DORACO

Przedsiębiorstwo
Budownictwa Wodnego Elbląg
Sp. z o.o.

Nazwa / Zawartość opracowania:

Projekt technologiczny prac kafarowych

Szczecin, Basen Kaszubski

Nabrzeże Dąbrowieckie

Jednostka projektowa:

Przedsiębiorstwo Budownictwa Wodnego Elbląg Sp. z o.o.

ul. Grażyny 2, 82-300 Elbląg

e-mail: s.durda@pbwelblag.com.pl

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane
Oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Autorzy opracowania

mgr inż. Stanisław Durda
nr uprawnień ZAP/0124/POOK/10

mgr inż. Łukasz Gontarz
nr uprawnień ZAP/0004/POOK/11

Kopiowanie, publikacje oraz wszelkie inne formy wykorzystania projektu bez zgody autora będą naruszeniem przepisów wynikających z Ustawy o Ochronie Praw Autorskich.

Nr opracowania:

322/PBWE/NDąb/01

Egzemplarz:

Szczecin – 19 lutego 2020 r.

Spis treści

1. Podstawa opracowania ... 3
2. Opis warunków geotechnicznych ... 3
2.1. Podstawa opracowania ... 3
2.2. Wiercenia i sondowania geologii kontrolnej ... 5
2.3. Porównanie warunków geotechnicznych ... 5
2.4. Wnioski ... 6
3. Obliczenia ... 6
3.1. Założenia do obliczeń ... 6
3.2. Wskaźnik wytrzymałości palo-ścianki ... 8
3.3. Nabrzeże płytowe - określenie parametrów palo-ścianki do obliczeń w programie GEO5 – ściana analiza ... 9
3.4. Wyciąg z obliczeń programu Robot ... 11
3.5. Dopuszczalny moment zginający pale dla przekroju bez zbrojenia (tylko beton) ... 14
3.6. Wyniki obliczeń modeli nabrzeży ... 15
3.7. Wymiarowanie zbrojenia pali ... 16
3.8. Dąbrowieckie – przemieszczenia ... 17
3.9. Nabrzeże oczepowe - określenie parametrów palo-ścianki do obliczeń w programie GEO5 – ściana analiza ... 18
3.9.1. Obliczenia sekcji BEZ PACHOŁA ... 21
3.9.2. Obliczenia sekcji Z PACHOŁEM ... 23
3.9.2.1. Wyniki obliczeń dla fragmentu ścianki z mikropalami kotwiącymi pod kątem 40˚ ... 24
3.9.2.2. Wyniki obliczeń dla fragmentu ścianki z mikropalami kotwiącymi pod kątem 35˚ ... 26
3.9.2.3. Wyniki obliczeń dla fragmentu ścianki z mikropalami kotwiącymi pod kątem 30˚ ... 28
3.10. Wymiarowanie buławy ... 30
3.11. Obliczenia pali ... 31
3.12. Nośność pali w gruncie ... 32
3.13. Próbne obciążenie ... 33
4. Przygotowanie do ochrony katodowej ... 33
5. Wnioski ... 33
6. Zaświadczenia o przynależności do ZOIIB oraz Uprawnienia Budowlane ... 35

Rysunki:

L1 Plan lokalizacyjny
NDąb01 Plan robót kafarowych
NDąb02 Przekroje prac kafarowych 1-1 i 2-2
NDąb03 Przekroje prac kafarowych 3-3 i 4-4
NDąb04 Przekroje prac kafarowych 5-5 i 6-6
NDąb05 Zbrojenie pali

1. Podstawa opracowania

Na podstawę opracowania składają się:

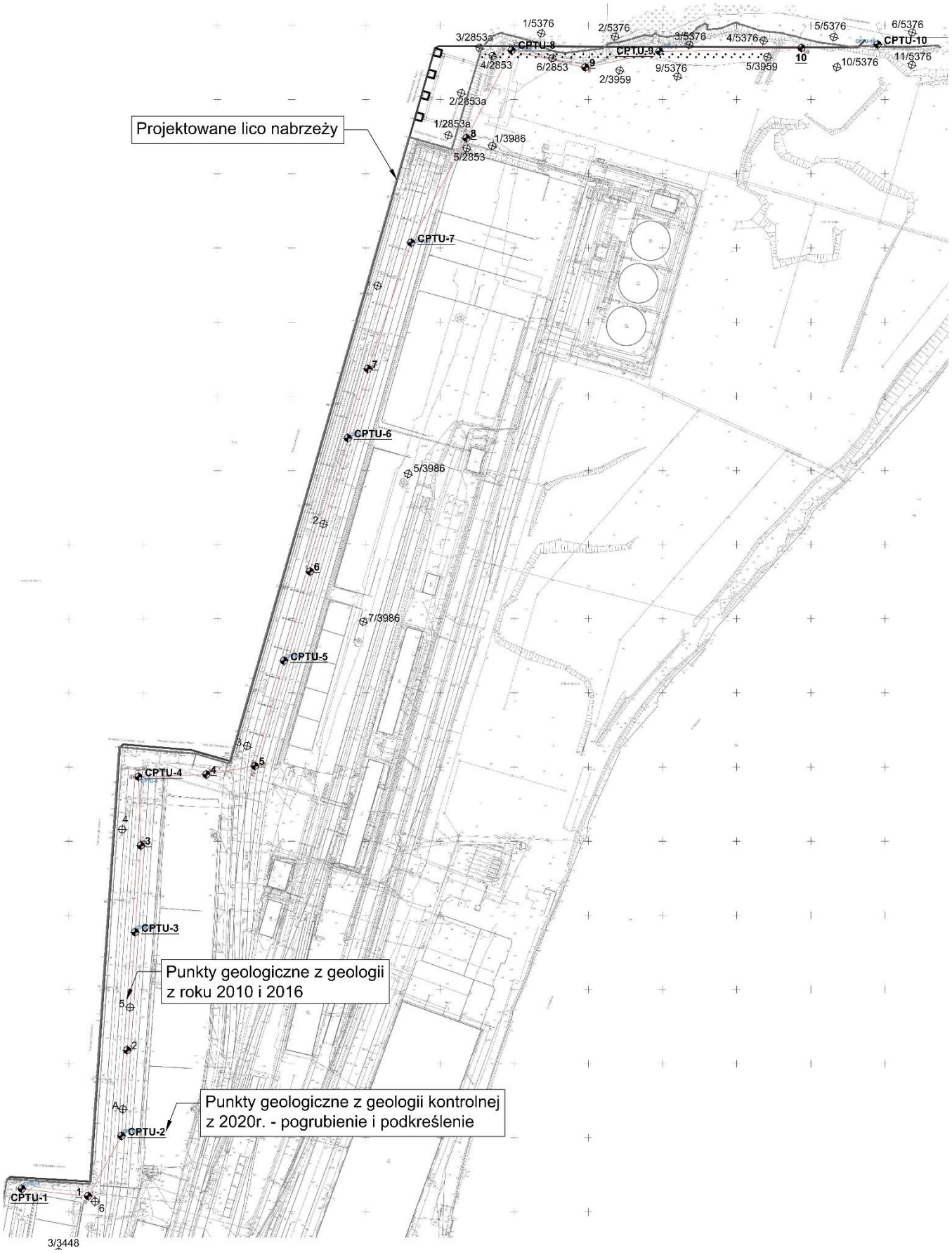
- Projekt Budowlany pn. *Poprawa dostępu do portu w Szczecinie w rejonie Basenu Kaszubskiego,* autorstwa Biura Projektów Budownictwa Morskiego Sp. z o.o., marzec 2019r.,
- Projekt Wykonawczy pn. *Poprawa dostępu do portu w Szczecinie w rejonie Basenu Kaszubskiego,* autorstwa Biura Projektów Budownictwa Morskiego Sp. z o.o., maj 2019r.,
- Parametry równoważności określone w w/w Projektach
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska ustalająca warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu projektowanej infrastruktury na półwyspie Katowickim w Szczecinie, autorstwa Geoprojekt Szczecin z lutego 2010r,
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska ustalająca warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu Basenu Noteckiego oraz Basenu Kaszubskiego w Szczecinie, autorstwa Geoprojekt Szczecin z 16 lutego 2016r,
- Opinia geotechniczna: Uzupełniające badania geotechniczne dla celów doboru optymalnej technologii realizacji robót fundamentowych Nabrzeże Chorzowskie, Katowickie i Dąbrowieckie, dz. nr 49/14 (obręb 1084), Szczecin, woj. zachodniopomorskie; z listopada 2020r. autorstwa N-GEO Michał Niedziółka, z listopada 2020r.,
- Obowiązujące Normy i Przepisy.

2. Opis warunków geotechnicznych

2.1. Podstawa opracowania

Dla sporządzeniu projektu technologicznego postanowiono wykonać kontrolne badania geotechniczne dla zadania „Poprawa dostępu do portu w Szczecinie w rejonie Basenu Kaszubskiego”. W pierwszej kolejności wykonano badania kontrolne dla nabrzeży: Uskok Gliwicki, Chorzowskie, Uskok Chorzowski, Katowickie i Dąbrowieckie. Poniżej przedstawiono lokalizację punktów geotechnicznych kontrolnych z roku 2020 jak i punktów z geologii z roku 2010, oraz z geologii z roku 2016.

Plan punktów geotechnicznych z lat 2010, 2016 i 2020



2.2. Wiercenia i sondowania geologii kontrolnej

W geologii kontrolnej z 2020r. wykonano 10 otworów wiertniczych i 10 sondowań CPTU.

otwór wiertniczy	głębokosć otworu [m]	sonda CPTU	głębokosć sondy [m]
1	28,5	1	17,5
2	30,0	2	26,8
3	30,0	3	17,0
4	30,0	4	26,7
5	30,0	5	25,6
6	29,0	6	28,7
7	30,0	7	25,6
8	30,0	8	30,0
9	30,0	9	30,5
10	30,0	10	23,8

2.3. Porównanie warunków geotechnicznych

Na podstawie opracowań geotechnicznych z 2010, 2016 i 2020r. stwierdza się co następuje:

a) Dzięki wykonaniu kontrolnych badań geotechnicznych siatka geotechniczna uległa zagęszczeniu, co daje większą wiarygodność rozpoznania geotechnicznego.
b) Poziom występowania gruntów nośnych wacha się od 6,60m npm do 9,40m npm. Rzędne te powtarzają się we wszystkich trzech opracowaniach geotechnicznych.
c) W opracowaniu kontrolnym wykonano 10 sondowań CPTU, dzięki którym określono parametry gruntu in-situ. Badania te najlepiej oddają parametry geotechniczne gruntów.
d) Otwory wiertnicze geologii kontrolnej potwierdziły występowanie gruntów piaszczystych o uziarnieniu wykazanym w opracowaniach z 2010 i 2016r.
e) Parametry geotechniczne gruntów piaszczystych zalegających bezpośrednio pod gruntami nienośnymi, określone na podstawie sondowań CPTU w geologii kontrolnej, wykazano wyższe, niż w przypadku opracowań z roku 2010 i 2016.
f) Dzięki zastosowaniu sondowań CPTU w geologii kontrolnej z 2020r. podano parametry geotechniczne dla gruntów nienośnych (Namuły i Torfy), które to parametry nie były wykazane w dokumentacji z 2010 i 2016r.

2.4. Wnioski

Na podstawie opracowań geotechnicznych z 2010, 2016 i 2020r. stwierdza się co następuje:

A. Układ uwarstwienia gruntów nośnych i nienośnych potwierdzają wszystkie trzy dokumentacje geotechniczne.
B. Z uwagi na inne parametry gruntów nośnych zalegających bezpośrednio poniżej gruntów nienośnych wyniki obliczeń palościanki i pali są bardziej korzystne w świetle warunków geotechnicznych określonych w 2020r.
C. Parametry geotechniczne dla gruntów nienośnych (Namuły i Torfy) które określono w dokumentacji geotechnicznej z 2020r. pozwoliły na dokładną analizę zachowania gruntów nienośnych podczas współpracy z układem pale-ścianka, co w rezultacie pozwoliło dokładniej określić siły działające ze ścianki na pale. Siły te są niższe niż w przypadku analizy z przyjęciem normowych parametrów gruntów nienośnych (co było konieczne w przypadku obliczeń na podstawie opracowań z 2010 i 2016r.)

