

PROJEKT TECHNICZNY / WYKONAWCZY

BRANŻA MOSTOWA

NAZWA:

**Rozbudowa drogi gminnej klasy „D” nr 362394K – ul. Stanisławy Pawłowskiej
w miejscowości Krościenko nad Dunajcem
na odcinku km 0+002,00 – km 0+119,5**

ADRES:

**droga gminna nr 362394K – ul. St. Pawłowskiej
34-450 Krościenko nad Dunajcem**

KATEGORIA:

VIII

INWESTOR:

**WÓJT GMINY KROŚCIENKO NAD DUNAJCEM
ul. Rynek 35; 34-450 Krościenko nad Dunajcem**

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:

**KW Projekt Krystian Węgrzyn
ul. Kowaniec 40, 34-400 Nowy Targ**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS	DATA
PROJEKTANT: inż. Paweł POLACZEK	konstrukcyjno - budowlana	MAP/0172/ PWOK/05	inż. Paweł Polaczek Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej nr ewid. MAP/0172/PWOK/05	.11.2023
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Krystian WĘGRZYN	inżynierska mostowa	MAP/0293/ PWBM/15		.11.2023

Spis zawartości projektu technicznego / wykonawczego

PROJEKT TECHNICZNY / WYKONAWCZY – branża mostowa.....	1
Spis zawartości projektu technicznego / wykonawczego.....	2
Oświadczenie zgodne z art. 34 ust. 3d pkt. 3) Prawa budowlanego.....	3
CZĘŚĆ OPISOWA PT.....	4
1.Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.....	4
1.a.Konstrukcja oporowa – odc. nr 1 (strona lewa; km 0+010,35 – 0+040,85).....	4
1.b.Konstrukcja oporowa – odc. nr 2 (strona lewa; km 0+046,75 – 0+052,45).....	4
1.c.Konstrukcja oporowa – odc. nr 3 (strona prawa; km 0+039,50 – 0+045,50).....	4
2. Dane dotyczące podłoża gruntowego i inf o posadowieniu obiektu budowlanego	4
2.1 Kategoria geotechniczna obiektu.....	4
2.2 Posadowienie obiektu.....	5
3.Zastosowane rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe.....	5
3.1 Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego.....	5
3.2 Zastosowane schematy konstrukcyjne.....	5
3.3 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji.....	5
3.4 Materiały.....	5
3.5 Obciążenia.....	5
3.6 Rozwiązania konstrukcyjno- -materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu.....	5
3.7 Zestawienie podstawowych gabarytów konstrukcji, stali i betonu dla poszczególnych segmentów.....	6
3.8 Odwodnienie.....	12
4.Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	12
5.Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych.....	12
CZĘŚĆ RYSUNKOWA PT.....	22
rys. nr 1 – Plan sytuacyjny, skala 1:500, 1:200.....	22
rys. nr 2 – Konstrukcja oporowe – szczegóły, skala 1:100, 1:50.....	23
rys. nr 3.1 – Zbrojenie murów oporowych (1) i (2), skala 1:25.....	24
rys. nr 3.2 – Zbrojenie muru oporowego (3), skala 1:25.....	25

Oświadczenie zgodne z art. 34 ust. 3d pkt. 3) Prawa budowlanego

*Na podstawie Art. 34 ust. 3d pkt. 3 Prawa budowlanego oświadczam,
że projekt techniczny branży mostowej pn:*

***Rozbudowa drogi gminnej klasy „D” nr 362394K – ul. Stanisławy Pawłowskiej
w miejscowości Krościenko nad Dunajcem
na odcinku km 0+002,00 – km 0+119,5***

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENI	PODPIS	DATA
PROJEKTANT: inż. Paweł POLACZEK	konstrukcyjno - budowlana	MAP/0172/ PWOK/05	inż. Paweł Polaczek Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej nr ewid. MAP/0172/PWOK/05	.11.2023
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Krystian WĘGRZYN	inżynierska mostowa	MAP/0293/ PWBM/15		.11.2023

CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO (WYKONAWCZEGO)

1. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest **budowa konstrukcji oporowych** przy inwestycji drogowej – **rozbudowy drogi publicznej gminnej klasy D Nr 362394K** stanowiącą **ulicę Stanisławy Pawłowskiej** w miejscowości **Krościenko nad Dunajcem**.

Zakres inwestycji obejmuje budowę 3 odcinków konstrukcji oporowych utrzymujących stateczność skarp występujących przy rozbudowywanej drodze oraz stateczność korpusu samej drogi.

Zgodnie z załącznikiem do ustawy *Prawo budowlane* – obiekt budowlany – konstrukcja oporowa – nie ma przydzielonej szczególnej kategorii – stąd przyporządkowano ją do **kategorii VIII – inne konstrukcje**.

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa konstrukcji oporowej wzdłuż korpusu drogi gminnej publicznej klasy D Nr 362394K stanowiącej ulicę Stanisławy Pawłowskiej w miejscowości Krościenko nad Dunajcem na odcinkach:

- **strona lewa; km 0+010,35 – 0+040,85**
- **strona lewa; km 0+046,75 – 0+052,45**
- **strona prawa; km 0+039,50 – 0+045,50**

1.a. Konstrukcja oporowa – odc. nr 1 (strona lewa; km 0+010,35 – 0+040,85)

- „L”-kształtna konstrukcja żelbetowa za lewym poboczem drogowym na odcinku od km 0+010,35 do km 0+040,85; L=30,5m oraz wzdłuż lewej krawędzi zjazdu w km 0+040 na długości L=4,05m. Konstrukcja będzie miała wysokość od 2,2 do 4,5m przy czym największa różnica pomiędzy koroną muru a ternem wynosić będzie ~1,9m, łączna długość konstrukcji – L=34,55m;
- beton konstrukcji – C25/30;
- stal konstrukcji – AIIIIN;
- obciążenie gruntem rodzimym;
- wariant obliczeniowy (I) – h_{\max} muru = 4,5m, obciążenie gruntem rodzimym
- wariant obliczeniowy (II) – h_{\max} muru = 3,5m, obciążenie gruntem rodzimym oraz obciążenie dodatkowe – 10kN/m² w odległości 7,8m od linii muru;

