 WAM/0053/PBKb/22	Branża konstrukcyjno- budowlana	20.04.2026 r.	



WAM.OKK.U.46.22.112.22

Olsztyn, dnia 05 lipca 2022 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), **art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1, art. 15a ust. 1 i 4** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan TOMASZ ŚWITAJ
magister inżynier budownictwa
ur. dnia 21 czerwca 1987 r. w Gołdapi

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0053 /PBKb/22

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



1. dr inż. Jacek Zabielski

2. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

Pan Tomasz Świtaj upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno – budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

III. Na podstawie art. 15a ust. 4 ustawy Prawo budowlane uprawnienia niniejsze bez ograniczeń uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

- 1. dr inż. Jacek Zabielski 
- 2. mgr inż. Mariusz Iwanowicz 
- 3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz 

Otrzymuje:

- 1. Pan Tomasz Świtaj
19-500 Gołdap, Zatyki 7b
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

**CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU TECHNICZNEGO DLA INWESTYCJI PN.
PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MURU OPOROWEGO
ZLOKALIZOWANEGO PRZY ULICY MAZURSKIEJ W GOŁDAPI**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Ekspertyza stanu technicznego muru oporowego zlokalizowanego na ul. Mazurskiej w Gołdapi” (BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o., sierpień 2025 r., nr umowy W GK.7031.104.2025) – ustalenia dot. stanu technicznego, przyczyn uszkodzeń oraz zaleceń doraźnych i docelowych.
- Mapa do celów projektowych
- Wizja lokalna: 15 lutego 2026r.
- Dokumentacja fotograficzna
- Obowiązujące normy i przepisy techniczno-budowlane, w tym dotyczące konstrukcji oporowych, robót ziemnych, odwodnienia i bezpieczeństwa prowadzenia robót w pasie drogowym.

2. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO

Część I: zmniejszenie ciężaru na konstrukcji poprzez rozbiórkę ogrodzenia murowanego, zbędnych elementów oraz skucie odspojonych tynków. Rozbudowa istniejącego muru o monolityczny mur żelbetowy o gr.20 cm.

Część II: rozbiórka gzymsów na istniejącej konstrukcji z dopuszczeniem rozbiórki fragmentów muru znacznie odchylonych od pionu. Wzdłuż muru zostanie wykonana konstrukcja oporowa o gr.20 cm z betonu zbrojonego.

W obydwu przypadkach mur potraktowano jako belkę wspornikową o różnych wysokościach co wynika z wysokości muru (zgodnie z rysunkami technicznymi) utwierdzoną w gruncie (podłożu sprężystym). Istniejącą konstrukcję przyjęto jako dodatkowe obciążenie oddziałujące na projektowaną konstrukcję ze względu na stan konstrukcji nie spełniający swojej funkcji.

Założenia przyjęte do obliczeń:

Obliczenia wykonano w oparciu:

Projekt opracowano na podstawie ustawy – Prawo budowlane, rozporządzenia w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych oraz właściwego, spójnego zestawu Eurokodów: PN-EN 1990, PN-EN 1991, PN-EN 1992, PN-EN 1997 wraz z odpowiednimi załącznikami krajowymi / odpowiednimi wydaniem przyjętymi dla projektu, bez mieszania edycji 1 i 2. Dobór betonu zgodnie z PN-EN 206.

Do obliczeń przyjęto pas ściany o szerokości 1,00 m

Trzon muru:

grubość $h = 20,0$ cm,

beton C30/37,

stal zbrojeniowa RB500.

Zbrojenie pionowe: $\varphi 12$ co 15 cm.

Zbrojenie poziome: $\varphi 10$ co 30 cm.

Otulina nominalna: $c_{nom} = 5,0$ cm.

Dane geometryczne przekroju

Pole zbrojenia pionowego na szerokości 1,00 m:

$$A_s = (1000 / 150) \times (\pi \times 12^2 / 4) = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Wysokość użyteczna przekroju:

$$d = h - c_{nom} - \varphi/2 = 200 - 50 - 12/2 = 144 \text{ mm}$$

Przyjęto ramię sił wewnętrznych:

$$z \approx 0,95d = 0,95 \times 144 = 136,8 \text{ mm}$$

Wytrzymałość obliczeniowa stali:

$$f_{yd} = 500 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

Nośność przekroju na zginanie

Nośność obliczeniową przekroju na zginanie określono ze wzoru:

$$MR_d = A_s \times f_{yd} \times z$$

$$MR_d = 754 \times 434,8 \times 136,8 = 44,8 \text{ kNm/m}$$

Przyjmuje się:

$$MR_d = 44,8 \text{ kNm/m}$$

Nośność przekroju na ścinanie

Stopień zbrojenia podłużnego:

$$\rho_l = A_s / (b \times d) = 754 / (1000 \times 144) = 0,00524$$

Współczynnik:

$$k = 1 + \sqrt{(200 / d)} = 1 + \sqrt{(200 / 144)} = 2,18 > 2,0$$

Przyjęto: $k = 2,0$

Nośność przekroju na ścinanie bez zbrojenia poprzecznego:

$$VR_{d,c} = [0,18 / \gamma_c \times k \times (100\rho_l f_{ck})^{(1/3)}] \times b \times d$$