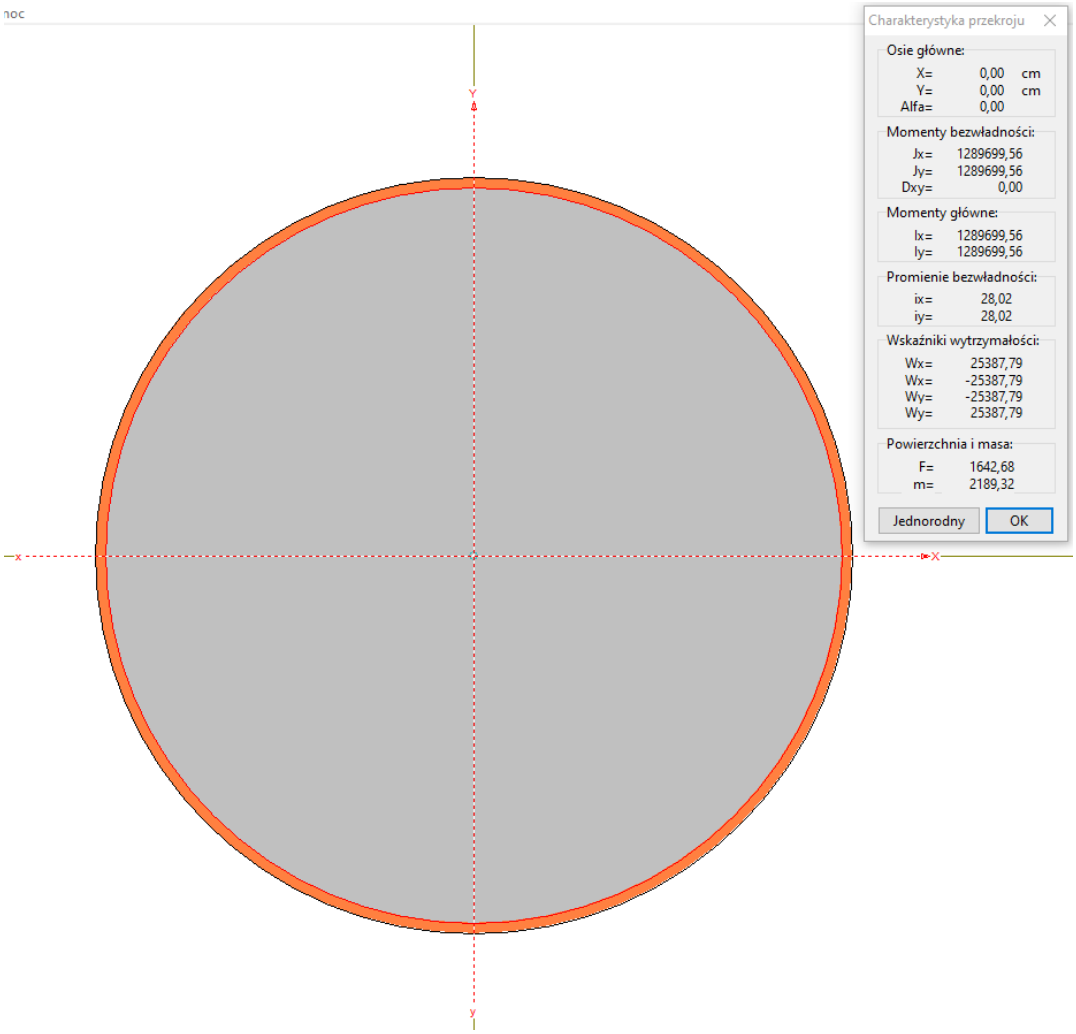
3. Obliczenia

3.1. Założenia do obliczeń

- Geometria płyty nabrzeża zgodna z PB/PW
- Punkty połączenia pali z płytą nabrzeża w lokalizacji zgodnej z PB/PW
- Zagęszczono pale osi D2 (skosy na ląd):
    - sekcje z pachołami rozstaw pali 2m (zmiana z rozstawu 8m)
    - sekcje bez pachoła rozstaw pali 4m (zmiana z rozstawu 8m)
- Pale żelbetowe; formowane w gruncie metodą bezwstrząsową; średnicy Ø600mm
- Nachylenie pali:
    - pale osi B – pale pionowe (zmiana z 20:1 na wodę)
    - pale osi C – pale skośne 10:1 na ląd (zmiana z 5:1 na ląd)
    - pale osi D1 – pale skośne 5:1 na wodę (zgodnie z PB/PW)
    - pale osi D2 – pale skośne 10:1 na ląd (zmiana z 5:1 na ląd)
- Oś palo-ścianki zgodna z PB/PW
- Pale zamodelowano jako słupy żelbetowe. Obliczenia wykonano w programie ARSA (Autodesk Robot Structural Analysis v2015) „ROBOT”

- Kontraktowe kryteria dla wykonania kombinowanej ścianki szczelnej
    - Minimalne Wx=8630 cm^3/m
    - Gatunek stali S390
    - Zachowanie wymaganej nośności pionowej palościanki
- Ściankę w programie obliczeniowym zamodelowano jako rury o Wx i Ix zbliżonym do projektowanej palościanki (dla bezpieczeństwa w modelu zastosowano Wx z pominięciem betonu w palu)
- Podpory sprężyste zamodelowano przy pomocy programu REX Pale (bez uwzględnienia plastycznej pracy gruntu – współpraca sprężysto-plastyczna uwzględniona przy wymiarowaniu zbrojeń w programie PaleKx)
- Zgodnie z PB/PW nabrzeże ma byś rozbudowane w przyszłości (etap 2); planowane jest wydłużenie płyty nabrzeża i wykonanie dodatkowej osi pali – E1 skos na wodę i E2 skos na ląd (planowana rozbudowa związana z planowaną zmianą dopuszczalnej głębokości technicznej i dopuszczalnej. W obliczeniach uwzględniono ten etap a siły na pale przedstawiono w obliczeniach.
    - pale osi E1 – pale skośne 5:1 na wodę (zgodnie z PB/PW)
    - pale osi E2 – pale skośne 10:1 na ląd (zmiana z 5:1 na ląd)
- Pale stalowe rurowe Pomostu Przeładunkowego, Podpór pomostu dojściowego i dalb cumowniczo-odbojowych wykonać z godnie w PB/PW.

3.2. Wskaźnik wytrzymałości palo-ścianki



Wskaźnik wytrzymałości pala stalowego (S390) rurowego wypełnionego betonem C30/37

Warunek: Gatunek stali S390 - spełniony

Wskaźnik sprowadzony dla stali Wx_{ss}=25 387,79cm^3
Moment bezwładności sprowadzony dla stali Ix_{ss}=1 289 699,56cm^4
Wskaźnik wytrzymałości palościanki palościankę AZ18-800 ø1016x14,2mm z wypełnieniem betonem

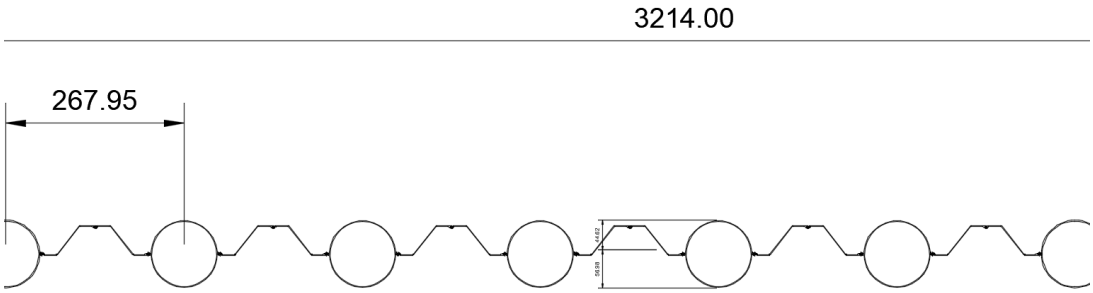
$$I_{sys} = \frac{I_{king\ pile} + I_{ssp}}{b_{sys}}$$

$$W_{sys} = \frac{W_{king\ pile}}{b_{sys}} \times \left(\frac{I_{king\ pile} + I_{ssp}}{I_{king\ pile}} \right)$$

I_{sys}	[cm⁴/m]:	Moment of inertia of combined wall
W_{sys}	[cm³/m]:	Elastic section modulus of combined wall
$I_{king\ pile}$	[cm⁴]:	Moment of inertia of king pile
I_{ssp}	[cm⁴]:	Moment of inertia of intermediary sheet pile
$W_{king\ pile}$	[cm³]:	Elastic section modulus of king pile
b_{sys}	[m]:	System width

Moment bezwładności palościanki: $Isys = \frac{1\,289\,699{,}56 + 41320}{2{,}68} = 496\,649 cm^4$

Wskaźnik wytrzymałości palościanki: $Wsys = \frac{25\,387{,}79}{2{,}68}\ x\ \frac{1\,289\,699{,}56 + 41320}{1\,289\,699{,}56} = 9\,776 cm^3$



AZ18-800 Ø1016x14,2mm

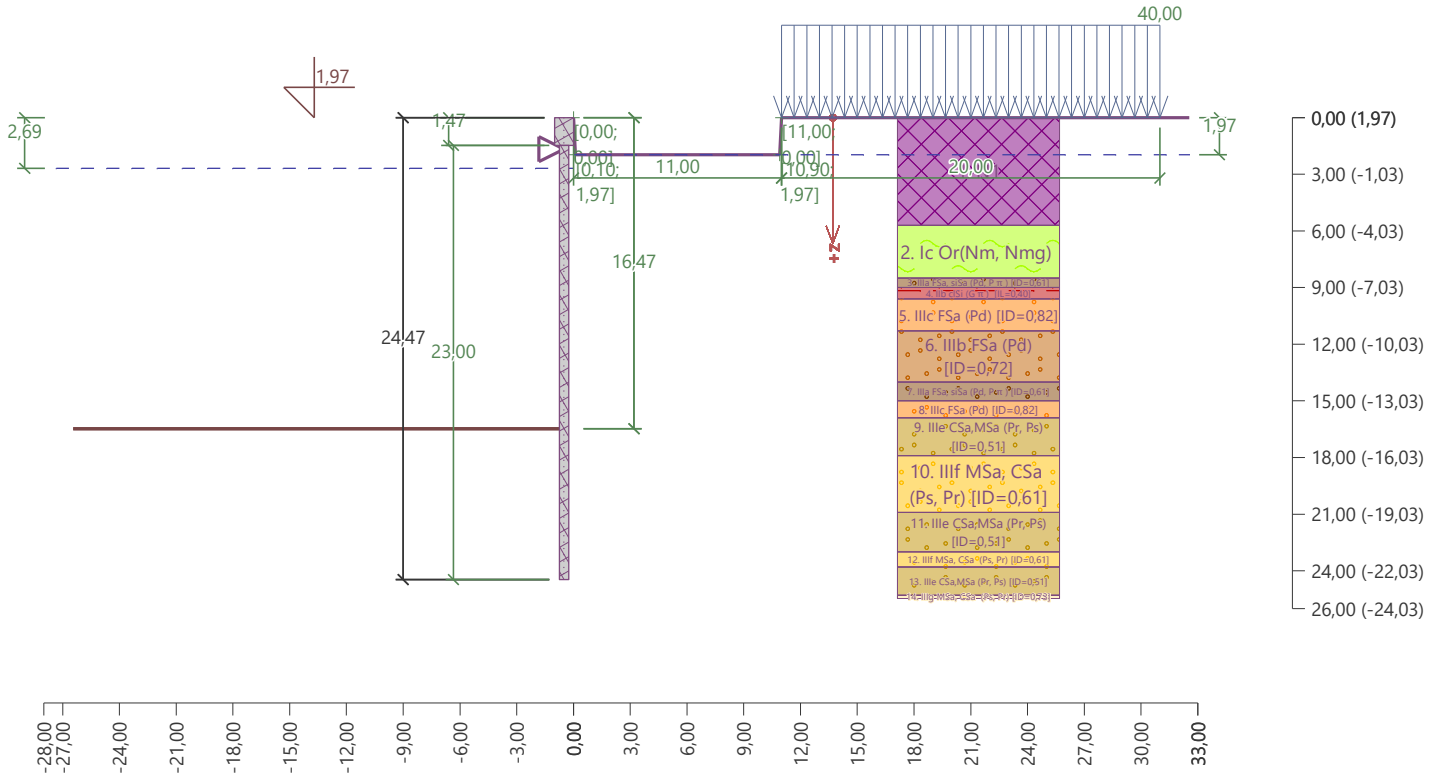
Momenty bezwładności: X: 8 230 448,3824

ix=56,98
Wx= 8 230 448,3824/56,98 = 144 444,5135 / 32,14 m = 4 494,22 cm3/m =0,00449422 m3/m
Pole: 8102,3353 / 32,14 m = 252,0950 cm2/m = 0,02520950 m2/m
Ix = 8 230 448,3824 / 32,14 m = 256 081,1568 cm4/mb = 0,002560811568 m4/m

Warunek minimalnego Wx spełniony: $Wx = 9\,776 cm^3 > Wx_{min} = 8\,630 cm^3$

3.3. Nabrzeże płytowe - określenie parametrów palo-ścianki do obliczeń w programie GEO5 – ściana analiza

W schemacie obliczeniowym dla zwiększenia bezpieczeństwa konstrukcji pominięto wypełnienie pali palościanki betonem.



Model obliczeniowy ścianki nabrzeża. Ścianka podparta przegubowo w nabrzeżu. Korona ścianki na rzędnej +0,50m npm. Obciążenie terenu za nabrzeżem; 40 kPa. Głębokość dopuszczalna: -14,5m npm

Ściankę zamodelowano jako palo-ściankę bez wypełnienia betonu. Odpór poniżej dna wykopu zredukowano dla zamodelowania podwieszonej ścianki wypełniającej między palami (redukcja poniżej dna wykopu: 0,68)

Do modelu obliczeniowego przyjęto stal pali rurowych w gatunku S390 oraz stal wypełnienia (grodzice między palami) w gatunku S390. Dla sekcji 1 i 2 rury palościanki ze stali S420 **Warunek: Gatunek stali S390 - spełniony**

Opis	profil geotechniczny	palościanka	H pali [m]	H AZ [m]	Wytężenie SGN [%] wsp. bezpieczeństwa 1,5	Przemieszczenie SGU [mm]	siła na kleszcz [kN/mb]	Współczynnik odporu poniżej dna wykopu
Ścianka nabrzeża płytowego	8	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S390	23	18	95,80	67,50	216,44	0,68
	CPTU8	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S420	23	18	94,40	75,00	214,05	0,68
	9	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S390	23	18	93,00	75,00	221,35	0,68
	CPTU9	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S390	23	18	93,10	67,90	215,15	0,68