1.b. Konstrukcja oporowa – odc. nr 2 (strona lewa; km 0+046,75 – 0+052,45)

- „L”-kształtna konstrukcja żelbetowa za lewym poboczem drogowym na odcinku od km 0+046,75 do km 0+052,45 o długości L=5,70m;
- konstrukcja będzie miała wysokość od 2,36 do 2,73m przy czym największa różnica pomiędzy koroną muru a ternem wynosić będzie ~1,1m;
- beton konstrukcji – C25/30;
- stal konstrukcji – AIIIIN;
- wariant obliczeniowy jak w konstrukcji (1);

1.c. Konstrukcja oporowa – odc. nr 3 (strona prawa; km 0+039,50 – 0+045,50)

- „L”-kształtna konstrukcja żelbetowa za prawym poboczem drogowym na odcinku od km 0+039,50 do km 0+045,50; L=6,00m. Konstrukcja będzie miała wysokość 1,73-2,20m przy czym największa różnica pomiędzy koroną muru a ternem może wynosić max. 0,7m;
- beton konstrukcji – C25/30;
- stal konstrukcji – AIIIIN;
- obciążenie gruntem rodzimym;
- obciążenie dodatkowe – 15kN/m².

2. Dane dotyczące podłoża gruntowego i inf o posadowieniu obiektu budowlanego

2.1 Kategoria geotechniczna obiektu

Na podstawie rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2013r. poz. 463) dla rozbudowy drogi gminnej ustala się:

- drugą kategorię geotechniczną obejmującą m.in. ściany oporowe lub inne konstrukcje oporowe, utrzymujące grunt lub wodę.

Na podstawie rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2013r. poz. 463) oraz opracowania pn. „*Geotechniczne warunki posadowienia określające warunki gruntowo-wodne występujące w podłożu projektowanej inwestycji [...]*” (opracowanie z lutego 2021r.) dla rozbudowy drogi wojewódzkiej ustala się:
- proste warunki gruntowe.

2.2 Posadowienie obiektu

Minimalna głębokość posadowienia konstrukcji oporowych – 1,20m ppt. Konstrukcję projektuje się posadowić w obrębie gruntów spoistych deluwialnych występujących w stanie twardoplastycznym warstw I_b lub I_c wg *Geotechnicznych Warunków Posadowienia*. Są to głównie gliny, gliny pylaste, gliny pylaste z domieszką żwirów. Ocenia się, że podłoże budowlane cechuje się korzystnymi właściwościami do celów posadowienia projektowanej inwestycji. W podłożu nie występują grunty słabonośne które miałyby by wpływ na nośność i osiadanie fundamentów. W podłożu gruntowym nie stwierdzono zwierciadła wód podziemnych oraz innych przejawów wodonośności. Podłoże gruntowe dla posadowienia fundamentów murów ma być w stanie rodzimym nienaruszonym $0 \leq I_L \leq 0,15$. W przypadku wystąpienia w wykopie gruntów o gorszych parametrach niż przyjęto w obliczeniach należy wezwać projektanta. W trakcie prac ziemnych oraz fundamentowych, prace prowadzić w okresach suchych a odsłonięte podłoże gruntowe zabezpieczyć przed intensywnymi opadami atmosferycznymi oraz zmianami wilgotności gruntu, które mogą powodować pogorszenie parametrów fizyko-mechanicznych gruntów. W celu ograniczenia procesu odprężania się gruntów zaleca się aby prace związane z fundamentowaniem wykonać bezpośrednio po wykonaniu wykopów.

W związku z trudnością realizacji badań geotechnicznych w lokalizacji projektowanych konstrukcji oporowych (brak zgody właściciela działek na przeprowadzenia rozpoznania – brak zgody na wejście w teren działek prywatnych) po przeprowadzeniu procedury ZRID i realizacji inwestycji już w zakresie pasa drogowego drogi gminnej należy zweryfikować warunki pracy zaprojektowanych konstrukcji oporowych oraz ocenić warunki geologiczne występujące w ich lokalizacji czy zgadzają się z założonymi.

3. Zastosowane rozwiązania konstrukcyjno-materialowe

3.1 Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

Beton ścian oporowych – C25/30

Stal zbrojeniowa – AIIIIN (BST500S)

3.2 Zastosowane schematy konstrukcyjne

Konstrukcję oporową stanowią segmenty żelbetowej ściany płytowo – kątowej. Schemat konstrukcyjny zakłada stopę fundamentową posadowioną bezpośrednio na gruncie (grunt sprężysty) oraz ścianę pionową utrzymującą grunt. Dla ścian oporowych stopy skierowane są pod konstrukcję drogi.

3.3 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

Wg raportów obliczeniowych stanowiących załącznik do PT/W.

3.4 Materiały

Do wykonania konstrukcji oporowej należy użyć:

- Beton : C25/30 – konstrukcja oporowa.
- Stal zbrojeniowa klasy C (BST500S) o charakterystycznej granicą plastyczności min, 500MPa i obliczeniowym module sprężystości 200GPa.
- Grunt zasypowy: Pospółka rzeczna o parametrach:
 - Ciężar objętościowy – 18,5kN/m³
 - Kąt tarcia wewnętrznego - 40°
 - Wskaźnik zagęszczenia $I_s > 1,0$
- Beton C12/15 – warstwa wyrównawcza.
- Izolacja przeciwwilgociowa – preparat bitumiczny „na zimno”, papa termozgrzewalna, kit (masa) trwale elastyczna.

3.5 Obciążenia

Wg raportów obliczeniowych stanowiących załącznik do PT/W.

3.6 Rozwiązania konstrukcyjno- -materialowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu

Obiekt stanowi konstrukcję oporową w formie żelbetowej ścianki płytowo-kątowej. Całość podzielona została na segmenty oddzielone dylatacjami (paski papy). Krawędź górna stanowi podstawę do montażu systemu ogrodzenia (mur nr 1) oraz poręczy (mur nr 2 i 3).