przy:

$$\gamma_c = 1,50$$

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 144 \text{ mm}$$

Po podstawieniu otrzymano:

$$VR_{d,c} = 86,6 \text{ kN/m}$$

Przyjmuje się:

$$VR_{d,c} = 86,6 \text{ kN/m}$$

Siły wewnętrzne od parcia gruntu

Dla przyjętego schematu obliczeniowego i obciążenia od parcia gruntu otrzymano:

$$M_{Ed,max} = 10,8 \text{ kNm/m}$$

$$V_{Ed,max} = 16,2 \text{ kN/m}$$

Sprawdzenie warunków nośności

Warunek nośności na zginanie:

$$M_{Ed,max} = 10,8 \text{ kNm/m} < MR_d = 44,8 \text{ kNm/m} \text{ — warunek spełniony}$$

Warunek nośności na ścinanie:

$$V_{Ed,max} = 16,2 \text{ kN/m} < VR_{d,c} = 86,6 \text{ kN/m} \text{ — warunek spełniony}$$

Wniosek

Przy przyjętych parametrach materiałowych, geometrii oraz obciążeniu od parcia gruntu trzon muru oporowego o grubości 20 cm, zbrojony pionowo prętami $\phi 12$ co 15 cm, spełnia warunki nośności w zakresie zginania i ścinania.

Długość zakotwienia:

Sprawdzenie długości zakotwienia prętów poziomych $\varphi 10$ Przyjęto:

beton C30/37, stal RB500, pręty proste, żebrowane, warunki przyczepności dobre, zakotwienie pręta rozciąganego. Zgodnie z Eurokodem 2:

$$f_{ctd} = f_{ctk,0.05} / \gamma_c = 2,0 / 1,5 = 1,33 \text{ MPa},$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,33 = 3,00 \text{ MPa},$$

$$f_{yd} = 500 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

Podstawowa wymagana długość zakotwienia:

$$l_{b,rqd} = (\varphi / 4) \cdot (f_{yd} / f_{bd}) = (10 / 4) \cdot (434,8 / 3,00) = 362 \text{ mm}.$$

Dla pręta prostego przyjęto $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1,0$, zatem: $l_{bd} = 362 \text{ mm}$.

Długość minimalna:

$$l_{b,min} = \max(0,3 \cdot 362; 10\varphi; 100) = \max(108,6; 100; 100) = 108,6 \text{ mm}.$$

Przyjęta długość zakotwienia $l_z = 400 \text{ mm} > l_{bd} = 362 = 362 \text{ mm}$ – warunek spełniony.

Pręty poziome $\varphi 10$ ze stali RB500 w betonie C30/37 zakotwić na długości 40 cm. Wymagana obliczeniowa długość zakotwienia wynosi 36,2 cm, zatem przyjęte zakotwienie spełnia warunki normowe.

- Do obliczeń przyjęto najbardziej obciążony fragment muru o długości

Przyjęte założenia projektowe i wyniki obliczeń:

- Do obliczeń przyjęto najbardziej obciążony fragment muru o długości $b = 1,0 \text{ m}$ w części II.
- głębokość zagłębienia muru: $h_z = 1,40 \text{ m}$,
- maks. moment i siła tnąca w murze:
 $M_{Ed,max} = 10,8 \text{ kNm/mb}$,
 $V_{Ed,max} = 16,2 \text{ kNm/mb}$,
- maks. moment i siła tnąca w murze:
- $M_{Ed,max} = 44,8 \text{ kNm/mb}$,
- $V_{Ed,max} = 16,2 \text{ kNm/mb}$,
- wymagane zbrojenie/klasa płyty: $A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{mb}$

Dla trzonu muru oporowego o grubości 20 cm, wykonanego z betonu C30/37 i zbrojonego pionowo prętami $\phi 12$ co 15 cm, przy przyjętym obciążeniu charakterystycznym od parcia gruntu, obliczona szerokość rysy wynosi:

$$w_k \approx 0,08 \text{ mm}$$

Warunek użytkowości przekroju w zakresie zarysowania jest spełniony. Niniejsze sprawdzenie jest prawidłowe pod warunkiem, że zbrojenie pionowe znajduje się po stronie rozciąganej przekroju dla przyjętego kierunku pracy trzonu.

$$V_{Ed,max} = 16,2 \text{ kN/m} < V_{Rd,c} = 86,6 \text{ kN/m}$$

SGN w zakresie ścinania jest spełniony. EC2 definiuje $V_{Rd,c}$ jako obliczeniową nośność elementu bez zbrojenia na ścinanie; stosowana zależność z członem $(0,18/\gamma_c) k$ $(100\rho_l f_{ck})^{1/3}$ odpowiada klasycznemu sprawdzeniu nośności na ścinanie dla elementów żelbetowych bez strzemion.

W załącznikach do projektu budowlanego załączono ekspertyzę stanu technicznego muru oporowego zlokalizowanego na ul. Mazurskiej w Gołdapi" (BUDOSERWIS Z.U.H. Sp. z o.o., sierpień 2025 r., nr umowy WGK.7031.104.2025) – ustalenia dot. stanu technicznego, przyczyn uszkodzeń oraz zaleceń doraźnych i docelowych.