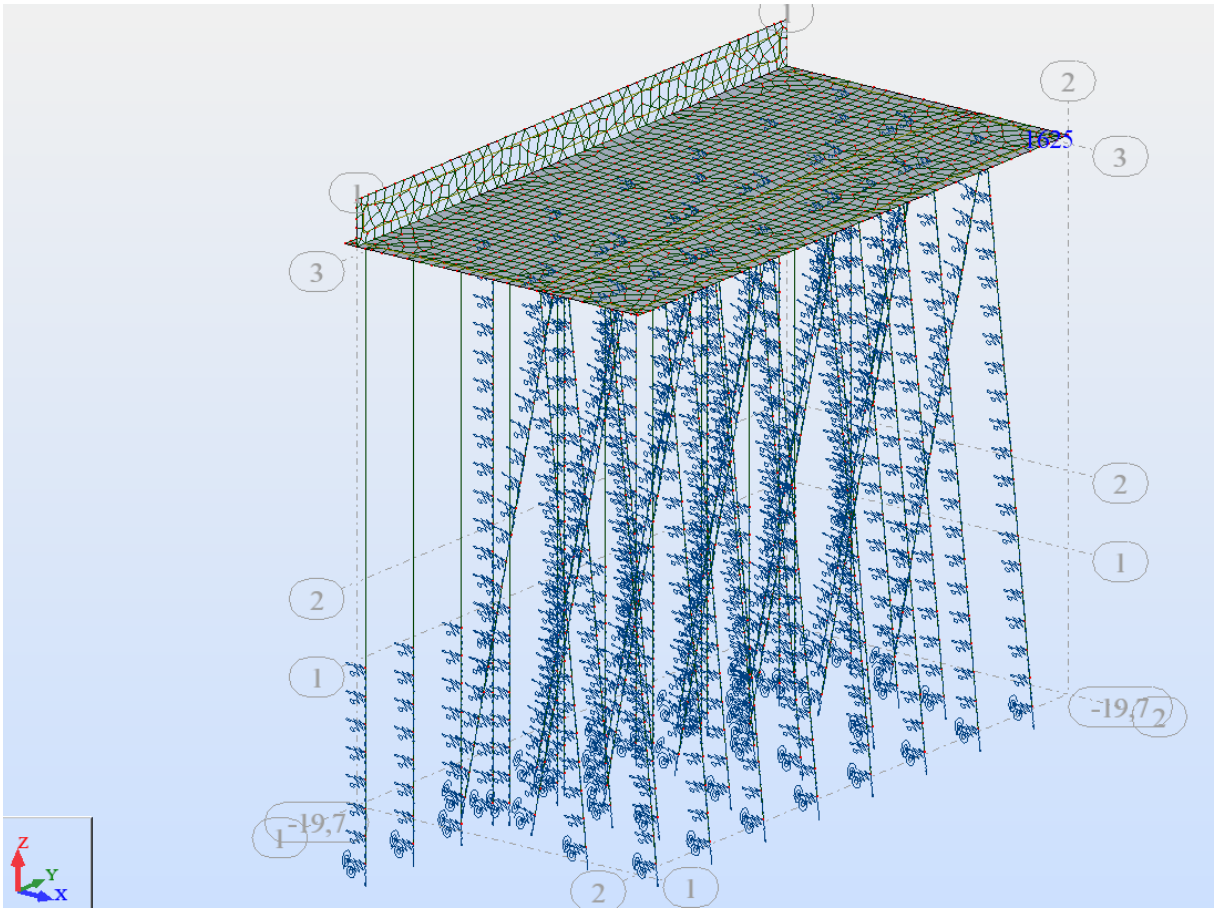
Opis	profil geotechniczny	palościanka	H pali [m]	H AZ [m]	Wytężenie SGN [%] wsp. bezpieczeństwa 1,5	Przemieszczenie SGU [mm]	rozstaw mikropali kotwiących [m]	siła na mikropala kotwiącego [kN/szt.]	Współczynnik odporu poniżej dna wykopu
Sekcja z pachołem, kąt mikropala kotwiącego 30 st.	Otwór 10	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S390	22	18	68,1	57,8	0,9	1005,16	0,68
Sekcja z pachołem, kąt mikropala kotwiącego 35 st.	Otwór 10	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S390	22	18	68,1	58,1	0,9	1062,62	0,68
Sekcja z pachołem, kąt mikropala kotwiącego 40 st.	Otwór 10	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S390	22	18	68,1	54,5	0,9	1135,63	0,68
bez pachoła	Otwór 10	AZ18-800 S390 Ø1016x14,2 S390	22	18	58,2	74,6	2,68	1148,7	0,68

Zestawienie parametrów palo-ścianek dla różnych otworów geotechnicznych

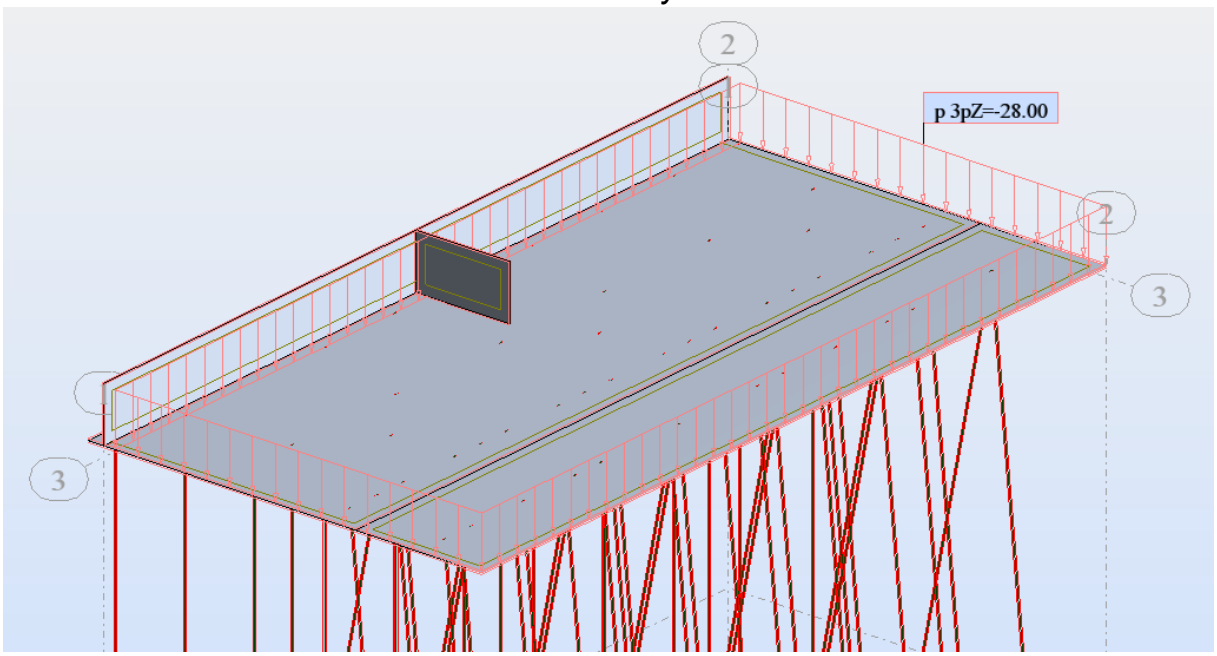
Dla najmniej korzystnego profilu geotechnicznego (10) wykonano model obliczeniowy nabrzeża w programie ROBOT z wykorzystaniem podpór sprężystych zamodelowanych w module REX Pale.

3.4. Wyciąg z obliczeń programu Robot

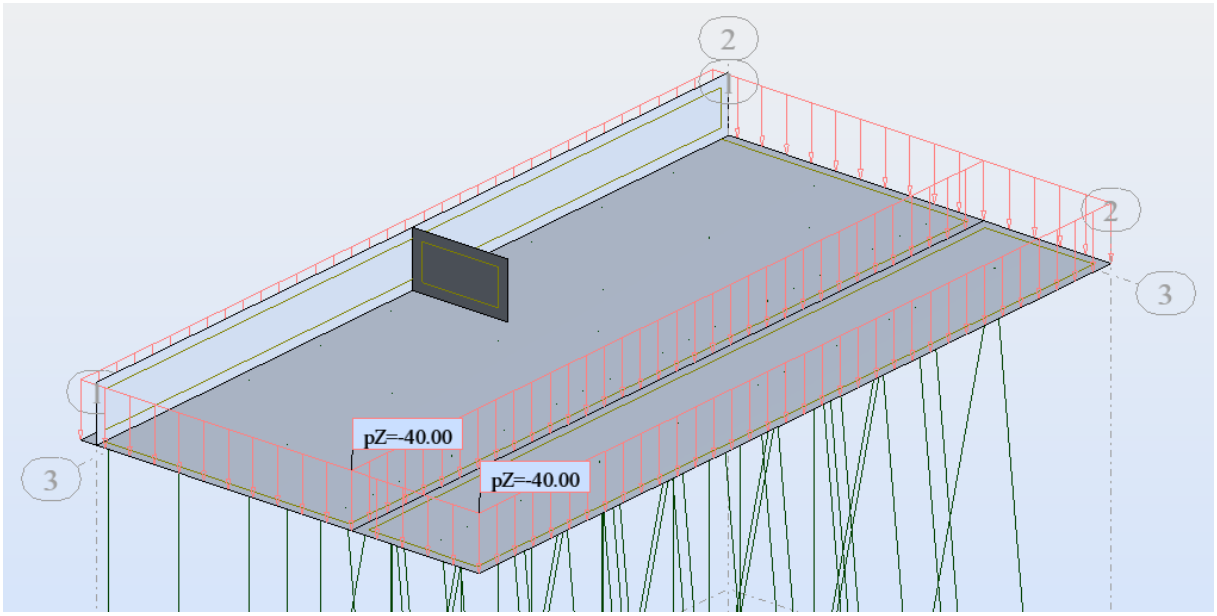
Poniżej przedstawiono model obliczeniowy z programu ROBOT wraz z obciążeniami.



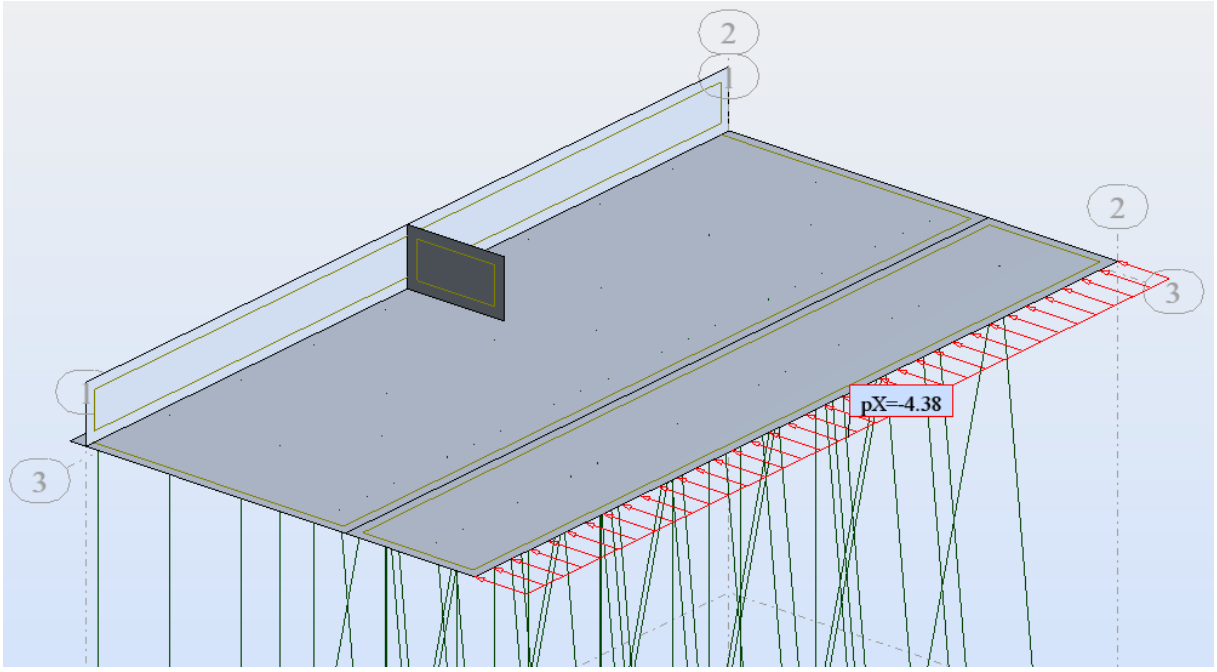
Model obliczeniowy nabrzeża



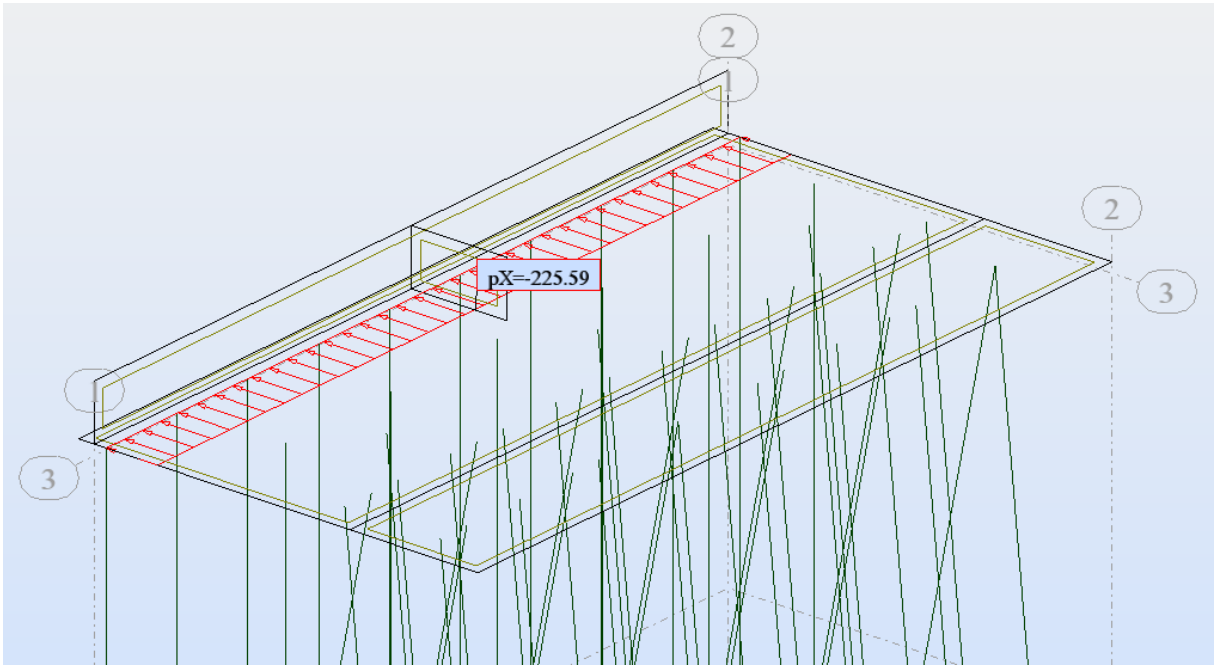
Ciężar własny i obciążenie zasypem



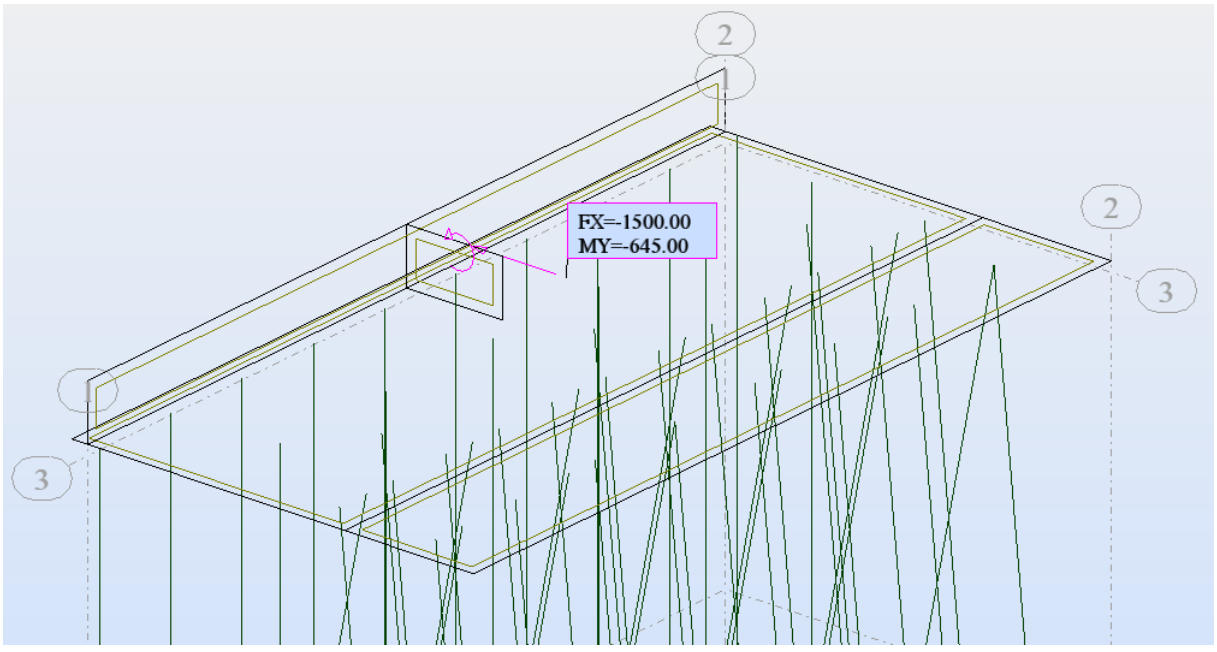
Dopuszczalne obciążenie robocze: 40 kPa



Parcie gruntu za konstrukcją



Siła ze ścianki na nabrzeże



Siły (siła i moment) z pachoła cumowniczego (dla sekcji 1, 7 i 8)