3.7 Zestawienie podstawowych gabarytów konstrukcji, stali i betonu dla poszczególnych segmentów

Mur oporowy (1)

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.A”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	429,42				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	428,22								
rzędna posadowienia stopy	426,00								
h ostrogi	0,40								
h max	3,82								
h min	2,62								
długość segmentu	6,00								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	61	390	237,9	0,0	0,0	długość średnia; L.min=330cm; L.max=450cm	
	2	16	61	331	0,0	0,0	201,9	długość średnia; L.min=271cm; L.max=391cm	
	3	16	31	446	0,0	0,0	138,3		
	4	12	31	186	0,0	57,7	0,0		
	5	10	42	594	249,5	0,0	0,0		
					razem długość [m]	487	58	340	8,9
					masa jedn. [kg/m]	0,62	0,89	1,58	
					masa ogółem [kg]	302	52	537	
					masa całkowita [kg]	891			

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.B”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	430,11				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	429,42								
rzędna posadowienia stopy	426,50								
h ostrogi	0,40								
h max	4,01								
h min	3,32								
długość segmentu	2,00								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					[m3]
	preta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		
	1	10	21	435	91,4	0,0	0,0	długość średnia; L.min=400cm; L.max=469cm	
	2	16	21	376	0,0	0,0	79,0	długość średnia; L.min=341cm; L.max=410cm	
	3	16	11	446	0,0	0,0	49,1		
	4	12	11	186	0,0	20,5	0,0		
	5	10	44	194	85,4	0,0	0,0		
razem długość [m]					177	21	128		3,2
masa jedn. [kg/m]					0,62	0,89	1,58		
masa ogółem [kg]					110	19	202		
masa całkowita [kg]					331				

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.C”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	430,80				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	430,11								
rzędna posadowienia stopy	427,00								
h ostrogi	0,40								
h max	4,20								
h min	3,51								
długość segmentu	2,00								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					[m3]
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		
	1	10	21	454	95,3	0,0	0,0	długość średnia; L.min=419cm; L.max=488cm	
	2	16	21	395	0,0	0,0	83,0	długość średnia; L.min=360cm; L.max=429cm	
	3	16	11	446	0,0	0,0	49,1		
	4	12	11	186	0,0	20,5	0,0		
	5	10	44	194	85,4	0,0	0,0		
razem długość [m]					181	21	132		3,3
masa jedn. [kg/m]					0,62	0,89	1,58		
masa ogółem [kg]					112	19	209		
masa całkowita [kg]					340				

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.D”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	431,64				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	430,80								
rzędna posadowienia stopy	427,50								
h ostrogi	0,40								
h max	4,54								
h min	3,70								
długość segmentu	2,50								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	26	480	124,8	0,0	0,0	długość średnia; L.min=438cm; L.max=521cm	
	2	16	26	421	0,0	0,0	109,5	długość średnia; L.min=379cm; L.max=462cm	
	3	16	13,5	446	0,0	0,0	60,2		
	4	12	13,5	186	0,0	25,1	0,0		
	5	10	48	244	117,1	0,0	0,0		
		razem długość [m]			242	25	170		4,4
		masa jedn. [kg/m]			0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]			150	22	269		
		masa całkowita [kg]			441				

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.E”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	432,50				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	431,64								
rzędna posadowienia stopy	428,00								
h ostrogi	0,40								
h max	4,90								
h min	4,04								
długość segmentu	2,50								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	26	515	133,9	0,0	0,0	długość średnia; L.min=471cm; L.max=558cm	
	2	16	26	456	0,0	0,0	118,6	długość średnia; L.min=412cm; L.max=499cm	
	3	16	13,5	446	0,0	0,0	60,2		
	4	12	13,5	186	0,0	25,1	0,0		
	5	10	50	244	122,0	0,0	0,0		
razem długość [m]					256	25	179		4,6
masa jedn. [kg/m]					0,62	0,89	1,58		
masa ogółem [kg]					159	22	283		
masa całkowita [kg]					464				

		ZESTAWIENIE STALI:								BETON:
		MUR OPOROWY (1) – segment „1.F”				długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max		432,92				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min		432,50								
rzędna posadowienia stopy		428,80								
h ostrogi		0,40								
h max		4,52								
h min		4,10								
długość segmentu		2,50								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.						
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]			[m3]
	1	10	26	499	129,7	0,0	0,0	długość średnia; L.min=477cm; L.max=520cm		
	2	16	26	440	0,0	0,0	114,4	długość średnia; L.min=418cm; L.max=461cm		
	3	16	13,5	446	0,0	0,0	60,2			
	4	12	13,5	186	0,0	25,1	0,0			
	5	10	48	244	117,1	0,0	0,0			
		razem długość [m]				247	25	175		4,5
		masa jedn. [kg/m]				0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]				153	22	277		
		masa całkowita [kg]				452				

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.G”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	433,84				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	432,92								
rzędna posadowienia stopy	429,30								
h ostrogi	0,40								
h max	4,94								
h min	4,02								
długość segmentu	5,50								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	56	516	289,0	0,0	0,0	długość średnia; L.min=470cm; L.max=562cm	
	2	16	56	457	0,0	0,0	255,9	długość średnia; L.min=411cm; L.max=503cm	
	3	16	28,5	446	0,0	0,0	127,1		
	4	12	28,5	186	0,0	53,0	0,0		
	5	10	50	544	272,0	0,0	0,0		
		razem długość [m]			561	53	383		10,2
		masa jedn. [kg/m]			0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]			348	47	605		
		masa całkowita [kg]			1000				

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.H”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	434,09				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	433,84								
rzędna posadowienia stopy	430,10								
h ostrogi	0,40								
h max	4,39								
h min	4,14								
długość segmentu	1,50								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	16	495	79,2	0,0	0,0	długość średnia; L.min=482cm; L.max=507cm	
	2	16	16	436	0,0	0,0	69,8	długość średnia; L.min=423cm; L.max=448cm	
	3	16	8,5	446	0,0	0,0	37,9		
	4	12	8,5	186	0,0	15,8	0,0		
	5	10	46	144	66,2	0,0	0,0		
					razem długość [m]	145	16	108	2,7
					masa jedn. [kg/m]	0,62	0,89	1,58	
					masa ogółem [kg]	90	14	171	
					masa całkowita [kg]	275			