Sposób wykonania robót:

Oczyszczenie muru z mchów i porostów oraz rozbiórka elementów betonowych i murowanych przy użyciu urządzeń mechanicznych, elektronarzędzi i innych tj. szczotki druciane, młoty udarowe, młoty, łomy, piły do cięcia betonu. Powstały gruz należy zutylizować w sposób zgodny z umową zawartą z inwestorem i zasadami segregacji odpadów komunalnych na terenie gminy Gołdap przy użyciu sprzętu tj. przyczepy, wywrotki, auta dostawcze.

Roboty należy prowadzić wzdłuż muru i dopuszcza się wykonywanie ich na długości nie większej niż 1m w zakres stych prac wchodzi, rozebranie nawierzchni, wykonanie wykopu, oczyszczenie istniejącego muru z gruntu, ułożenie zbrojenia z zachowaniem otuliny, wykonanie i zabezpieczenie szalunków, zabetonowanie przygotowanego szalunku, pielęgnacja betonu. Do wykonania następnego odcinak muru o długości 1,0m można przystąpić po okresie min. 3 dni od zabetonowania

poprzedniego odcinka przy jednoczesnym pozostawieniu podpór szalunkowych na tym odcinku w celu zabezpieczania całej konstrukcji na czas realizacji robót budowlanych. Przed przystąpieniem do robót ziemnych mur należy zabezpieczyć na czas wykonywania wykopu podporami w ilości 2 szt. na każdą ze stron wykopu ustawianych pod kątem 45 i 60 stopni. Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu szpadli, koparki z zachowaniem szczególnej ostrożności zabrania się podkopywania istniejącej konstrukcji oraz jej naruszania grunt z wykopu należy zutylizować. Przygotowane wcześniej siatki zbrojeniowe wykonane ze stali A-III N z prętów pionowych $\varnothing 12$ co 15cm oraz prętów poziomych $\varnothing 10$ co 30cm należy ustawiać na podkładkach dedykowanych lub podkładach betonowych na gruncie z podkładkami dystansującymi od szalunku i istniejącego muru betonowego. Mur należy wykonać z betonu C30/37 W8 z zagęszczeniem betonu przy użyciu wibratorów mocowanych do szalunku lub buław wgłębnych o prócz odpowiedniego zagęszczenia mur należy pielęgnować przez polewanie wodą oraz ochroną przed nadmiernym słońcem. Po zakończeniu robót związanych z wznoszeniem mury można przystąpić do jego rozszaflowywania przy jednoczesnym i równomiernym zasypywaniu wykopów kruszywem łamanym C50/30 układanym w warstwach co 20cm i zagęszczanym mechanicznie zagęszczarkami mechanicznymi płytowymi.

Wykonywanie wykopów

Wykop wzdłuż projektowanego muru oporowego w gruntach piaszczystych należy wykonywać po uprzednim usunięciu warstwy nawierzchni z kostki brukowej betonowej, zgodnie z dokumentacją projektową oraz z uwzględnieniem warunków geotechnicznych podłoża. W gruntach piaszczystych zaleca się wykonywanie wykopu ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu rzędu 45°–55°. W przypadku przyjęcia wykopu skarpowego jego szerokość powinna wynosić co najmniej trzykrotność głębokości wykopu, a pas terenu przy górnej krawędzi skarpy należy zabezpieczyć oraz ukształtować ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych poza wykop. Skarpy i ściany wykopu należy systematycznie kontrolować pod względem naruszenia struktury gruntu, a wszelki grunt rozluźniony lub osypujący się usuwać na bieżąco z zachowaniem bezpiecznego nachylenia. Ściany pionowe lub skarpy o nachyleniu większym od bezpiecznego można dopuścić wyłącznie przy

nieobciążonym brzegu wykopu i głębokości nieprzekraczającej 1,0 m w piaskach nienawodnionych. W przypadku wykopów głębszych niż 4,0 m sposób zabezpieczenia należy określić w odrębnej dokumentacji projektowej. Teren robót ziemnych powinien być odpowiednio zabezpieczony i oznakowany, a prowadzenie prac należy realizować z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz bieżącą kontrolą stateczności wykopu.

Prace końcowe

Na II części muru należy wykonać warstwę wyrównującą z zaprawy cementowej w celu ułatwienia montażu obróbki blacharskiej z blachy powlekanej gr. min 0,6mm, obróbkę należy montować z wysunięciem po 3cm poza lico muru. Obróbki należy również zamontować na I części muru pod ogrodzeniem panelowym. Ogrodzenie panelowe 3D wykonane z drutu o min gr.3mm, ogrodzenie zostanie przymocowane do stalowych słupków o przekroju 60x40x1,5mm, rozstaw słupków zgodnie z rysunkami PT. Projekt przewiduje zakotwienie słupków w murze na etapie betonowania dopuszcza się montaż słupków na łączniki mechaniczne z zastosowaniem chemii do tego typu połączeń.

3. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA

- Projektowany mur oporowy został zaliczony do I kategorii geotechnicznej, ze względu na występowanie prostych warunków gruntowych, zgodnie z § 4 ust. 3 pkt 1 lit. b rozporządzenia w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz ze względu na różnicę poziomów obiektu nieprzekraczającej 2,0 m.
- Teren położony poza obszarami eksploatacji górniczej nie jest objęty wpływami górniczymi.

4. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

Warunki gruntowe są rozpoznane badaniami geotechnicznymi wystarczającymi do zaprojektowania posadowienia i pracy konstrukcji oporowej o

prostej konstrukcji, niewielkim poziomie zagłębienia, powyżej poziomu wód gruntowych.

5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Nie dotyczy – dla budowli oporowej; elementy konstrukcyjne opisano w pkt.2

A) ANALIZA AKUSTYCZNA

Nie dotyczy – wymaganie odnosi się do wybranych budynków mieszkalnych. Mur oporowy jako budowla nie podlega temu zakresowi.

6. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE URZĄDZEŃ (USŁUGOWE/PRODUKCYJNE)

Nie dotyczy – wymaganie odnosi się do wybranych budynków mieszkalnych. Mur oporowy jako budowla nie podlegająca temu zakresowi.

7. ROZWIĄZANIA WZDŁUŻ TRASY OBIEKTU LINIOWEGO I MIEJSCA CHARAKTERYSTYCZNE

A) POWIĄZANIE Z ISTNIEJĄCYMI DROGAMI

Mur oporowy został zaprojektowany wzdłuż wewnętrznej drogi dojazdowej do działek ewidencyjnych nr

B) MIEJSCA CHARAKTERYSTYCZNE

Trasa muru rozpoczyna się przy ul. Mazurskiej (pkt. 0,00m) i zmierza w głąb działki 1960/88.

0,00m → 2,50 - mur o wysokości 1,2m ponad poziomem terenu

2,50m → 5,00 - mur o wysokości 1,6m ponad poziomem terenu

5,00m → 10,90 - mur o wysokości 2,0m ponad poziomem terenu koniec części I

10,90m → 25,00 - mur o wysokości 2,00m ponad poziomem terenu część II

C) ZABEZPIECZENIE W TRAKCIE REALIZACJI

Wszelkie roboty ziemne i inne związane z wykonaniem konstrukcji muru oporowego należy wykonywać odcinkami o szerokości 1,50 m przy jednoczesnym

zabezpieczaniu i podpieraniu konstrukcji istniejącego muru z obydwu stron wykopu, przy użyciu dedykowanych do tego podpór, podpory należy umieszczać w ilości 2 szt. na każdej z krawędzi pod kątem 45 i 60 stopni.

D) STREFY OCHRONNE

Strefy ochronne zostaną wyznaczone oznakowane, a obszary prowadzonych prace będą zamknięte i zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych.

8. ELEMENTY WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO

Nie dotyczy - mur nie będzie wyposażony w żadnego typu instalacje. Na projektowanej trasie muru oporowego znajduje się istniejący podziemny kabel elektroenergetyczny niskiego napięcia, na którym należy wykonać osłonę z rury osłonowej min. $\varnothing 40\text{mm}$ zgodnie z rysunkami technicznymi. Dopuszcza się zmianę trasy kabla po wcześniejszym uzgodnieniu z kierownikiem i inspektorem nadzoru.

9. POWIĄZANIE INSTALACJI Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI

Nie dotyczy

10. ZASADNICZE URZĄDZENIA INSTALACJI TECHNICZNYCH

Nie dotyczy

11. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

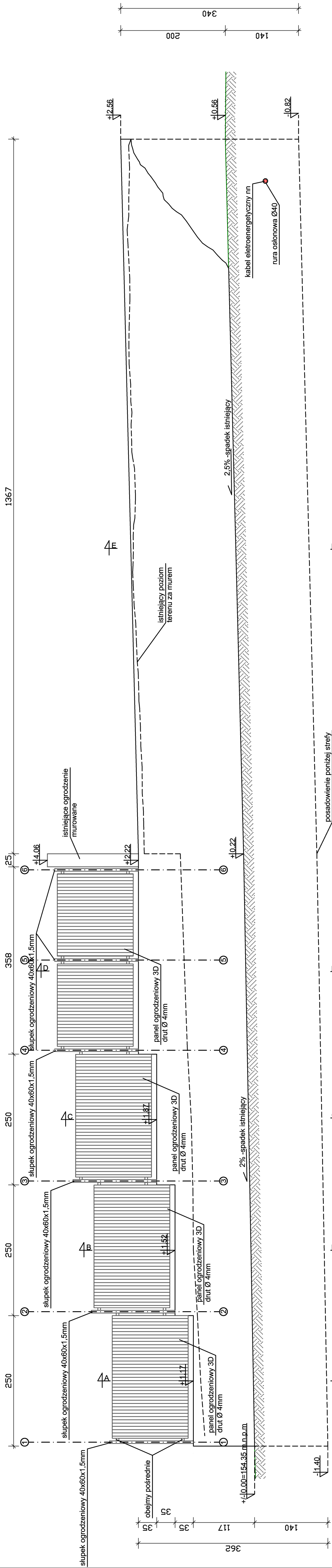
Ze względu na charakter inwestycji przyjęto:

- Brak konieczności projektowania dróg pożarowych i ppoż. zaopatrzenia w wodę dla samej budowli oporowej,
- Brak urządzeń ppoż. w zakresie inwestycji,
- Obowiązki ppoż. dotyczące organizacji robót (np. prace spawalnicze) na etapie wykonawstwa

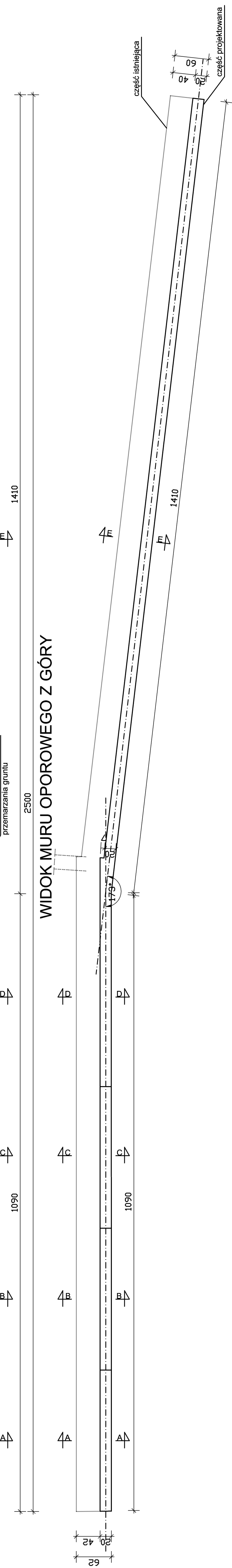
Opracował:

Gołdap, 20.04.2026r.

MUR OPROWY



WIDOK MURU OPOROWEGO Z GÓRY



 **CENTRUM PROJEKTU TOMASZ ŚWITAJ**
ul. Plac Zwycięstwa 6a, 19-500 Goldap
centrumprojektu.pl biuro.centrumprojektu@gmail.com

TEMAT : Przebudowa i rozbudowa muru oporowego RYSUNEK : Konstrukcja muru oporowego	skala 1:50
INWESTOR: Gmina Gódpad, ul. Plac Zwycięstwa 14, 19-500 Gódpad	Nr rys. 1
20.04.2020r.	
ADRES INWESTYCJI: działka nr.geod. 1960/88, obręb 0002 Gódpad 2, gmina Gódpad	

Dopuszcza się rozbiórkę odcinka muru
znaczenie odchyleń od planu w "części II"
w celu zachowania 20 cm grubości muru
oporowego żelbetowego

Ważne !!!

Beton C30/37

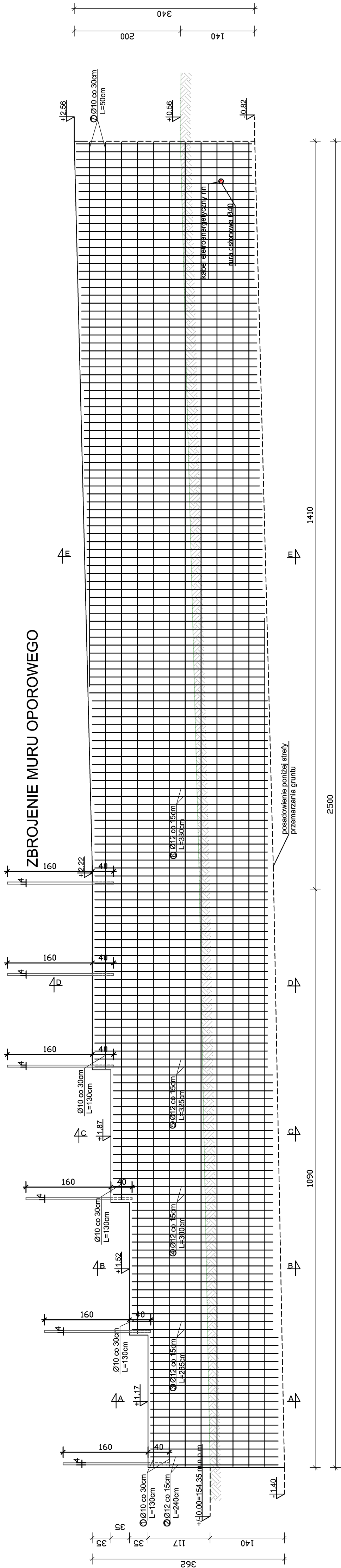
Stal zbrojeniowa klasy A-IIIN

Otulina betonu Chrom-50mm

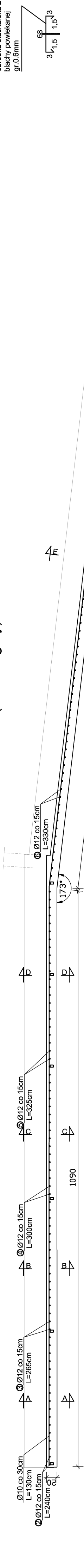
Klasa ekspozycji: XD3

PROJ. KONSTF
inż. Marcin Pińczak

ZBROJENIE MURU OPROWEGO



ZBROJENIE MURU OPOROWEGO (widok z góry)