Poniżej przedstawiono tabelę kombinacji obciążeń

Nr w ARSA	SGU / SGN	nazwa obciążenia	współczynnik bezpieczeństwa	nazwa obciążenia	współczynnik bezpieczeństwa	nazwa obciążenia	współczynnik bezpieczeństwa	nazwa obciążenia	współczynnik bezpieczeństwa	nazwa obciążenia	współczynnik bezpieczeństwa	nazwa obciążenia
7 (K)	SGU1	stałe	1	parcie za konstrukcją	1	siła ze ścianki	1	-	-	-	-	-
8 (K)	SGU2	stałe	1	parcie za konstrukcją	1	siła ze ścianki	1	pachoł cumowniczy	1	-	-	-
9 (K)	SGU3	stałe	1	parcie za konstrukcją	1	siła ze ścianki	1	DOR	1	ścieżka cumownicza		
10 (K)	SGU4	stałe	1	parcie za konstrukcją	1	siła ze ścianki	1	DOR	1	ścieżka cumownicza	1	pachoł cumowniczy
11 (K)	SGN1	stałe	1,35	parcie za konstrukcją	1,35	siła ze ścianki	1,35	-	-	-	-	-
12 (K)	SGN2	stałe	1,35	parcie za konstrukcją	1,35	siła ze ścianki	1,35	pachoł cumowniczy	1,5	-	-	-
13 (K)	SGN3	stałe	1,35	parcie za konstrukcją	1,35	siła ze ścianki	1,35	DOR	1,5	ścieżka cumownicza		
14 (K)	SGN4	stałe	1,35	parcie za konstrukcją	1,35	siła ze ścianki	1,35	DOR	1,5	ścieżka cumownicza	1,5	pachoł cumowniczy

3.5. Dopuszczalny moment zginający pale dla przekroju bez zbrojenia (tylko beton)

pale Ø600mm	Wx=	21195,00	cm3
beton C30/37	s = 1,33 MPa	0,133	kN/cm2
	M_{dop}=	2818,94	kNcm
	M_{dop}=	**28,19**	**kNm**

Zbrojenie pali zaprojektowano do głębokości gdzie obliczeniowe momenty zginające są większe od dopuszczalnych dla pali betonowych.

Pale wyciągane zaprojektowano jako zbrojone na całej długości koniecznej do przeniesienia momentów zginających i sił rozciągających na pobocznicy.

3.6. Wyniki obliczeń modeli nabrzeży

Poniżej zestawiono wyniki obliczeń modeli nabrzeży (z wyjątkiem sekcji 1)

Siły pionowe w palach	Pale palo-ścianki (A) [kN/pal]	pal pionowy (B) [kN/pal]	Pal skośny 10:1 na ląd (C) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (C) WYRYWANY [kN/mb]	Pal skośny 5:1 na wodę (D1) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) wciskany [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) WYRYWANY [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na wodę (E1-etap II) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (E2-etap II) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (E2-etap II) WYRYWANY [kN/mb]
Dąbrowieckie ETAP 1										
Obciążenie z pachołem (kN)	1632,48	1074,91	430,24	-221,37	1659,42	45,88	-595,12	brak pala	brak pala	brak pala
rozstaw (m)	2,68	4	8		4	2		4	3	
Obciążenie bez pachoła (kN)	1335,8	1019,83	292,6	-258,62	1523,27	33,54	-654,75	brak pala	brak pala	brak pala
rozstaw (m)	2,68	4	8		4	4		4	3	
Dąbrowieckie ETAP 2										
Obciążenie z pachołem (kN)	1362,74	1131,09	595,11	-78,5	1638,58	407,15	-254,15	1244,97	67,08	-659,91
rozstaw (m)	2,68	4	8		4	2		4	3	
Obciążenie bez pachoła (kN)	1117	1117,85	582,49	brak wyr.	1506,84	421,63	-202,84	1117,95	60,67	-564,75
rozstaw (m)	2,68	4	8		4	4		4	3	
Dąbrowieckie MAX z etapu 1 i 2										
Obciążenie z pachołem (kN)	1632,48	1131,09	595,11	-221,37	1659,42	407,15	-595,12	1244,97	67,08	-659,91
Obciążenie bez pachoła (kN)	1335,8	1117,85	582,49	-258,62	1523,27	421,63	-654,75	1117,95	60,67	-564,75

Poniżej zestawiono wyniki obliczeń modeli nabrzeża sekcji 1 (z pachołem Nabrzeża Katowickiego)

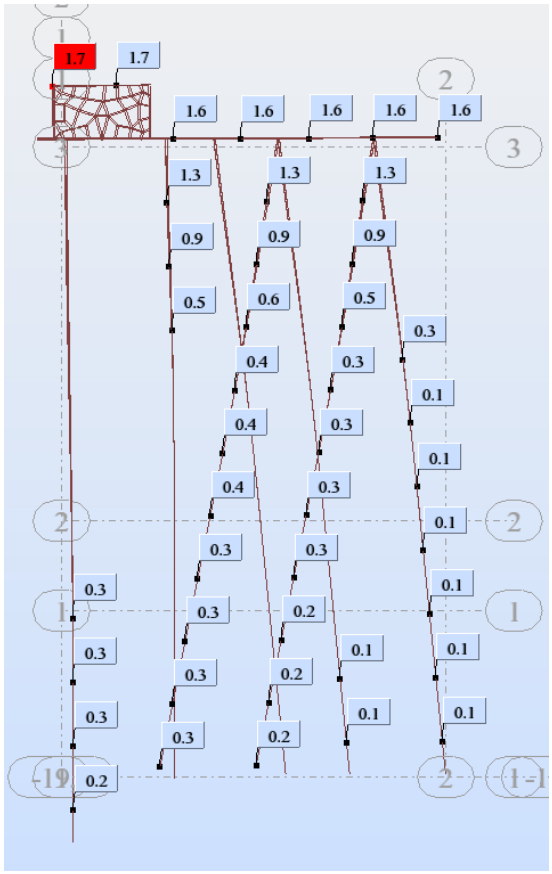
Maksymalne siły wewnętrzne w palach dla sekcji z pachołem	Pale palo-ścianki (A) [kN/pal]	pal pionowy (B) [kN/pal]	Pal skośny 10:1 na ląd (C) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (C) WYRYWANY [kN/mb]	Pal skośny 5:1 na wodę (D1) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) wciskany [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) WYRYWANY [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na wodę (E1-etap II) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (E2-etap II) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (E2-etap II) WYRYWANY [kN/mb]
N [kN]	1678,57	1157,21	601,87	-214,43	1788,29	406,71	-611,11	1295,61	66,95	-730,32
T [kN]	-	215,5	148,03	205,92	191,15	-	171,26	151,14	-	140,69
M (0m) [kNm]	-	498,66	331,35	467,48	394,27	-	354,84	329,2	-	301,77
M (-7m) [kNm]	-	194,47	165,97	187,63	160,52	-	157,38	122,84	-	129,7
M (-12m) [kNm]	-	11,19	11,91	16,14	14,4	-	12,11	10,6	-	10,74

3.7. Wymiarowanie zbrojenia pali

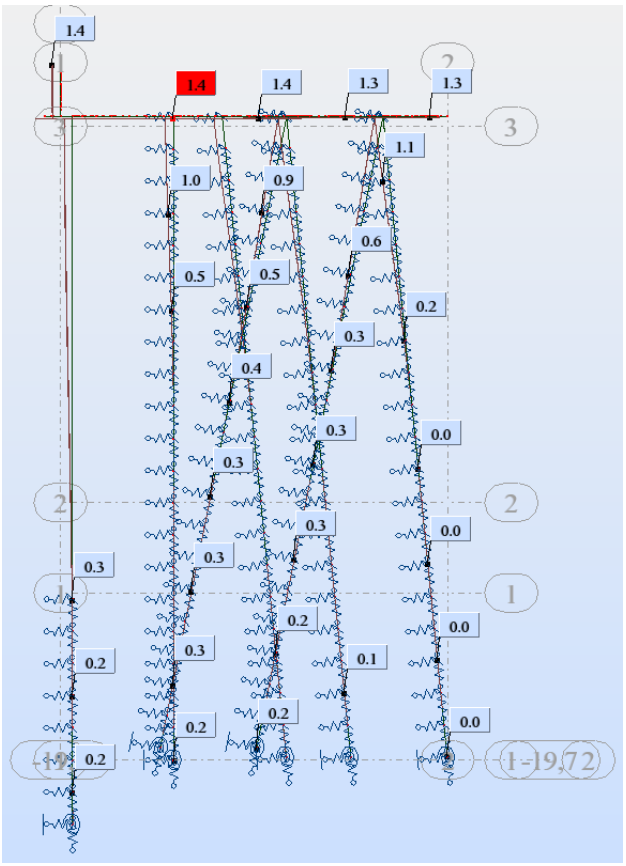
Poniżej zestawiono wyniki zbrojenia pali

Maksymalne siły wewnętrzne w palach	pal pionowy (B) [kN/pal]	Pal skośny 10:1 na ląd (C) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (C) WYRYWANY [kN/mb]	Pal skośny 5:1 na wodę (D1) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) wciskany [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) WYRYWANY [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na wodę (E1-etap II) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (E2-etap II) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (E2-etap II) WYRYWANY [kN/mb]
N [kN]	1131,09	595,11	-258,62	1659,42	421,63	-611,11	1244,97	67,08	-659,91
T [kN]	174,81	185,9	166,18	181,48	111,89	171,26	143,1	106,09	133,06
M [kNm]	461,47	415,9	415,9	375,35	240,61	379,68	307,74	234,44	281,35
M (-7m) [kNm]	178,34	169,86	169,86	149,71	103,85	163,01	116	98,57	122,95
M (-12m) [kNm]	14,46	14,87	14,84	13,56	9,01	13,73	10,65	8,77	10,4
Zbrojenie									
poziom: 0 m	12Ø25	12Ø25	12Ø25	6Ø25	16Ø25	16Ø25	ETAP 2		
poziom: -7 m	6Ø25	6Ø25	6Ø25	6Ø25	8 fi 25	8 fi 25			

3.8. Dąbrowieckie – przemieszczenia

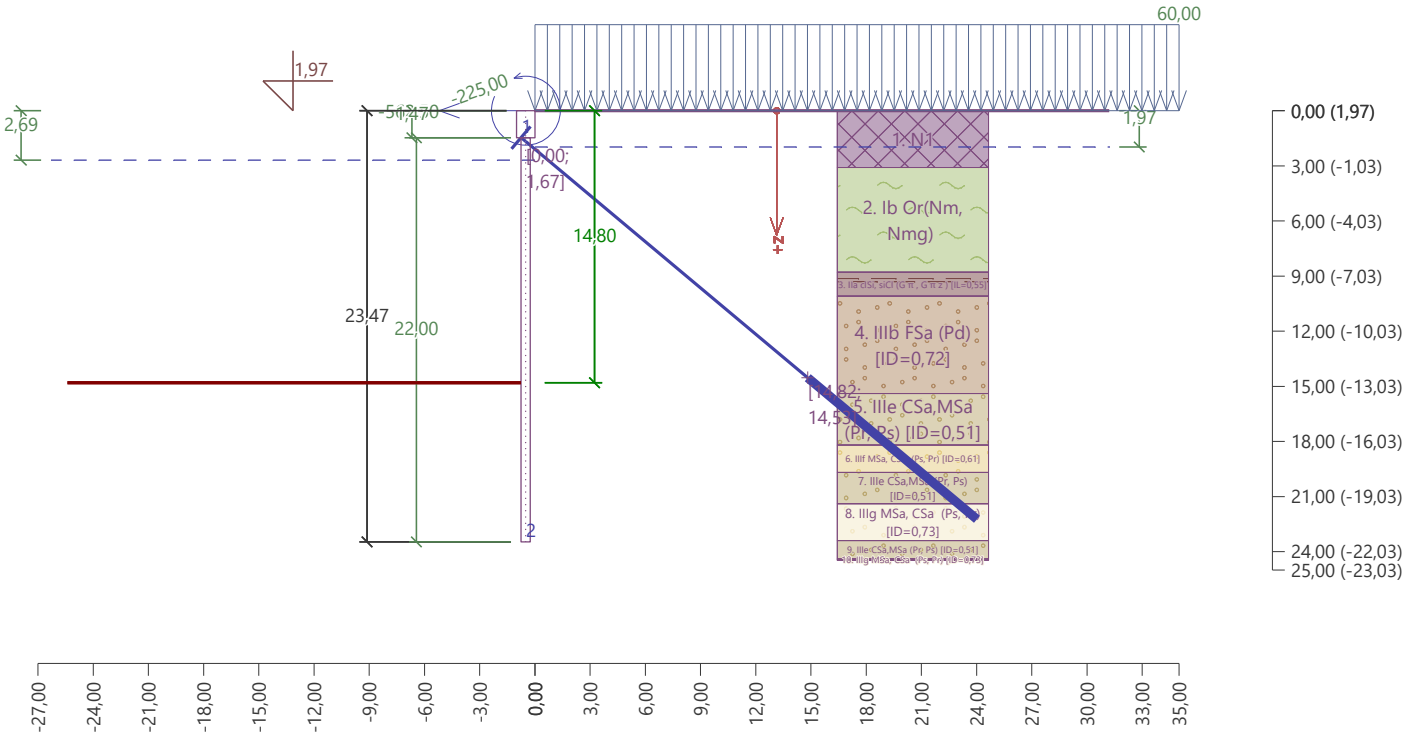


Przemieszczenia [cm] - Sekcje 1, 7 i 8 (z pachołem cumowniczym)