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) - segment „1.I”					długość całkow ita	długość całkow ita	długość całkow ita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	434,52				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	434,09								
rzędna posadowienia stopy	430,60								
h ostrogi	0,40								
h max	4,32								
h min	3,89								
długość segmentu	2,50								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	26	479	124,5	0,0	0,0	długość średnia; L.min=457cm; L.max=500cm	
	2	16	26	420	0,0	0,0	109,2	długość średnia; L.min=398cm; L.max=441cm	
	3	16	13,5	446	0,0	0,0	60,2		
	4	12	13,5	186	0,0	25,1	0,0		
	5	10	46	244	112,2	0,0	0,0		
		razem długość [m]			237	25	169		4,4
		masa jedn. [kg/m]			0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]			147	22	267		
		masa całkowita [kg]			436				

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (1) – segment „1.J”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	435,10				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	434,52								
rzędna posadowienia stopy	431,10								
h ostrogi	0,40								
h max	4,40								
h min	3,82								
długość segmentu	3,50								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	36	479	172,4	0,0	0,0	długość średnia; L.min=450cm; L.max=508cm	
	2	16	36	420	0,0	0,0	151,2	długość średnia; L.min=391cm; L.max=449cm	
	3	16	18,5	446	0,0	0,0	82,5		
	4	12	18,5	186	0,0	34,4	0,0		
	5	10	46	344	158,2	0,0	0,0		
		razem długość [m]			331	34	234		6,1
		masa jedn. [kg/m]			0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]			205	30	370		
		masa całkowita [kg]			605				

		ZESTAWIENIE STALI:								BETON:
		MUR OPOROWY (1) – segment „1.K”				długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max		435,70				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min		435,10								
rzędna posadowienia stopy		431,90								
h ostrogi		0,40								
h max		4,20								
h min		3,60								
długość segmentu		1,40								
		.	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
		pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
		1	10	15	458	68,7	0,0	0,0	długość średnia; L.min=428cm; L.max=488cm	
		2	16	15	399	0,0	0,0	59,9	długość średnia; L.min=369cm; L.max=429cm	
		3	16	8	446	0,0	0,0	35,7		
		4	12	8	186	0,0	14,9	0,0		
		5	10	44	134	59,0	0,0	0,0		
		razem długość [m]				128	15	96		2,4
		masa jedn. [kg/m]				0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]				79	13	152		
		masa całkowita [kg]				244				

		ZESTAWIENIE STALI:								BETON:
		MUR OPOROWY (1) – segment „1.L”				długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max		436,80				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min		435,70								
rzędna posadowienia stopy		432,70								
h ostrogi		0,40								
h max		4,50								
h min		3,40								
długość segmentu		2,65								
			Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
		pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
		1	10	27,5	463	127,3	0,0	0,0	długość średnia; L.min=408cm; L.max=518cm	
		2	16	27,5	404	0,0	0,0	111,1	długość średnia; L.min=349cm; L.max=459cm	
		3	16	14,25	446	0,0	0,0	63,6		
		4	12	14,25	186	0,0	26,5	0,0		
		5	10	46	259	119,1	0,0	0,0		
		razem długość [m]				246	27	175		4,5
		masa jedn. [kg/m]				0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]				153	24	277		
		masa całkowita [kg]				454				

Mur oporowy (2)

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (2) - segment „2.A”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	436,97				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	436,56								
rzędna posadowienia stopy	434,20								
h ostrogi	0,40								
h max	3,17								
h min	2,76								
długość segmentu	2,00								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	21	365	76,7	0,0	0,0	długość średnia; L.min=344cm; L.max=385cm	
	2	16	21	306	0,0	0,0	64,3	długość średnia; L.min=285cm; L.max=326cm	
	3	16	11	446	0,0	0,0	49,1		
	4	12	11	186	0,0	20,5	0,0		
	5	10	38	194	73,7	0,0	0,0		
					razem długość [m]	150	21	113	2,8
					masa jedn. [kg/m]	0,62	0,89	1,58	
					masa ogółem [kg]	93	19	179	
					masa całkowita [kg]	291			

		ZESTAWIENIE STALI:								BETON:
		MUR OPOROWY (2) – segment „2.B”				długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max		437,32				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min		436,97								
rzędna posadowienia stopy		434,60								
h ostrogi		0,40								
h max		3,12								
h min		2,77								
długość segmentu		2,00								
		nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
		pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
		1	10	21	363	76,2	0,0	0,0	długość średnia; L.min=345cm; L.max=380cm	
		2	16	21	304	0,0	0,0	63,8	długość średnia; L.min=286cm; L.max=321cm	
		3	16	11	446	0,0	0,0	49,1		
		4	12	11	186	0,0	20,5	0,0		
		5	10	38	194	73,7	0,0	0,0		
		razem długość [m]				150	21	113		2,8
		masa jedn. [kg/m]				0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]				93	19	179		
		masa całkowita [kg]				291				

ZESTAWIENIE STALI:									BETON:
MUR OPOROWY (2) – segment „2.C”					długość całkowita	długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	437,73				Ø10	Ø12	Ø16		
rzędna korony min	437,32								
rzędna posadowienia stopy	435,00								
h ostrogi	0,40								
h max	3,13								
h min	2,72								
długość segmentu	2,00								
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.					
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]	[m]		[m3]
	1	10	21	191	40,1	0,0	0,0	długość średnia; L.min=1cm; L.max=381cm	
	2	16	21	301	0,0	0,0	63,2	długość średnia; L.min=280cm; L.max=322cm	
	3	16	11	446	0,0	0,0	49,1		
	4	12	11	186	0,0	20,5	0,0		
	5	10	38	194	73,7	0,0	0,0		
		razem długość [m]			114	21	112		2,8
		masa jedn. [kg/m]			0,62	0,89	1,58		
		masa ogółem [kg]			71	19	177		
		masa całkowita [kg]			267				

Mur oporowy (3)

ZESTAWIENIE STALI:							BETON:					
MUR OPOROWY (3) – segment „3.A”					długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.				
rzędna korony max					434,40	Ø10	Ø12					
rzędna korony min					433,95							
rzędna posadowienia stopy					432,20							
h ostrogi					0,40							
h max					2,20							
h min					1,75							
długość segmentu					2,00							
					nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.				
					pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]		[m3]
					1	12	17	342	0,0	58,1	długość średnia; L.min=319cm; L.max=364cm	
					2	12	17	358	0,0	60,9		
					3	12	17	186	0,0	31,6		
					4	10	27	194	52,4	0,0		
					razem długość [m]			52	151			
					masa jedn. [kg/m]			0,62	0,89			
					masa ogółem [kg]			32	134			
					masa całkowita [kg]			166				
										2,1		