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

NR	Średnica [mm]		Długość [cm]	Ilość [szt.]	DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA [m]				
	#	34GS							
		# 6			# 10	# 12	# 14		
1	10	130	258	-	335,40	-	-	-	
2	12	240	17	-	-	40,80	-	-	
3	12	265	17	-	-	45,05	-	-	
4	12	300	16	-	-	78,00	-	-	
5	12	325	34	-	-	110,50	-	-	
6	12	330	83	-	-	273,90	-	-	
7	10	50	13	-	6,50	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	
DŁ. UGOŚĆ OGÓŁEM [m]				-	341,90	548,25	-	-	
MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]				0,222	0,617	0,888	-	-	
MASA OGÓŁEM [kg]				-	210,95	486,85	-	-	
MASA RAZEM [kg]				697,80					

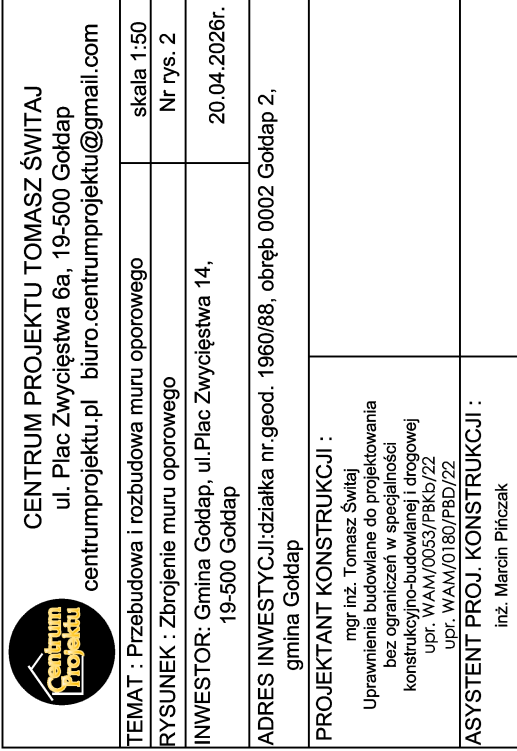
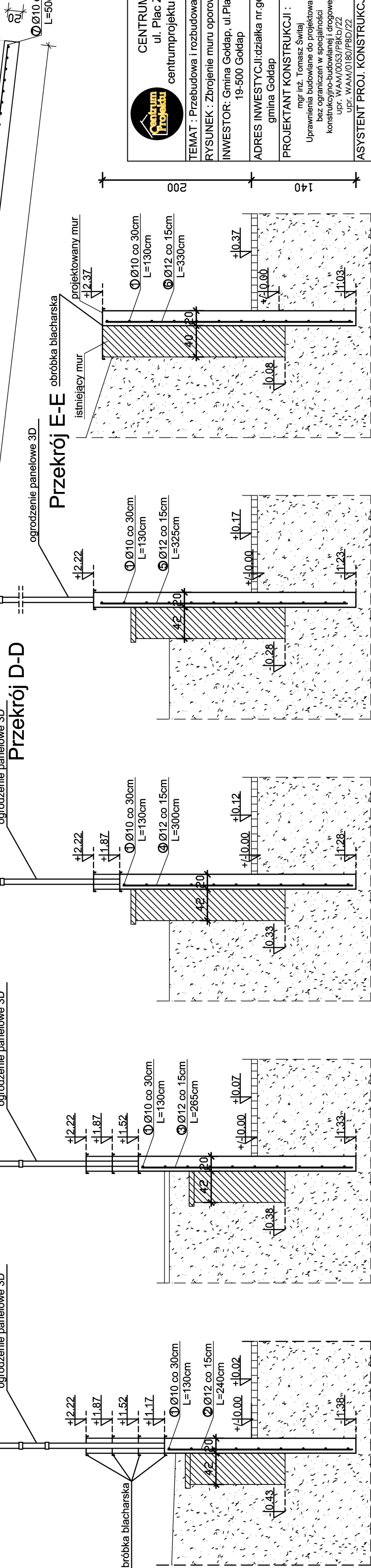
BETON KONSTRUKCYJNY C30/37

STAL ZBROJENIOWA RB500

Proces wykonywania muru należy przeprowadzać etapowo odcinkami nie dłuższymi niż 1,5m

Dopuszcza się rozbiórkę odcinka muru znacznie odchylonego od pionu w "części II" w celu zachowania 20cm grubości muru oporowego żelbetowego

Ważne !!!
Beton C30/37 W8
Stal zbrojeniowa klasy A-IIIN
Otulina betonu Cnom-50mm
Klasa ekspozycji: XD3
Minimalna długość zakotwień



OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

Temat:	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MURU OPOROWEGO
Obiekt:	MUR OPOROWY
Adres inwestycji:	UL.MAZURSKA, 19-500 GOŁDAP
Jednostka proj.:	CENTRUM PROJEKTU TOMASZ ŚWITAJ
Adres jedn. projekt:	PLAC ZWYCIĘSTWA 6A, 19-500 GOŁDAP

Projektant główny:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
MGR INŻ.	TOMASZ ŚWITAJ	WAM/0053/PBKb/22
Podpis/pieczątka:	Nr wpisu do IIB:	
	WAM/BD/0102/16	

Asystent:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
INŻ.	MARCIN PIŃCZAK	-
Podpis/pieczątka:	Nr wpisu do IIB:	
	-	

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
	PROJEKT TECHNICZNY	2026-04-20	1

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem notatki jest uproszczone sprawdzenie ścianki oporowej żelbetowej pracującej jako pionowy element zagłębiony w gruncie. Obliczenia wykonano dla pasa ścianki o szerokości 1,00 m.