Przemieszczenia [cm] - Sekcje 2 - 6 (bez pachoła cumowniczego)

3.9. Nabrzeże oczepowe - określenie parametrów palo-ścianki do obliczeń w programie GEO5 – ściana analiza



Model obliczeniowy ścianki nabrzeża. Ścianka zwieńczona oczepem żelbetowym. Korona ścianki na rzędnej +0,50m npm. Ścianka kotwiona mikropalami kotwiącymi. Głębokość dopuszczalna: -14,5m npm. Obciążenia podano w poniższej tabeli:

Obciążenie	*SGU*	*wsp. bezp.*	*SGN*
Obciążenie naziomu	*40 kPa*	*1,5*	*60*
Obciążenie od pachoła	*H=3x750 kN/6m = 375 kN M=375 x 0,4 = 900 kNm/6 = 150 kNm/m*	*1,5*	*H=562,5 kN/mb M= 225,0 kNm/m*

Uwaga: dla sekcji bez pachoła pominięto obciążenie pachołem

Ściankę zamodelowano jako palo-ściankę bez wypełnienia betonu. Odpór poniżej dna wykopu zredukowano dla zamodelowania podwieszonej ścianki wypełniającej między palami (redukcja poniżej dna wykopu: 0,68)

Materiały i normy

Konstrukcje betonowe :	EN 1992-1-1 (EC2)
Współczynniki EN 1992-1-1 :	domyślne
Konstrukcje stalowe :	EN 1993-1-1 (EC3)
Współczynnik częściowy nośności przekroju stalowego :	g_{M0} = 1,00

Analiza parć

Obliczenie parcia czynnego : Coulomb
Obliczenie parcia biernego : Caquot-Kerisel
Metoda obliczeniowa : parcia zależne
Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych : Mononobe-Okabe
Moduł reakcji gruntu : domyślnie
Uwzględnij redukcję modułu reakcji gruntu dla obudowy wykopu
Definiuj różne kąty tarcia konstrukcja/grunt w strefie parcia czynnego i odporu
Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997
Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)					
Trwała sytuacja obliczeniowa					
		Niekorzystne		Korzystne	
Oddziaływania stałe :	g_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Oddziaływania zmienne :	g_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Obciążenie hydrostatyczne :	g_w =	1,35	[–]		

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik redukcji stateczności wewnętrznej mikropali kotwiących :	g_{Ris} =	1,10	[–]
Współczynnik redukcji odporu podłoża :	g_{Re} =	1,40	[–]

Mikropale kotwiące

Metodyka obliczeń : Stany graniczne

Współczynniki redukcji			
Współczynnik niezawodności stali :	g_s =	1,35	[–]
Współczynnik redukcji do wytrzymałości na wyciąganie z gruntu :	g_e =	1,35	[–]
Współczynnik redukcji do wytrzymałości na wyciąganie z iniektu :	g_c =	1,35	[–]

Geometria konstrukcji

Całkowita długość konstrukcji = 23,47 m

Odcinek konstrukcji nr 1 - długość 1,47 m
Nazwa przekroju : Ściana żelbetowa h = 1,00 m
Powierzchnia przekroju A = 1,00E+00 m^2/m
Moment bezwładności I = 8,33E-02 m^4/m
Moduł sprężystości E = 30000,00 MPa
Moduł sprężystości na ścinanie G = 12500,00 MPa

Odcinek konstrukcji nr 2 - długość 22,00 m
Nazwa przekroju : AZ18-800 Ø1016x14,2mm
Zdefiniowany współczynnik redukcji parcia poniżej dna wykopu = 0,70
Powierzchnia przekroju A = 2,52E-02 m^2/m
Moment bezwładności I = 2,56E-03 m^4/m
Moduł przekrojowy W = 4,494E-03 m^3/m
Moduł sprężystości E = 210000,00 MPa
Moduł sprężystości na ścinanie G = 81000,00 MPa

Materiał konstrukcji

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

Moduł reakcji podłoża

Moduł reakcji podłoża wyznaczany jest z zastosowaniem teorii Schmitt.

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Informacja o lokalizacji

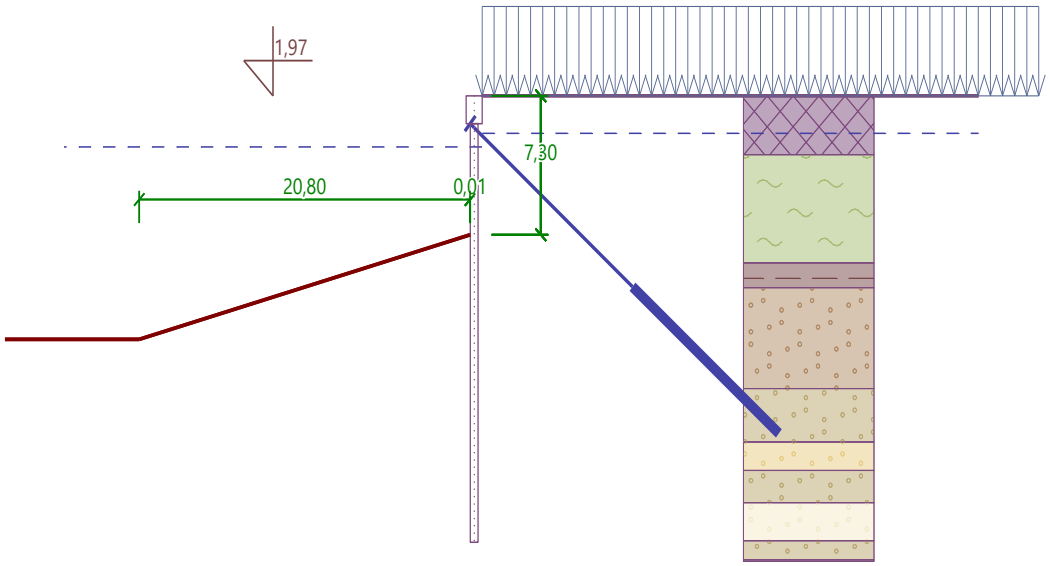
Rzędna terenu = 1,97 m

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

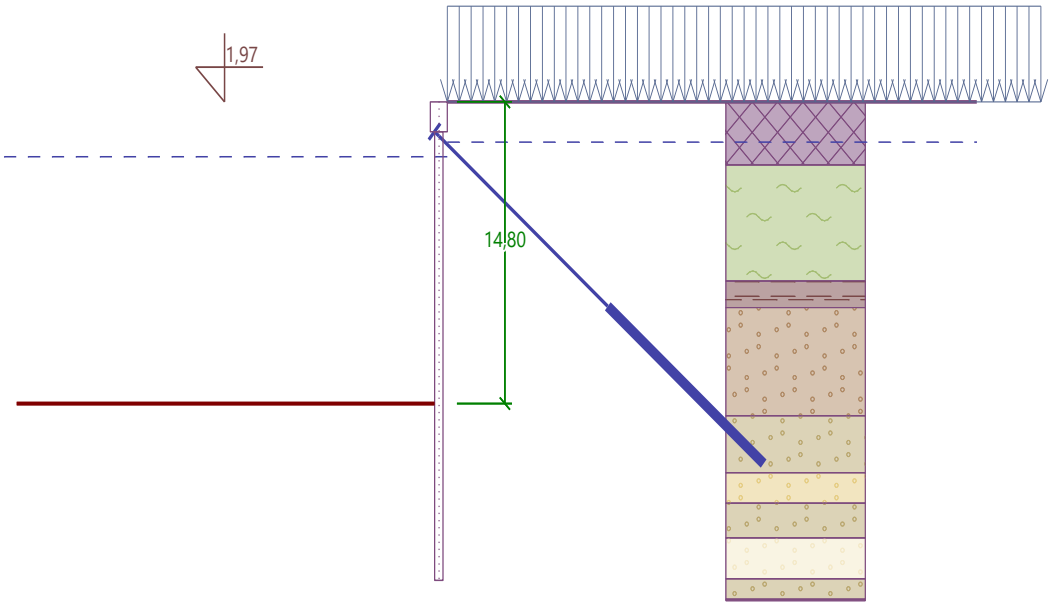
Nr	Miąższość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Rzędna n.p.m. [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	3,09	0,00 .. 3,09	1,97 .. -1,12	N1	
2	5,70	3,09 .. 8,79	-1,12 .. -6,82	Ib Or(Nm, Nmg)	
3	1,30	8,79 .. 10,09	-6,82 .. -8,12	IIa clSi, siCl (G π , G π z) [IL=0,55]	
4	5,30	10,09 .. 15,39	-8,12 .. -13,42	IIIb FSa (Pd) [ID=0,72]	
5	2,80	15,39 .. 18,19	-13,42 .. -16,22	IIIe CSa,MSa (Pr, Ps) [ID=0,51]	
6	1,50	18,19 .. 19,69	-16,22 .. -17,72	IIIf MSa, CSa (Ps, Pr) [ID=0,61]	
7	1,70	19,69 .. 21,39	-17,72 .. -19,42	IIIe CSa,MSa (Pr, Ps) [ID=0,51]	
8	2,00	21,39 .. 23,39	-19,42 .. -21,42	IIIg MSa, CSa (Ps, Pr) [ID=0,73]	
9	1,00	23,39 .. 24,39	-21,42 .. -22,42	IIIe CSa,MSa (Pr, Ps) [ID=0,51]	
10	-	24,39 .. ∞	-22,42 .. -	IIIg MSa, CSa (Ps, Pr) [ID=0,73]	

3.9.1. Obliczenia sekcji BEZ PACHOŁA

Dla sekcji bez pachoła zaprojektowano mikropale kotwiące RR76-1600, długości L=13+12 = 25,0 m, z koronką 280 mm, w rozstawie co 2,68 m i kątem od pionu równym 40˚.



Hdop etap 1



Hdop etap 2

Maksymalne wartości przemieszczeń i sił wewnętrznych

Maksymalne przemieszczenie	=	-74,6	mm
Maksymalne przemieszczenie	=	4,0	mm
Maksymalny moment zginający	=	646,21	kNm/m
Minimalny moment zginający	=	-1019,60	kNm/m

Maksymalna siła tnąca = 289,50 kN/m

Wymiarowanie przekroju stalowego według EN 1993-1-1

W obliczeniach uwzględniono wszystkie fazy budowy. Analiza przekroju nr 2
Obliczeniowy współczynnik obciążenia = 1,50

Siły wewnętrzne na 1 m ściany

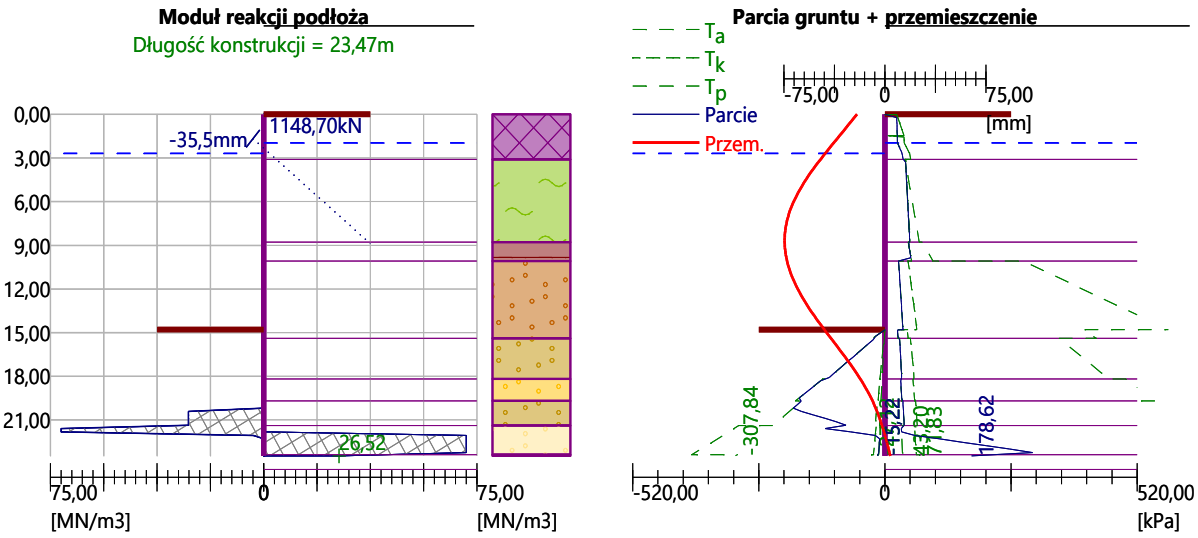
M_{max} = 1529,39 kNm/m; N = 990,00 kN/m

Sprawdzenie maks. momentu M_{max} + N:

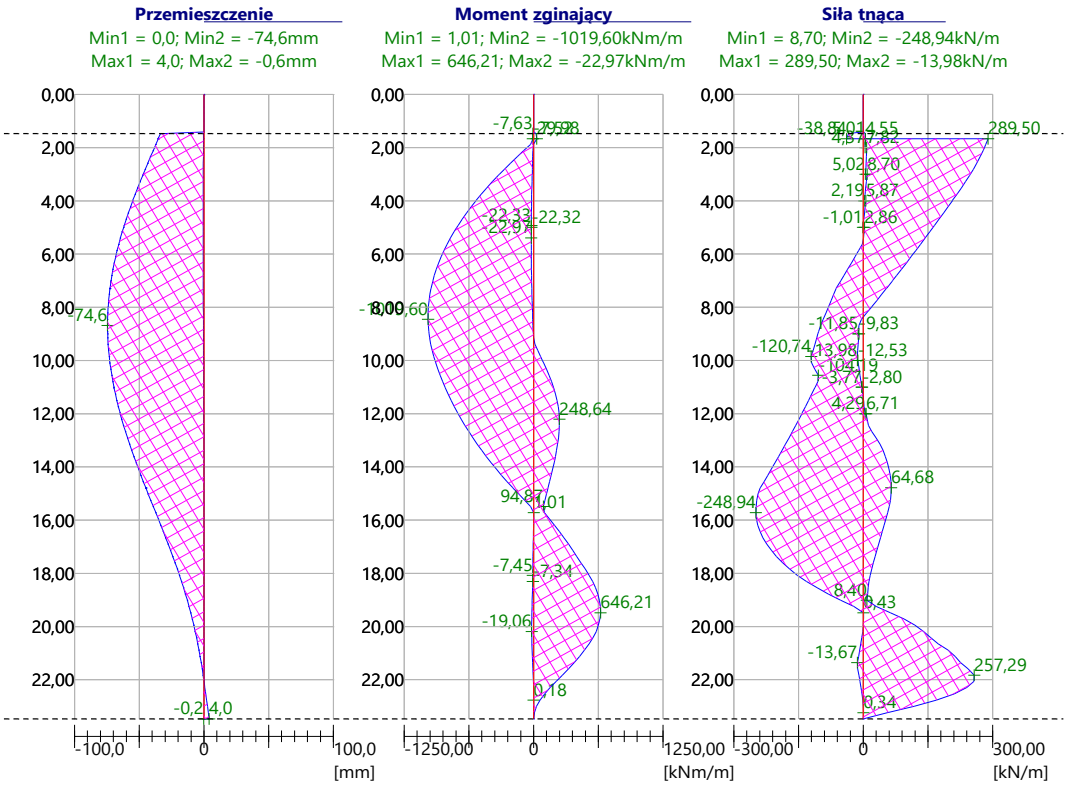
Sprawdzenie na ściskanie i zginanie:

$M_{max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,883 \leq 1$ **Spełnia wymagania**

Przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA



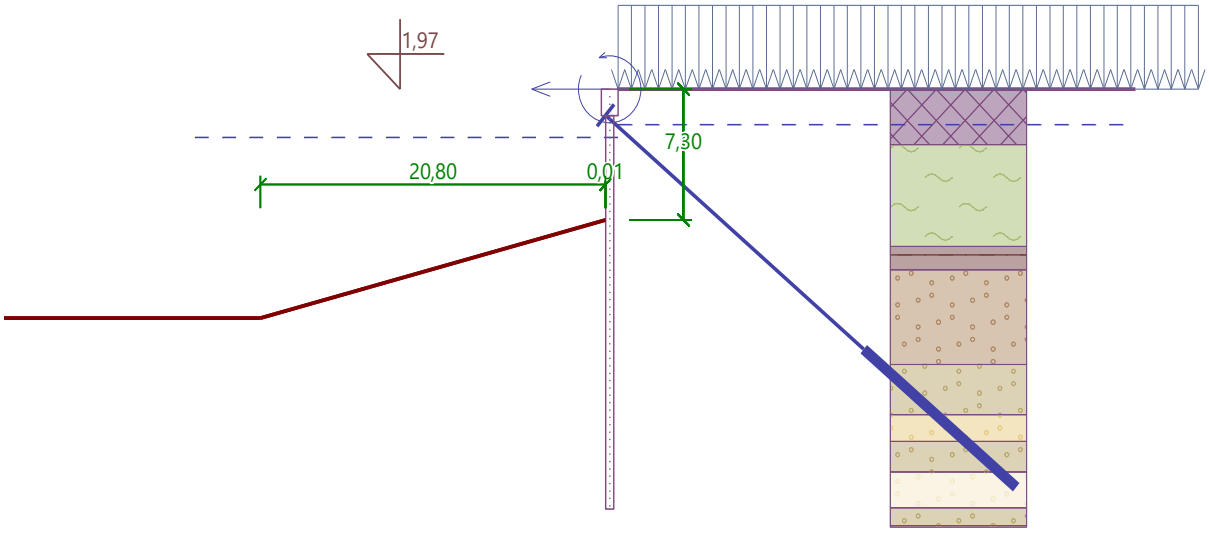
Wyniki obliczeń



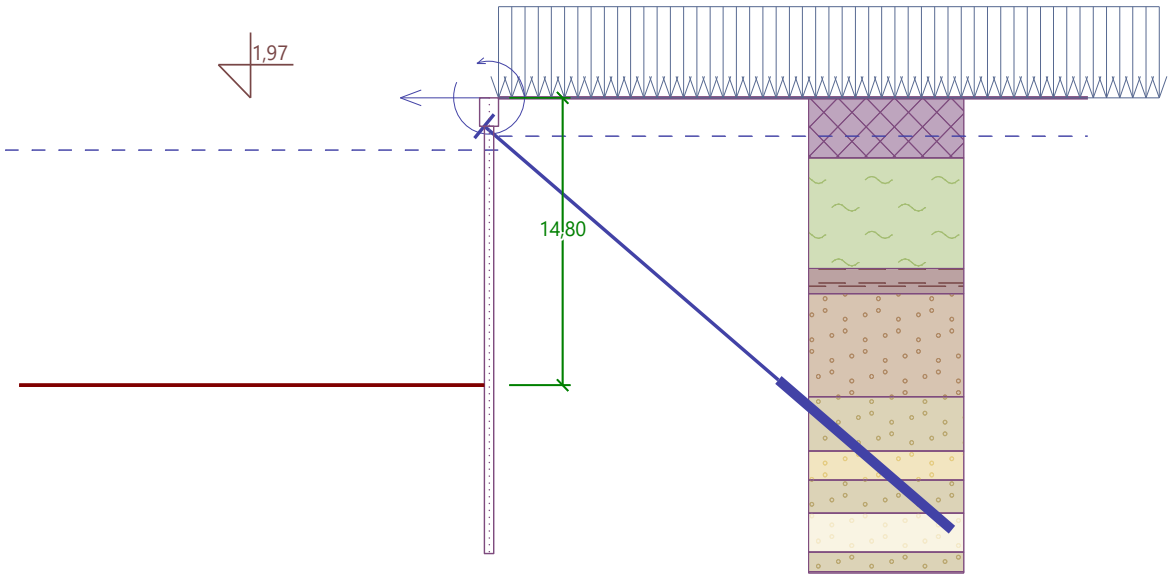
Obwiednia przemieszczeń, momentów zginających i sił tnących

3.9.2. Obliczenia sekcji Z PACHOŁEM

Dla sekcji z pachołem zaprojektowano mikropale kotwiące RR76-1600, długości L=21+12 = 33,0 m, z koronką 280 mm, w rozstawie co 0,9m, o trzech różnych kątach (40˚, 35˚, 30˚), montowane naprzemiennie (pod kątem 40˚, pod kątem 35˚, pod kątem 30˚ - zgodnie z planem palowania)



Hdop etap 1



Hdop etap 2

3.9.2.1. Wyniki obliczeń dla fragmentu ścianki z mikropalami kotwiącymi pod kątem 40˚

Stateczność wewnętrzna pojedynczych mikropali kotwiących - wyniki pośrednie

E_A = 772,60 kN/m d = 12,54 °

Zagłębienie teoretycznej podstawy poniżej dna wykopu H_0 = 5,72 m

Rząd mikropali kotwiących	E_{A1} [kN/m]	d_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	q [°]	Zawarte rzędy mikropali kotwiących	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	645,22	23,90	2724,62	0,00	6,13		2099,32	1500,66	1350,59

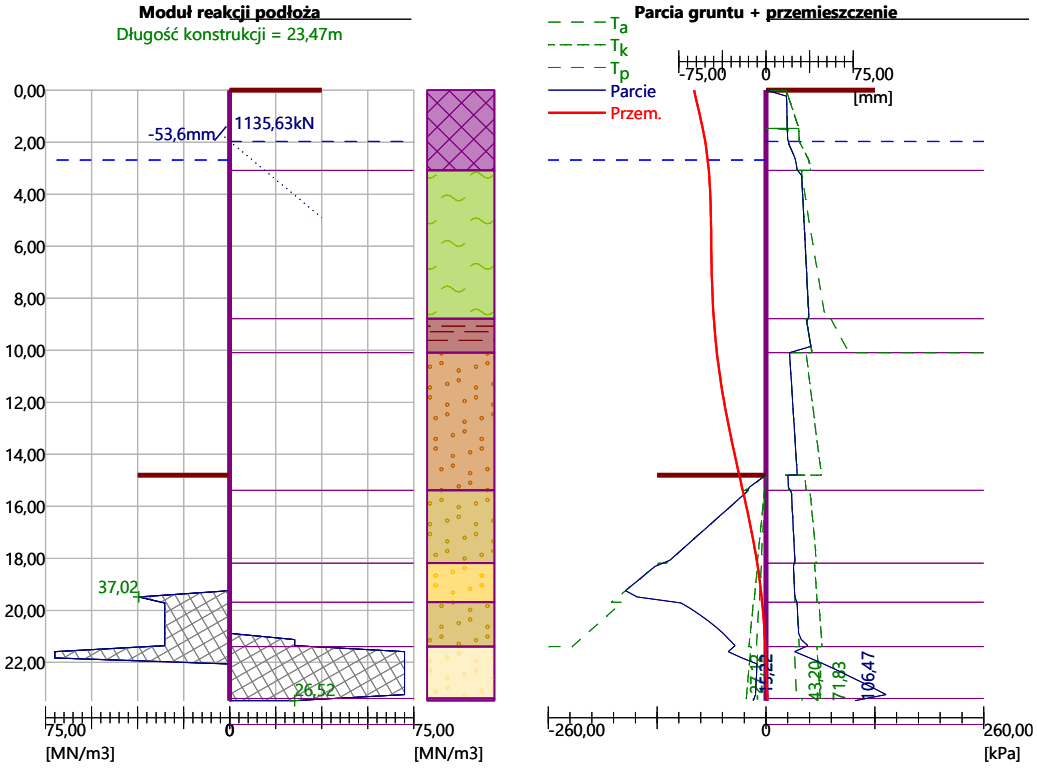
Sprawdzenie stateczności wewnętrznej pojedynczych mikropali kotwiących

Nr	Siła w mikropalu kotwiącym [kN]	Maks. dozw. siła w mikropalu kotwiącym [kN]	Analiza
1	1135,63	1227,81	Spełnia wymagania

Decydujący rząd mikropali kotwiących : 1

Max. dopuszczalna siła F_{max} = 1227,81 kN > 1135,63 kN = F_{def}

Ogólne sprawdzenie stateczności wewnętrznej SPEŁNIA WYMAGANIA



Wyniki obliczeń

Maksymalne wartości przemieszczeń i sił wewnętrznych

Maksymalne przemieszczenie	=	-54,5	mm
Maksymalne przemieszczenie	=	1,3	mm
Maksymalny moment zginający	=	1194,36	kNm/m
Minimalny moment zginający	=	-420,05	kNm/m
Maksymalna siła tnąca	=	365,26	kN/m

Wymiarowanie przekroju stalowego według EN 1993-1-1

W obliczeniach uwzględniono wszystkie fazy budowy. Analiza przekroju nr 2
Obliczeniowy współczynnik obciążenia = 1,50

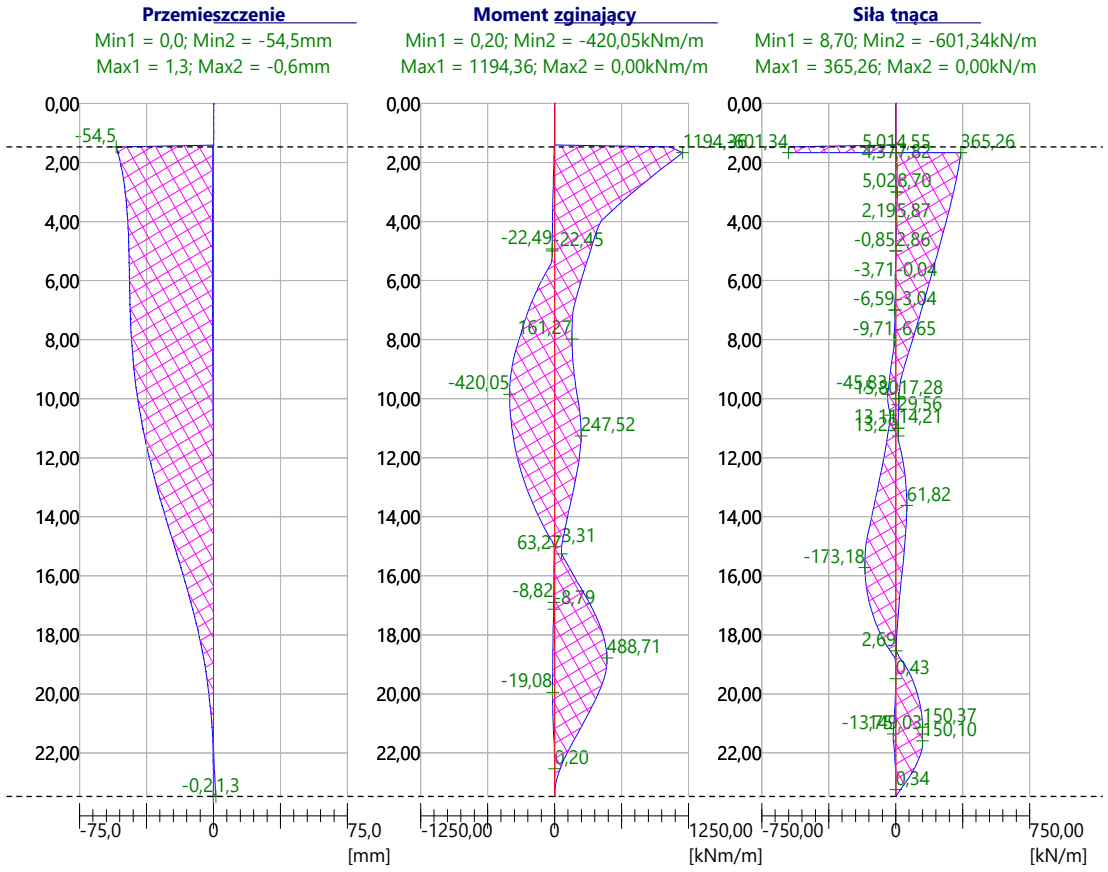
Siły wewnętrzne na 1 m ściany
M_{max} = 1791,54 kNm/m