ZESTAWIENIE STALI:					BETON:				
MUR OPOROWY (3) – segment „3.B”					długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.	
rzędna korony max		434,83			Ø10	Ø12			
rzędna korony min		434,40							
rzędna posadowienia stopy		432,65							
h ostrogi		0,40							
h max		2,18							
h min		1,75							
długość segmentu		2,00							
		nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.			[m3]	
		pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]		
		1	12	17	341	0,0	58,0	długość średnia; L.min=319cm; L.max=362cm	
		2	12	17	358	0,0	60,9		
		3	12	17	186	0,0	31,6		
		4	10	27	194	52,4	0,0		
		razem długość [m]				52	151		2,1
		masa jedn. [kg/m]				0,62	0,89		
		masa ogółem [kg]				32	134		
		masa całkowita [kg]				166			

ZESTAWIENIE STALI:					BETON:			
MUR OPOROWY (3) – segment „3.C”					długość całkowita	długość całkowita	UWAGI	V bet.
rzędna korony max	435,25				Ø10	Ø12		
rzędna korony min	434,83							
rzędna posadowienia stopy	433,10							
h ostrogi	0,40							
h max	2,15							
h min	1,73							
długość segmentu	2,00							
	nr	Ø	ilość sztuk	długość 1 szt.				
	pręta	[mm]	RAZEM	[cm]	[m]	[m]		[m3]
	1	12	17	338	0,0	57,5	długość średnia; L.min=317cm; L.max=359cm	
	2	12	17	358	0,0	60,9		
	3	12	17	186	0,0	31,6		
	4	10	27	194	52,4	0,0		
razem długość [m]					52	150		2,1
masa jedn. [kg/m]					0,62	0,89		
masa ogółem [kg]					32	134		
masa całkowita [kg]					166			

3.8 Odwodnienie

Za konstrukcją muru (1) i (2) należy wykonać drenaż z kruszywa filtracyjnego owiniętego geowłókniną oraz rur drenarskich. Drenaż należy odprowadzić do najbliższego elementu projektowanej kanalizacji deszczowej (wpust lub studnia).

4. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Projektowana budowa konstrukcji oporowej w ciągu drogi gminnej nie ogranicza możliwości poruszania się po w/w drodze pojazdów w tym pojazdów bojowych Straży Pożarnej. Dostępność z odcinka drogi gminnej jest realizowana do wszystkich zjazdów na posesje prywatne, co umożliwia dojazd jednostek ratowniczych. Konstrukcja oporowa będzie wykonana z materiałów niepalnych.

Konstrukcja oporowa przy drodze samochodowej – jako obiekt, budowla – nie jest ujęta w wykazie obiektów wymagających zapewnienia przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 Nr 124 poz. 1030).

5. Wyciąg z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych

Mur oporowy : mur 1 i 2 ($h=4,5$)

1. Parametry obliczeniowe:

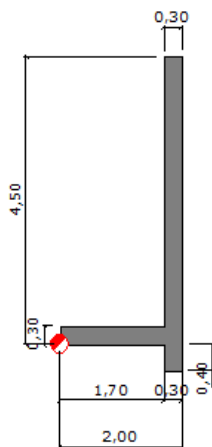
MATERIAŁ:

- BETON:** klasa B 30, $f_{ck} = 25,00$ (MN/m²), ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
- STAL:** klasa A - III N, $f_{yk} = 490,00$ (MN/m²)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264(2002)
- Obliczenia wg normy: gruntowej: PN-83/B-03010
- Otulina: $c_1 = 30,0$ (mm), $c_2 = 50,0$ (mm)
- Agresywność środowiska: XC1, XC2, XC3, XC4

2. Geometria:



3. Grunt:

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
- Nazium Głębokość gruntu za ścianą $H_0 = 4,50$ (m)
- Uwarstwienie pierwotne:

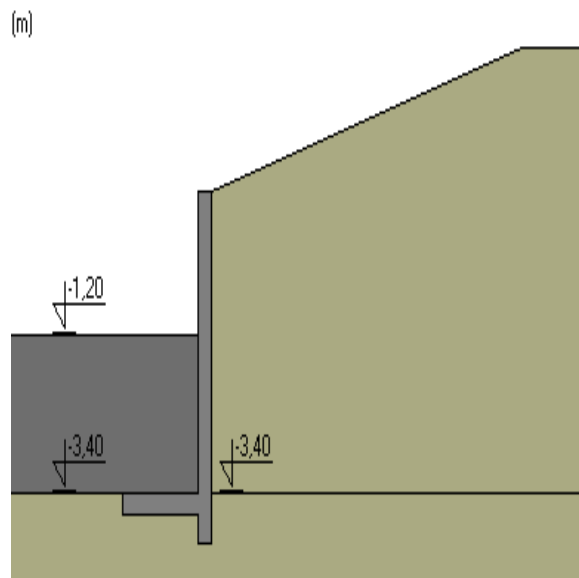
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Miękkość [m]	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1.	Gлина пыlasta	0,00	-	26,85	15,76	20,00

• **Grunty za ścianą:**

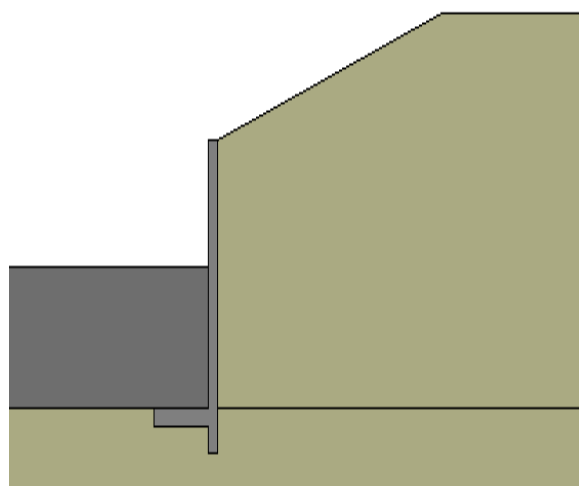
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Mięższosć [m]	Spójnosć [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1	Glina pylasta	0,30	0,30	26,85	15,76	20,00
2	Glina pylasta	7,50	4,20	26,85	15,76	20,00