W wariantcie obliczeniowym przyjęto, że nasyp za murem dochodzi równo do korony muru. Nie uwzględnia się dodatkowego nasypu ponad koroną muru. Naziom za ścianką przyjęto jako poziomy.

Zakres obliczeń obejmuje: wyznaczenie parcia czynnego gruntu, wyznaczenie oporu biernego gruntu, sprawdzenie wymaganego zagłębienia ścianki, wyznaczenie maksymalnego momentu zginającego, sprawdzenie przekroju żelbetowego na zginanie oraz orientacyjne sprawdzenie ścinania.

2. Dane wejściowe

Parametr	Oznaczenie	Wartość
Wysokość ścianki powyżej poziomu terenu przed murem	h	2,00 m
Przyjęte zagłębienie ścianki poniżej poziomu terenu	t_prz	1,40 m
Całkowita długość pionowa ścianki	L	3,70 m
Długość analizowanej ściany	l	25,00 m
Grubość ścianki żelbetowej	b w	20 cm

$$l = 11,90 + 14,10 = 25,00 \text{ m}$$

Parametr	Oznaczenie	Wartość
Rodzaj gruntu	-	piasek drobny
Kąt tarcia wewnętrznego	φ	32°
Ciężar objętościowy gruntu	γ	18 kN/m ³
Zwierciadło wody gruntowej	-	poniżej poziomu posadowienia

Zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej poziomu posadowienia, dlatego w obliczeniach nie uwzględnia się parcia hydrostatycznego wody ani ciężaru objętościowego efektywnego gruntu.

Parametr	Oznaczenie	Wartość
Klasa betonu	-	C30/37
Klasa stali zbrojeniowej	-	RB500
Zbrojenie pionowe	-	Ø12 co 15 cm
Otulina nominalna	c nom	50 mm
Średnica prętów pionowych	Ø	12 mm

Obliczenia przekroju wykonano dla zbrojenia pionowego po stronie rozciąganej. Ze względu na możliwą zmianę znaku momentów w ścianie zagłębionej w gruncie zaleca się zastosowanie zbrojenia pionowego przy obu powierzchniach ścianki.

3. Współczynniki parcia i oporu gruntu

Dla gruntu niespoistego, poziomego naziomu oraz pionowej ścianki przyjęto współczynniki parcia i oporu według zależności Rankine'a.

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \varphi/2)$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - 32^\circ/2) = \tan^2(29^\circ) = 0,307$$

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$$

$$K_p = \tan^2(45^\circ + 32^\circ/2) = \tan^2(61^\circ) = 3,255$$

$$K_p - K_a = 3,255 - 0,307 = 2,948$$

4. Parcie czynne gruntu

$$e_{a1} = 0$$

$$e_{a2} = \gamma \cdot h \cdot K_a$$

$$e_{a2} = 18 \cdot 2,00 \cdot 0,307 = 11,061 \text{ kPa}$$

$$E_1 = 1/2 \cdot e_{a2} \cdot h$$

$$E_1 = 1/2 \cdot 11,061 \cdot 2,00 = 11,061 \text{ kN/m}$$

5. Odpór bierny gruntu i głębokość zerowania parcia

$$a_m = e_{a2} / [\gamma \cdot (K_p - K_a)]$$

$$a_m = 11,061 / [18 \cdot (3,255 - 0,307)]$$

$$a_m = 11,061 / 53,064 = 0,2085 \text{ m}$$

$$E_2 = 1/2 \cdot e_{a2} \cdot a_m$$

$$E_2 = 1/2 \cdot 11,061 \cdot 0,2085 = 1,153 \text{ kN/m}$$

$$E_p^*(y) = 1/2 \cdot \gamma \cdot (K_p - K_a) \cdot y^2$$

$$E_p^*(y) = 1/2 \cdot 18 \cdot 2,948 \cdot y^2 = 26,53 \cdot y^2$$

6. Sprawdzenie zagłębienia ścianki

Wymagane zagłębienie ścianki wyznacza się z warunku zerowania momentu w punkcie F.