Sprawdzenie maks. momentu M_{max}:

Sprawdzenie na zginanie:

$M_{max}/M_{c,Rd}$ = 0,927 ≤ 1 **Spełnia wymagania**

Przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA



Obwiednia przemieszczeń, momentów zginających i sił tnących

3.9.2.2. Wyniki obliczeń dla fragmentu ścianki z mikropalami kotwiącymi pod kątem 35˚

Stateczność wewnętrzna pojedynczych mikropali kotwiących - wyniki pośrednie

E_A = 772,60 kN/m d = 12,54 °

Zagłębienie teoretycznej podstawy poniżej dna wykopu H_0 = 5,72 m

Rząd mikropali kotwiących	E_{A1} [kN/m]	d_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	q [°]	Zawarte rzędy mikropali kotwiących	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	562,28	22,49	2721,89	0,00	10,48		2179,16	1338,68	1204,82

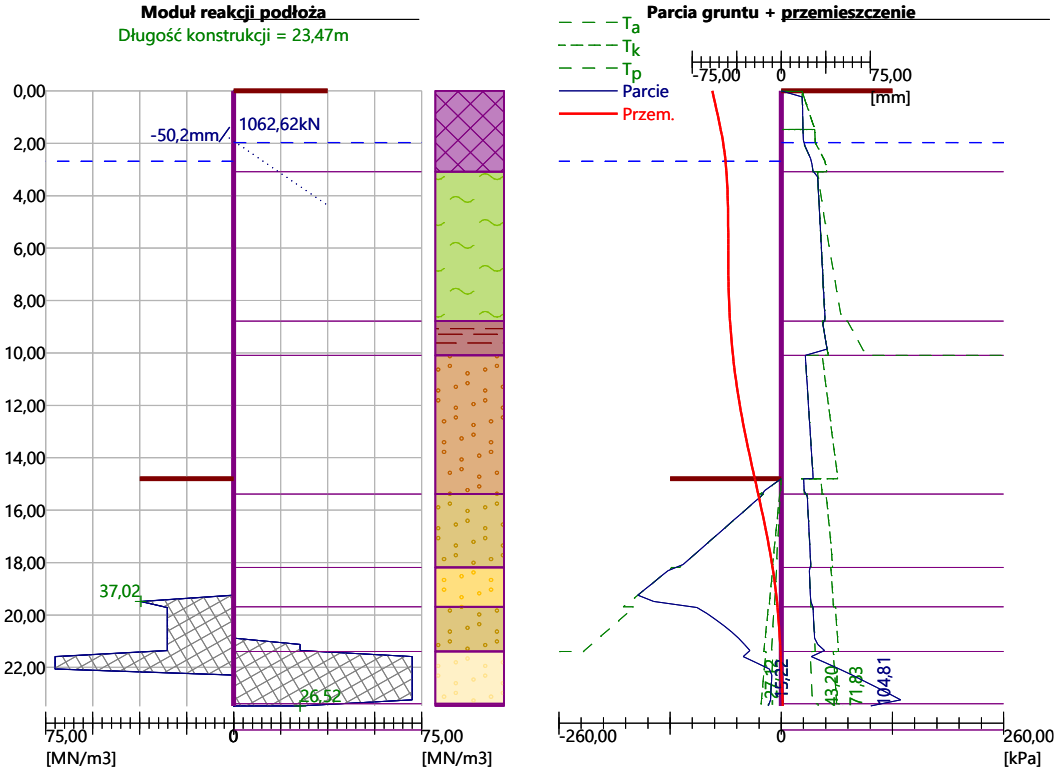
Sprawdzenie stateczności wewnętrznej pojedynczych mikropali kotwiących

Nr	Siła w mikropalu kotwiącym [kN]	Maks. dozw. siła w mikropalu kotwiącym [kN]	Analiza
1	1062,62	1095,29	Spełnia wymagania

Decydujący rząd mikropali kotwiących : 1

Max. dopuszczalna siła F_{max} = 1095,29 kN > 1062,62 kN = F_{def}

Ogólne sprawdzenie stateczności wewnętrznej SPEŁNIA WYMAGANIA



Wyniki obliczeń

Maksymalne wartości przemieszczeń i sił wewnętrznych

Maksymalne przemieszczenie	=	-51,1	mm
Maksymalne przemieszczenie	=	1,2	mm
Maksymalny moment zginający	=	1194,36	kNm/m
Minimalny moment zginający	=	-424,64	kNm/m
Maksymalna siła tnąca	=	365,82	kN/m

Wymiarowanie przekroju stalowego według EN 1993-1-1

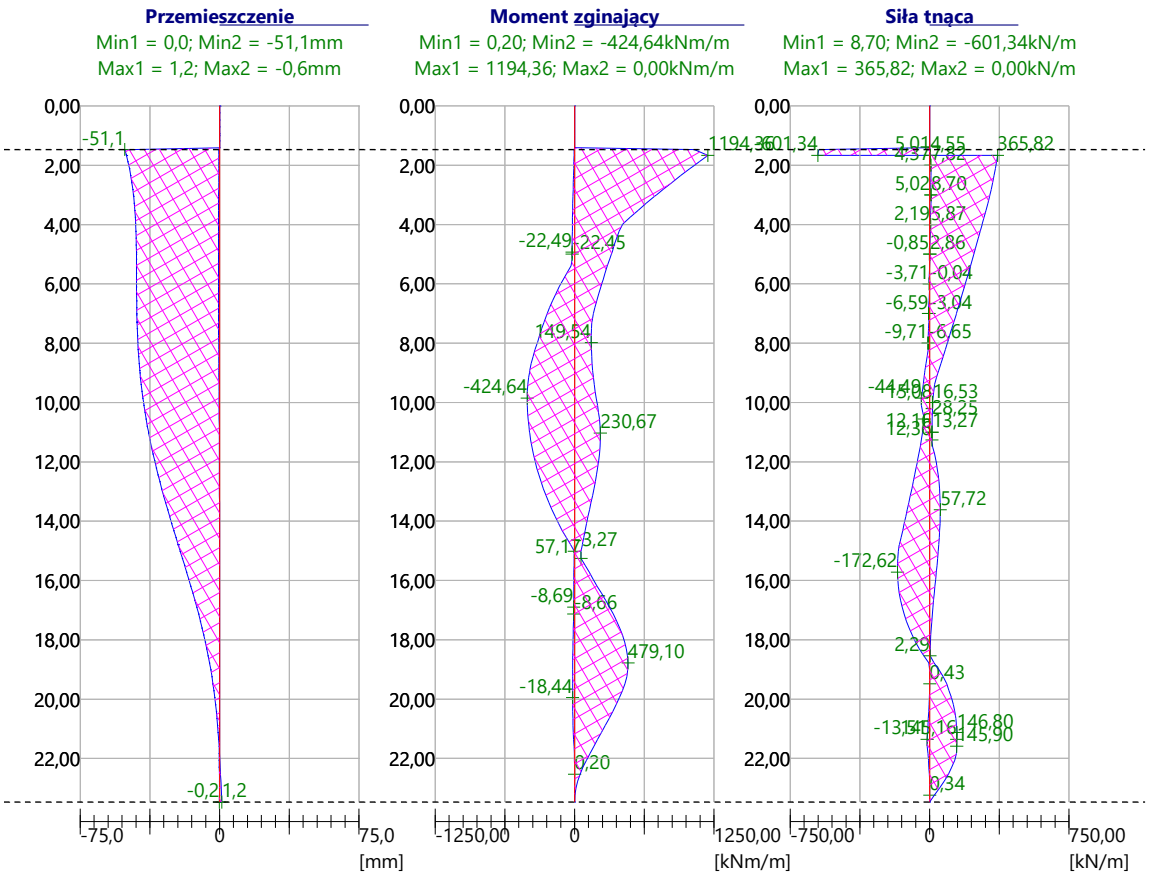
W obliczeniach uwzględniono wszystkie fazy budowy. Analiza przekroju nr 2
Obliczeniowy współczynnik obciążenia = 1,50

Siły wewnętrzne na 1 m ściany
M_{max} = 1791,54 kNm/m

Sprawdzenie maks. momentu M_{max}:

Sprawdzenie na zginanie:
$M_{max}/M_{c,Rd}$ = 0,927 ≤ 1 **Spełnia wymagania**

Przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA



Obwiednia przemieszczeń, momentów zginających i sił tnących

3.9.2.3. Wyniki obliczeń dla fragmentu ścianki z mikropalami kotwiącymi pod kątem 30˚

Stateczność wewnętrzna pojedynczych mikropali kotwiących - wyniki pośrednie

E_A = 772,60 kN/m d = 12,54 °

Zagłębienie teoretycznej podstawy poniżej dna wykopu H_0 = 5,72 m

Rząd mikropali kotwiących	E_{A1} [kN/m]	d_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	q [°]	Zawarte rzędy mikropali kotwiących	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	482,88	20,47	2823,12	0,00	12,89		2324,59	1304,09	1173,69

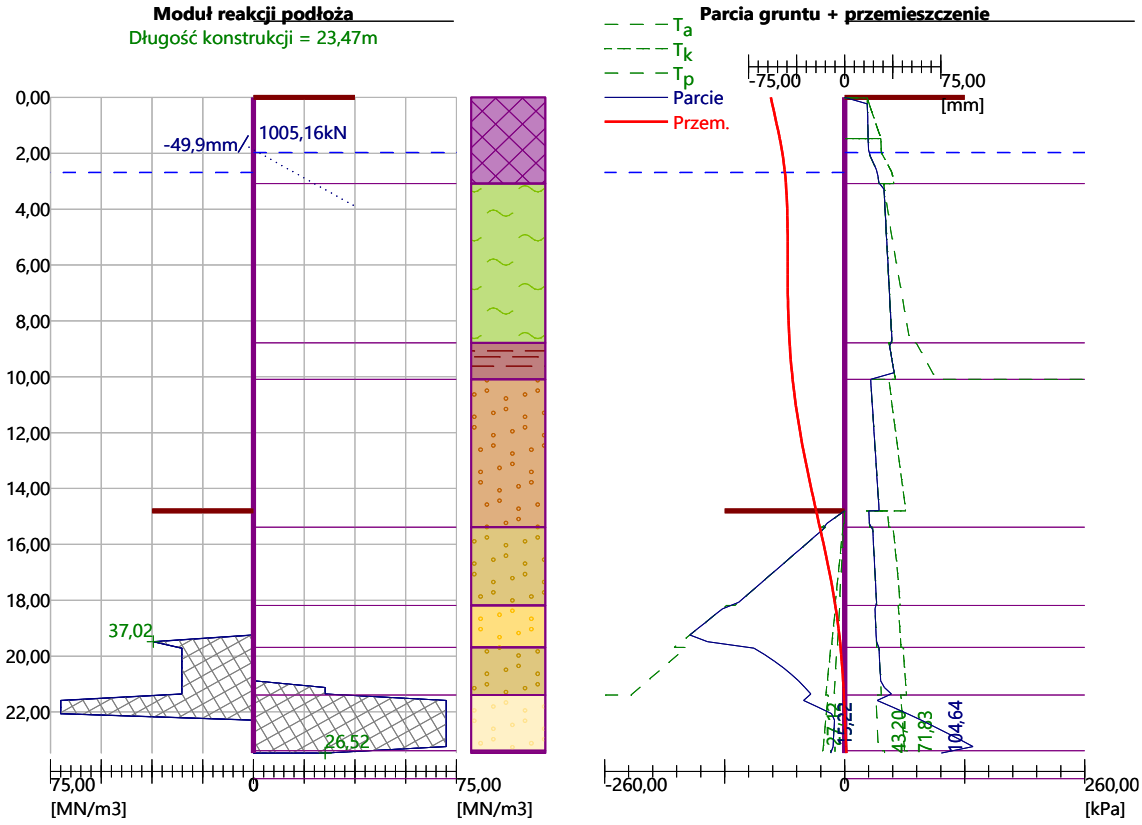
Sprawdzenie stateczności wewnętrznej pojedynczych mikropali kotwiących

Nr	Siła w mikropalu kotwiącym [kN]	Maks. dozw. siła w mikropalu kotwiącym [kN]	Analiza
1	1005,16	1066,99	Spełnia wymagania

Decydujący rząd mikropali kotwiących : 1

Max. dopuszczalna siła F_{max} = 1066,99 kN > 1005,16 kN = F_{def}

Ogólne sprawdzenie stateczności wewnętrznej SPEŁNIA WYMAGANIA



Wyniki obliczeń

Maksymalne wartości przemieszczeń i sił wewnętrznych

Maksymalne przemieszczenie	=	-50,7	mm
Maksymalne przemieszczenie	=	1,2	mm
Maksymalny moment zginający	=	1194,36	kNm/m
Minimalny moment zginający	=	-425,10	kNm/m
Maksymalna siła tnąca	=	365,87	kN/m