• **Grunty przed ścianą:**

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Mięższosć [m]	Spójnosć [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1	Glina pylasta	0,30	0,30	26,85	15,76	20,00
2	Żwir rzeczny	2,50	2,20	0,00	40,63	18,50



4. Obciążenia



Gruntem rodzimym i konstrukcją nawierzchni drogi

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина pylasta	-3,40	15,76	0,6	0,8	2,2
2.	Gлина pylasta	0,80	15,76	0,6	0,8	2,2

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина pylasta	-3,40	15,76	0,5	0,7	2,0
2.	Żwir rzeczny	-1,20	40,63	0,2	0,3	8,6

NOŚNOŚĆ

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,2 \cdot GZ$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,4 > 1,0$

OSIADANIE

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 1,0 \cdot GP + 1,0 \cdot GZ$

Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N = -88,41 \text{ (kN/m)} \quad M_y = 89,17 \text{ (kN*m)} \quad F_x = 70,82 \text{ (kN/m)}$$

Osiadanie: $S = 0,00 \text{ (m)} < S_{dop} = 0,10 \text{ (m)}$

OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,2 \cdot GZ$

Moment obracający: $M_o = 295,78 \text{ (kN*m)}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

$$M_{uf} = 333,50 \text{ (kN*m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} \cdot m / M_o = 1,0 > 1,0$

POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,2 \cdot GZ$

Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 15,28 \text{ (kN/m)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:

$$Q_{tf} = N \cdot \mu + C \cdot A$$

- w poziomie posadowienia:

$$Q_{tf} = 20,38 \text{ (kN/m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} \cdot m / Q_{tr} = 1,1 > 1,0$

KĄTY OBROTU

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 1,0 \cdot GP + 1,0 \cdot GZ$

Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N = -88,41 \text{ (kN/m)} \quad M_y = 89,17 \text{ (kN*m)} \quad F_x = 70,82 \text{ (kN/m)}$$

Kąt obrotu: $\alpha_o = -0,02 \text{ (Deg)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $63,0 > 1,0$

6. Wyniki obliczeń żelbetowych

- Momenty

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [m]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	101,72	-3,40	$0,9 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,3 \cdot GZ$
Ściana	minimalny	-9,66	-3,40	$0,9 \cdot CM + 1,1 \cdot GP + 0,9 \cdot GZ$
Stopa	maksymalny	90,95	1,70	$1,1 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,3 \cdot GZ$
Stopa	minimalny	-54,35	1,70	$0,9 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,3 \cdot GZ$

- Zbrojenie minimalne (obliczeniowe)

<i>Położenie</i>	<i>Powierzchnia teoretyczna [mm²/m]</i>	<i>Pręty minimum</i>		<i>Rozstaw minimum [m]</i>	<i>Powierzchnia rzeczywista [mm²/m]</i>
ściana z lewej	367,47	10,0	co	0,19	413,37
ściana z prawej	938,08	12,0	co	0,12	942,48
ściana z prawej (h/3)	640,15	12,0	co	0,17	665,28
ściana z prawej (h/2)	512,99	12,0	co	0,22	514,08
stopa lewa (+)	519,96	12,0	co	0,19	595,25
stopa lewa (-)	887,29	12,0	co	0,12	942,48
stopa prawa (+)	0,00	12,0	co	0,19	595,25

Mur oporowy : mur 1 i 2 (h=3,5 + obciążenie)

1. Parametry obliczeniowe:

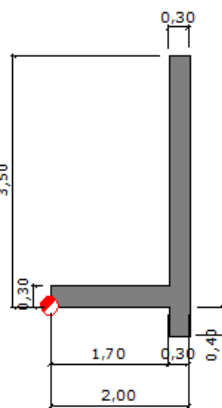
MATERIAŁ:

- **BETON:** klasa B 30, $f_{ck} = 25,00$ (MN/m²), ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
- **STAL:** klasa A - IIIIN, $f_{yk} = 490,00$ (MN/m²)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: **PN-B-03264(2002)**
 - Obliczenia wg normy: gruntowej: **PN-83/B-03010**
 - Otulina: $c_1 = 30,0$ (mm), $c_2 = 50,0$ (mm)
- Agresywność środowiska: XC1, XC2, XC3, XC4

2. Geometria:



3. Grunt:

- **Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B**
- **Naziom** Głębokość gruntu za ścianą $H_0 = 3,50$ (m)
- **Uwarstwienie pierwotne:**

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa gruntu</i>	<i>Poziom [m]</i>	<i>Mięższość [m]</i>	<i>Spójność [kN/m²]</i>	<i>Kąt tarcia [Deg]</i>	<i>Ciężar obj. [kN/m³]</i>
1.	Gлина pylasta	0,00	-	26,85	15,76	20,00

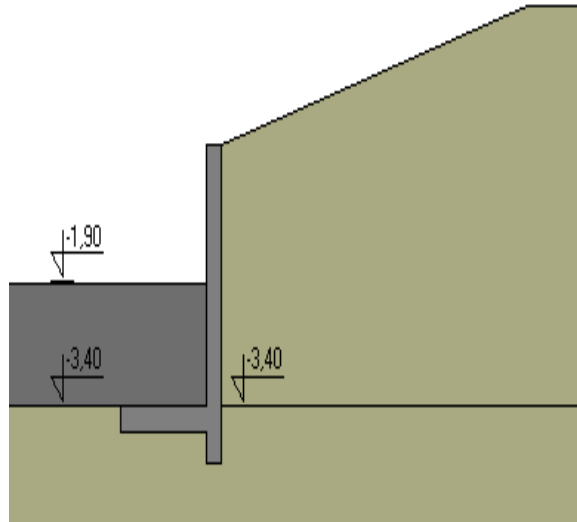
- Grunty za ścianą:**

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa gruntu</i>	<i>Poziom [m]</i>	<i>Mięższość [m]</i>	<i>Spójność [kN/m²]</i>	<i>Kąt tarcia [Deg]</i>	<i>Ciężar obj. [kN/m³]</i>
1	Gлина pylasta	0,30	0,30	26,85	15,76	20,00
2	Gлина pylasta	7,50	3,20	26,85	15,76	20,00