$$M = 0$$

$$E_1 \cdot (1/3 \cdot h + a_m + y_F) + E_2 \cdot (2/3 \cdot a_m + y_F) - E_p^*(y_F) \cdot (1/3 \cdot y_F) = 0$$

$$11,061 \cdot (1/3 \cdot 2,00 + 0,2085 + y_F) + 1,153 \cdot (2/3 \cdot 0,2085 + y_F) - 26,53 \cdot y_F^2 \cdot (1/3 \cdot y_F) = 0$$

$$1/3 \cdot 2,00 = 0,667 \text{ m}$$

$$0,667 + 0,2085 = 0,8755 \text{ m}$$

$$2/3 \cdot 0,2085 = 0,1390 \text{ m}$$

$$11,061 \cdot (0,8755 + y_F) + 1,153 \cdot (0,1390 + y_F) - 8,842 \cdot y_F^3 = 0$$

$$9,841 + 12,214 \cdot y_F - 8,842 \cdot y_F^3 = 0$$

$$y_F = 1,3517 \text{ m}$$

$$t_{\text{wym}} = a_m + y_F$$

$$t_{\text{wym}} = -0,0223 + 1,3097 = 1,332 \text{ m} \approx 1,33 \text{ m}$$

$$t_{\text{prz}} = 1,400 \text{ m}$$

$$t_{\text{prz}} > t_{\text{wym}}$$

$$1,40 \text{ m} > 1,33 \text{ m}$$

Warunek zagłębienia ścianki jest spełniony. W rzeczywistości mur od strony nasypu nie będzie zasypywany na pełną wysokość 2,00m.

7. Wyznaczenie maksymalnego momentu zginającego

$$T = 0$$

$$E_p^*(y_m) = E_1 + E_2$$

$$26,53 \cdot y_m^2 = 11,061 + 1,153 = 12,214$$

$$y_m = \sqrt[3]{(12,214 / 26,53)} = 0,679 \text{ m}$$

$$M_{k,\text{max}} = E_1 \cdot (1/3 \cdot h + a_m + y_m) + E_2 \cdot (2/3 \cdot a_m + y_m) - E_p^*(y_m) \cdot (1/3 \cdot y_m)$$

$$M_{k,\text{max}} = 11,061 \cdot (0,667 + 0,2085 + 0,679) + 1,153 \cdot (0,1390 + 0,679) - 26,53 \cdot 0,679^2 \cdot 1/3 \cdot 0,679$$

$$M_{k,\text{max}} = 15,37 \text{ kNm/m}$$

$$\gamma_F = 1,35$$

$$M_{Ed} = \gamma_F \cdot M_{k,\text{max}} = 1,35 \cdot 15,37 = 20,75 \text{ kNm/m}$$

8. Sprawdzenie przekroju żelbetowego na zginanie

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$h_w = 200 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = 50 \text{ mm}$$

$$d = h_w - c_{\text{nom}} - \emptyset/2$$

$$d = 200 - 50 - 12/2 = 144 \text{ mm}$$

$$A_{\emptyset 12} = \pi \cdot 12^2 / 4 = 113,1 \text{ mm}^2$$

$$n = 1000 / 150 = 6,67 \text{ szt./m}$$

$$A_s = 113,1 \cdot 6,67 = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$f_{cd} = 0,85 \cdot 30 / 1,5 = 17,0 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 500 / 1,15 = 435 \text{ MPa}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / (0,8 \cdot b \cdot f_{cd})$$

$$x = 754 \cdot 435 / (0,8 \cdot 1000 \cdot 17,0) = 24,1 \text{ mm}$$

$$z = d - 0,4x$$

$$z = 154 - 0,4 \cdot 24,1 = 144,4 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$M_{Rd} = 754 \cdot 435 \cdot 144,4 = 47,3 \cdot 10^6 \text{ Nmm/m}$$

$$M_{Rd} = 47,3 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

$$20,75 \text{ kNm/m} \leq 47,3 \text{ kNm/m}$$

Warunek nośności przekroju na zginanie jest spełniony.

$$\eta = M_{Ed} / M_{Rd} = 20,75 / 47,3 = 0,44 = 44\%$$

9. Sprawdzenie zbrojenia minimalnego

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 1000 \cdot 154 = 232 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A_s = 754 \text{ mm}^2/\text{m} > A_{s,min} = 232 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Warunek zbrojenia minimalnego jest spełniony.

10. Orientacyjne sprawdzenie ścinania

$$V_k = E_1 + E_2$$

$$V_k = 11,061 + 1,153 = 12,214 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 1,35 \cdot V_k = 1,35 \cdot 12,214 = 16,49 \text{ kN/m}$$

$$V_{Rd,c} \approx 90 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 16,49 \text{ kN/m} < V_{Rd,c} \approx 90 \text{ kN/m}$$

Warunek nośności na ścinanie jest spełniony.

11. Zestawienie wyników

Wielkość	Symbol	Wynik
Parcie na poziomie wykopu	e_{a2}	11,061 kPa
Wypadkowa parcia czynnego	E_1	11,061 kN/m
Wypadkowa parcia na odcinku a_m	E_2	1,153 kN/m
Głębokość zerowania parcia i oporu	a_m	0,2085 m
Wypadkowa efektywnego oporu	$E_{p^*(y)}$	26,53 y ²
Wymagane zagłębienie ścianki	t_{wym}	1,33 m
Przyjęte zagłębienie ścianki	t_{prz}	1,40 m
Maksymalny moment charakterystyczny	$M_{k,max}$	15,37 kNm/m
Moment obliczeniowy	M_{Ed}	20,75 kNm/m
Nośność przekroju na zginanie	M_{Rd}	47,3 kNm/m
Stopień wykorzystania nośności	η	44%
Siła tnąca obliczeniowa	V_{Ed}	16,49 kN/m