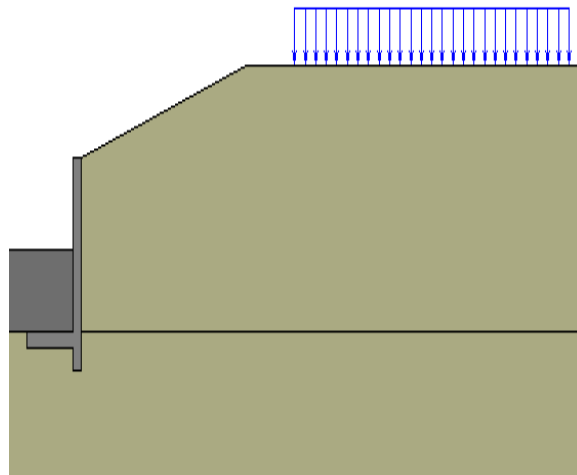
- Grunty przed ścianą:**

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa gruntu</i>	<i>Poziom [m]</i>	<i>Mięższość [m]</i>	<i>Spójność [kN/m²]</i>	<i>Kąt tarcia [Deg]</i>	<i>Ciężar obj. [kN/m³]</i>
1	Gлина pylasta	0,30	0,30	26,85	15,76	20,00
2	Żwir rzeczny	1,80	1,50	0,00	40,63	18,50

(m)



4. Obciążenia



- Zestawienie obciążeń**

Gruntem rodzimym i konstrukcją nawierzchni drogi

Równomiernie rozłożone a1 stała $x_1 = 7,80 \text{ (m)}$ $x_2 = 17,80 \text{ (m)}$ $P = 10,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина pylasta	-3,40	15,76	0,6	0,8	2,3
2.	Gлина pylasta	-0,20	15,76	0,6	0,8	2,3

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина pylasta	-3,40	15,76	0,5	0,7	2,0
2.		-1,90		0,2	0,3	8,6

NOŚNOŚĆ

Kombinacja wymiarująca: $1,0*CM + 0,8*GP + 1,2*GZ + 1,0*aI$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,5 > 1,0$

OSIADANIE

Kombinacja wymiarująca: $1,0*CM + 1,0*GP + 1,0*GZ + 1,0*aI$

Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N=-77,75 \text{ (kN/m)} \quad M_y=84,46 \text{ (kN*m)} \quad F_x=9,29 \text{ (kN/m)}$$

Osiadanie: $S = 0,00 \text{ (m)} < S_{dop} = 0,10 \text{ (m)}$

OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: $1,0*CM + 0,8*GP + 1,2*GZ + 1,0*aI$

Moment obracający: $M_o = 147,45 \text{ (kN*m)}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

$$M_{uf} = 184,61 \text{ (kN*m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} * m / M_o = 1,1 > 1,0$

POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: $1,0*CM + 0,8*GP + 1,2*GZ + 1,0*aI$

Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 20,49 \text{ (kN/m)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:

$$Q_{tf} = N * \mu + C * A$$

- w poziomie posadowienia: $Q_{tf} = 24,02 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 1,1 > 1,0$

KĄTY OBROTU

Kombinacja wymiarująca: $1,0*CM + 1,0*GP + 1,0*GZ + 1,0*aI$

Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N=-77,75 \text{ (kN/m)} \quad M_y=84,46 \text{ (kN*m)} \quad F_x=9,29 \text{ (kN/m)}$$

Kąt obrotu: $ro = 0,05 \text{ (Deg)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $31,6 > 1,0$

6. Wyniki obliczeń żelbetowych

• Momenty

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [m]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	64,95	-3,40	$0,9*CM + 0,8*GP + 1,3*GZ + 1,1*aI$
Ściana	minimalny	0,00	-0,20	$0,9*CM + 0,8*GP + 0,9*GZ + 0,9*aI$
Stopa	maksymalny	65,51	1,70	$0,9*CM + 0,8*GP + 1,3*GZ + 1,1*aI$
Stopa	minimalny	0,00	0,00	

- Zbrojenie minimalne (obliczeniowe)

Położenie	Powierzchnia teoretyczna [mm ² /m]	Pręty minimum		Rozstaw minimum [m]	Powierzchnia rzeczywista [mm ² /m]
ściana z prawej	588,94	12,0	co	0,19	595,25
ściana z prawej (h/3)	512,99	12,0	co	0,22	514,08
ściana z prawej (h/2)	512,99	12,0	co	0,22	514,08
stopa lewa (-)	644,89	10,0	co	0,12	654,50
stopa lewa (+)	0,00	10,0	co	0,24	327,25
stopa prawa (+)	0,00	10,0	co	0,24	327,25

Mur oporowy : mur 3(h=2,3 + obciążenie)

1. Parametry obliczeniowe:

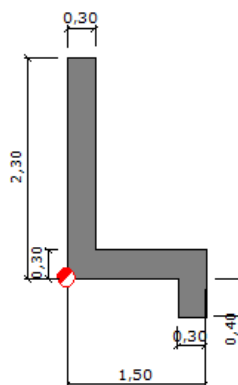
MATERIAŁ:

- **BETON:** klasa B 30, $f_{ck} = 25,00$ (MN/m²), ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
- **STAL:** klasa A - IIIIN, $f_{yk} = 490,00$ (MN/m²)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: **PN-B-03264(2002)**
- Obliczenia wg normy: gruntowej: **PN-83/B-03010**
- Otulina: $c_1 = 30,0$ (mm), $c_2 = 50,0$ (mm)
- Agresywność środowiska: XC1, XC2, XC3, XC4

2. Geometria:



3. Grunt:

- **Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B**
- **Naziom** Głębokość gruntu za ścianą $H_0 = 2,30$ (m)
- **Uwarstwienie pierwotne:**

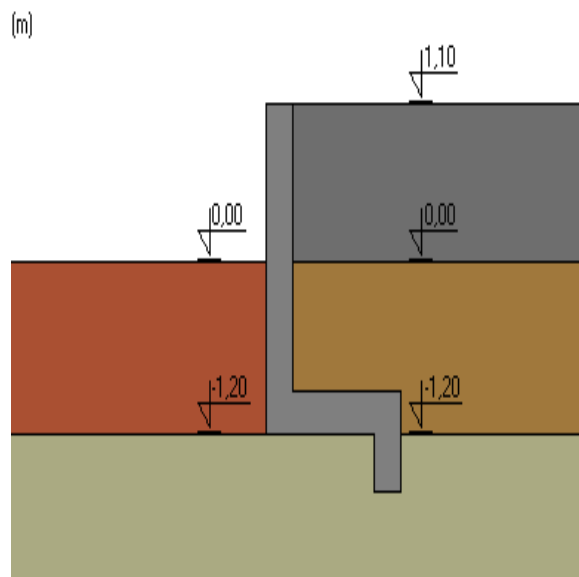
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Mięższłość [m]	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1.	Gлина пыlasta	0,00	-	26,85	15,76	20,00

- Grunty za ścianą:**

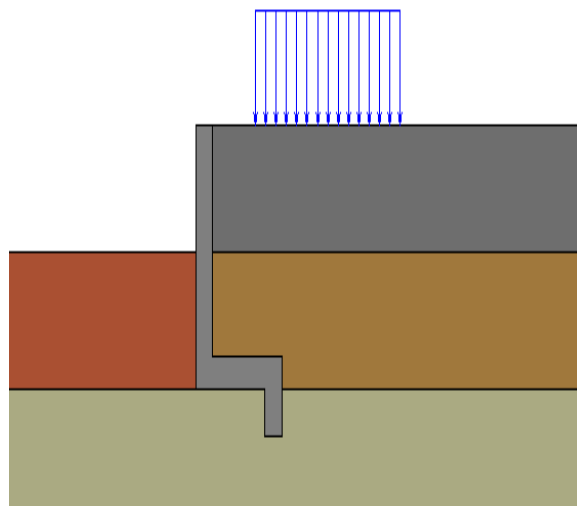
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Mięższość [m]	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1	Pospółka gliniasta	1,20	1,20	35,48	20,13	22,00
2	Żwir rzeczny	2,30	1,10	0,00	40,27	18,50

- Grunty przed ścianą:**

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Mięższość [m]	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1	Glina	1,20	1,20	19,29	15,60	21,50



4. Obciążenia



- Zestawienie obciążeń**

Gruntem rodzimym i konstrukcją nawierzchni drogi eksploatacyjna $x_1 = 0,75$ (m) $x_2 = 3,25$ (m) $P = 20,00$ (kN/m²)

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Pospółka gliniasta	0,00	20,13	0,4	0,7	2,4
2.	Żwir rzeczny	1,10	40,27	0,2	0,4	8,3

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [m]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Glina	-1,20	15,60	0,5	0,7	2,0
2.		0,00		0,5	0,7	2,0

NOŚNOŚĆ

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,2 \cdot GZ + 1,2 \cdot aI$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,3 > 1,0$

OSIADANIE

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 1,0 \cdot GP + 1,0 \cdot GZ + 1,0 \cdot aI$

Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N = -94,17 \text{ (kN/m)} \quad M_y = -48,88 \text{ (kN*m)} \quad F_x = -20,37 \text{ (kN/m)}$$

Osiadanie: $S = 0,00 \text{ (m)} < S_{dop} = 0,10 \text{ (m)}$

OBRÓT

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,2 \cdot GZ + 1,2 \cdot aI$

Moment obracający: $M_o = 22,04 \text{ (kN*m)}$

Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

$$M_{uf} = 86,84 \text{ (kN*m)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} \cdot m / M_o = 3,2 > 1,0$

POŚLIZG

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,2 \cdot GZ + 1,2 \cdot aI$

Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 26,44 \text{ (kN/m)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:

$$Q_{tf} = N \cdot \mu + C \cdot A$$

- w poziomie posadowienia: $Q_{tf} = 35,55 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} \cdot m / Q_{tr} = 1,1 > 1,0$

KĄTY OBROTU

Kombinacja wymiarująca: $1,0 \cdot CM + 1,0 \cdot GP + 1,0 \cdot GZ + 1,0 \cdot aI$

Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N = -94,17 \text{ (kN/m)} \quad M_y = -48,88 \text{ (kN*m)} \quad F_x = -20,37 \text{ (kN/m)}$$

Kąt obrotu: $\alpha_o = 0,09 \text{ (Deg)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $20,6 > 1,0$

6. Wyniki obliczeń żelbetowych

• Momenty

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [m]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	9,25	-0,90	$0,9 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,3 \cdot GZ + 1,3 \cdot aI$
Ściana	minimalny	-0,00	0,80	$1,1 \cdot CM + 1,1 \cdot GP + 0,9 \cdot GZ + 1,3 \cdot aI$
Stopa	maksymalny	0,00	1,50	$0,9 \cdot CM + 1,1 \cdot GP + 0,9 \cdot GZ + 1,3 \cdot aI$
Stopa	minimalny	-13,26	0,30	$0,9 \cdot CM + 0,8 \cdot GP + 1,3 \cdot GZ + 1,3 \cdot aI$

• *Zbrojenie minimalne (obliczeniowe)*

Położenie	Powierzchnia teoretyczna [mm²/m]	Pręty minimum		Rozstaw minimum [m]	Powierzchnia rzeczywista [mm²/m]
<i>ściana z prawej</i>	512,99	10,0	co	0,14	561,00
<i>ściana z prawej (h/3)</i>	512,99	12,0	co	0,22	514,08
<i>ściana z prawej (h/2)</i>	512,99	12,0	co	0,22	514,08
<i>stopa prawa (+)</i>	512,99	10,0	co	0,14	561,00
<i>stopa lewa (-)</i>	0,00	10,0	co	0,24	327,25
<i>stopa prawa (-)</i>	0,00	10,0	co	0,24	327,25

CZEŚĆ RYSUNKOWA PT

rys. nr 1 – Plan sytuacyjny, skala 1:500, 1:200

rys. nr 2 – Konstrukcja oporowe – szczegóły, skala 1:100, 1:50

rys. nr 3.1 – Zbrojenie murów oporowych (1) i (2), skala 1:25

rys. nr 3.2 – Zbrojenie muru oporowego (3), skala 1:25