Wymiarowanie przekroju stalowego według EN 1993-1-1

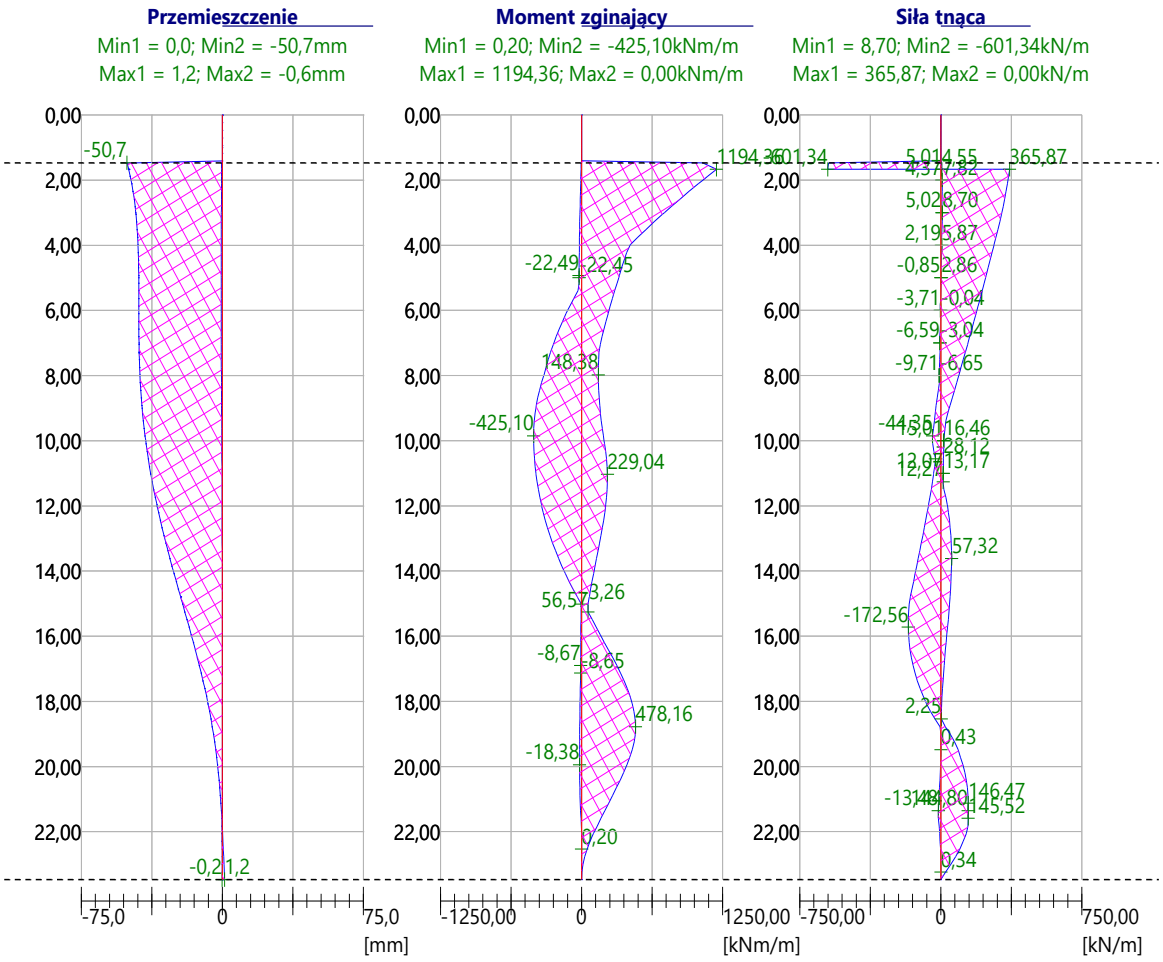
W obliczeniach uwzględniono wszystkie fazy budowy. Analiza przekroju nr 2
Obliczeniowy współczynnik obciążenia = 1,50

Siły wewnętrzne na 1 m ściany
M_{max} = 1791,54 kNm/m

Sprawdzenie maks. momentu M_{max}:

Sprawdzenie na zginanie:
$M_{max}/M_{c,Rd}$ = 0,927 ≤ 1 **Spełnia wymagania**

Przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA



Obwiednia przemieszczeń, momentów zginających i sił tnących

3.10. Wymiarowanie buławy

3.10.1. Wymiarowanie buławy dla mikropali kotwiących w sekcji z pachołem

Długość buławy w poszczególnych warstwach obliczeniowych [m]

spoiste pl	spoiste tpl i zw	Pd, Ps, Pr, szg	Pd, Ps, Pr, zg	Pd, Ps, Pr, bzg	Z sr i gr szg, Po	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	
0	0	0	1,34	0	0	
0	0	4,36	0	0	0	
0	0	2,33	0	0	0	
0	0	2,64	0	0	0	
0	0	0	1,33	0	0	
0	**0**	**9,33**	**2,67**	**0**	**0**	**12**

KORONKA [mm]	**nośność danej warstwy [kN/m]**						
280	34,29	57,15	98,91	115,4	131,88	197,82	
	nośność danej warstwy x długość buławy w warstwie [kN]						
Nośność warstwy	0,0	0,0	922,8	308,1	0,0	0,0	**1230,9** kN

			wytężenie
Nośność wymagana	**1135,63**	kN	**OK** **92%**

długość wolna: 21 m

długość buławy: 12 m

kąt nachylenia od poziomu: 40st., 35st., 30 st. (naprzemiennie)

koronka: 280mm

siła na mikropal kotwiący: 1148,70 kN

Nośność zewnętrzna buławy: 1317,10 kN > 1148,70 kN – warunek spełniony

Zastosować mikropale kotwiące: RR76-1600 K280 L=33 m pod kątem 40st./35st./30st. od poziomu (rozmieszczenie mikropali według rysunku NDąb01).

3.10.2. Wymiarowanie buławy dla mikropali kotwiących w sekcji bez pachoła

długość buławy w poszczególnych warstwach obliczeniowych [m]

spoiste pl	spoiste tpl i zw	Pd, Ps, Pr, szg	Pd, Ps, Pr, zg	Pd, Ps, Pr, bzg	Z sr i gr szg, Po	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	
0,09	0	0	0	0	0	
0	0	0	8,25	0	0	
0	0	3,66	0	0	0	
0,09	**0**	**3,66**	**8,25**	**0**	**0**	**12**

KORONKA [mm]	**nośność danej warstwy [kN/m]**							
280	34,29	57,15	98,91	115,4	131,88	197,82		
	nośność danej warstwy x długość buławy w warstwie							
Nośność warstwy	3,1	0,0	362,0	952,1	0,0	0,0	**1317,1**	kN

Nośność wymagana	**1148,7**	kN	wytężenie
			OK **87%**

góra mikropala kotwiącego: 1,67m ppt

długość wolna: 13 m

długość buławy: 12 m

kąt nachylenia od poziomu: 40st.

koronka: 280mm

siła na mikropal kotwiący: 1135,63 kN

Nośność zewnętrzna buławy: 1230,9 kN > 1135,63 kN – warunek spełniony

Zastosować mikropale kotwiące: RR76-1600 K280 L=25 m pod kątem 40st. od poziomu

góra mikropala kotwiącego: 1,67m ppt

3.11. Obliczenia pali

Obliczenia pali wykonano zgodnie z algorytmem PN-83/B-02482. Współczynniki technologiczne dla odporu podstawy i pobocznicy dobrano w oparciu o wykonane w poprzednich latach próbne obciążenia pali (z przeciążeniem) - poniżej przedstawiono współczynniki technologiczne przyjęte do obliczeń:

S_p: 1,40 (grunty piaszczyste i gliniaste)

S_s: 1,40 (grunty piaszczyste i gliniaste)

S^w: 0,75 (grunty piaszczyste)

S^w: 0,70 (grunty gliniaste)

W obliczeniach uwzględniono redukcję wynikającą ze zbliżenia pali.

Obliczenia wykonano programem Expert Pale.

Obliczenia porównawcze wykonano francuską metodą LCPC programem PaleCPT

3.12. Nośność pali w gruncie

otwór geologiczny	Nabrzeże Dąbrowieckie wyniki obliczeń sił na pale i nośności pali w gruncie		*Pale palo-ścianki (A) [kN/pal]*	pal pionowy (B) [kN/pal]	Pal skośny 10:1 na ląd (C) [kN/mb] WCISKANY	Pal skośny 10:1 na ląd (C) [kN/mb] WYRYWANY	Pal skośny 5:1 na wodę (D1) [kN/mb]	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) [kN/mb] WCISKANY	Pal skośny 10:1 na ląd (D2) [kN/mb] WYRYWANY
CPTU 8	z pachołem	Obciążenie (kN)	*1632,48*	1131,09	595,11	-221,37	1659,42	407,15	-595,12
		Nośność EXPERT (kN)	*1761,63*	2283,19	965,31	-274,17	2283,19	1681,96	-617,75
		Długość (m)	*23,0*	18,0	10,0	10,0	18,0	14,5	14,5
		PaleCPT LCPC (fran.) [kN]	-	2374,0	2374,0	-682,0	2374,0	1766,0	-684,0
		Długość [m]	-	18,0	18,0	13,0	18,0	13,0	13,0
	bez pachoła	Obciążenie (kN)	*1335,8*	1117,85	582,49	-258,62	1523,27	421,63	-654,75
		Nośność EXPERT (kN)	*1621,92*	2283,19	965,31	-274,17	2283,19	1817,22	-687,71
		Długość (m)	*22,0*	18,0	10,0	10,0	18,0	15,5	15,5
		PaleCPT LCPC (fran.) [kN]	-	2374,0	2374,0	-682,0	2374,0	1766,0	-684,0
		Długość [m]	-	18,0	18,0	13,0	18,0	13,0	13,0
otwór 9	bez pachoła	Obciążenie (kN)	*1335,8*	1117,85	582,49	-258,62	1523,27	421,63	-654,75
		Nośność EXPERT (kN)	*1466,21*	2094,35	956,45	-273,97	2094,35	1940,96	-691,11
		Długość (m)	*22,0*	18,0	11,0	11,0	18,0	17,0	17,0
CPTU9	z pachołem	Obciążenie (kN)	*1632,48*	1131,09	595,11	-221,37	1659,42	407,15	-595,12
		Nośność EXPERT (kN)	*2303,8*	1939,2	930,6	-228,1	1939,2	1641,2	-597,1
		Długość (m)	*23,0*	18,0	11,0	11,0	18,0	16,0	16,0
		PaleCPT LCPC (fran.) [kN]	-	1966,0	1154,0	-305,0	1966,0	1447,0	-600,0
		Długość [m]	-	18,0	11,0	11,0	18,0	14,0	14,0
	bez pachoła	Obciążenie (kN)	*1335,8*	1117,85	582,49	-258,62	1523,27	421,63	-654,75
		Nośność EXPERT (kN)	*1453,1*	1939,2	1126,7	-308,4	1939,2	2176,1	-685,6
		Długość (m)	*22,0*	18,0	12,0	12,0	18,0	17,0	17,0
		PaleCPT LCPC (fran.) [kN]	-	1966,0	1154,0	-305,0	1966,0	1538,0	-688,0
		Długość [m]	-	18,0	11,0	11,0	18,0	15,0	15,0
otwór 10	z pachołem	Obciążenie (kN)	*1632,48*	1131,09	595,11	-221,37	1659,42	407,15	-595,12
		Nośność EXPERT (kN)	*2010,09*	2114,6	1003,36	-259,14	2114,6	1723,06	-628,29
		Długość (m)	*23,0*	18,0	11,0	11,0	18,0	16,0	16,0

3.13. Próbne obciążenie

Lokalizacja pali do próbnego obciążenia zgodna z PB/PW. Siły do próbnego obciążenia zgodne z wartościami obciążeń z niniejszego projektu technologicznego. Wyniki próbnych obciążeń pali będą podstawą do ewentualnej weryfikacji przyjętych założeń i rozwiązań.

4. Przygotowanie do ochrony katodowej

Stalowa palo-ścianka będzie przystosowana do zainstalowania w przyszłości ochrony katodowej. W tym celu należy wykonać trwałe połączenia elektryczne pomiędzy elementami palo-ścianki (spawanie w zamkach) i wykonać punkty pomiarowe Wk (wyprowadzenia katodowe) na ścieżce cumowniczej nabrzeży. Spoina kontaktowa pachwinowa grubości 6mm o długości 50mm - na koronie palo-ścianki. Spoinę wykonać po jednej, dowolnie wybranej stronie palo-ścianki.

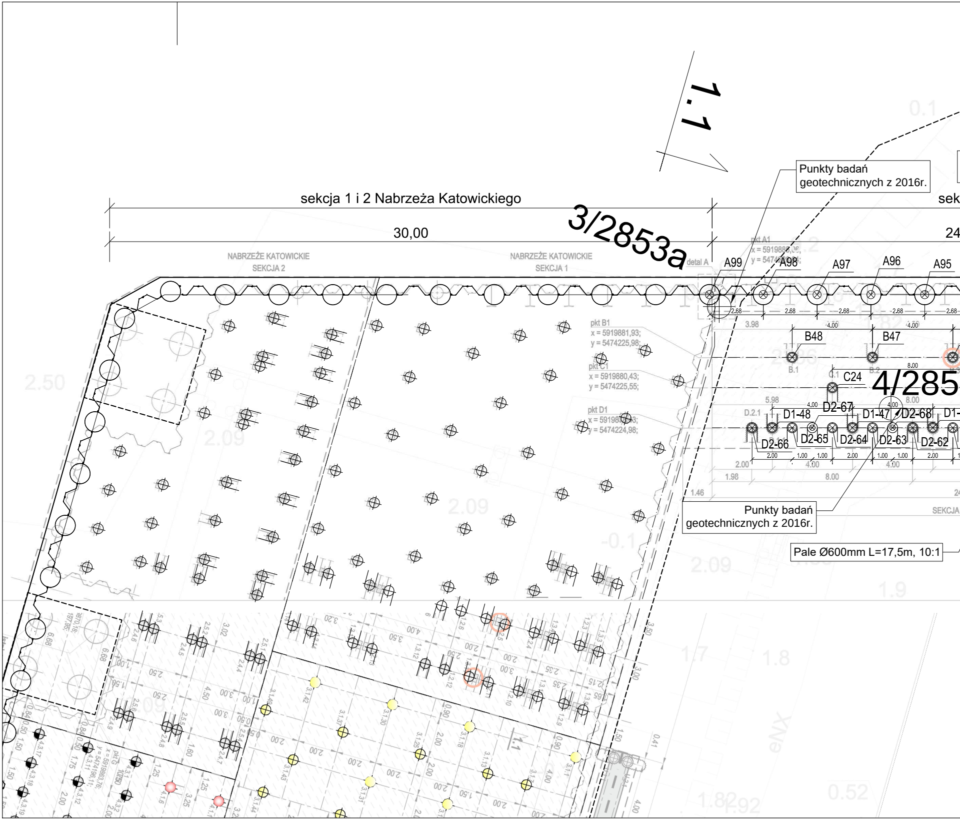
5. Wnioski

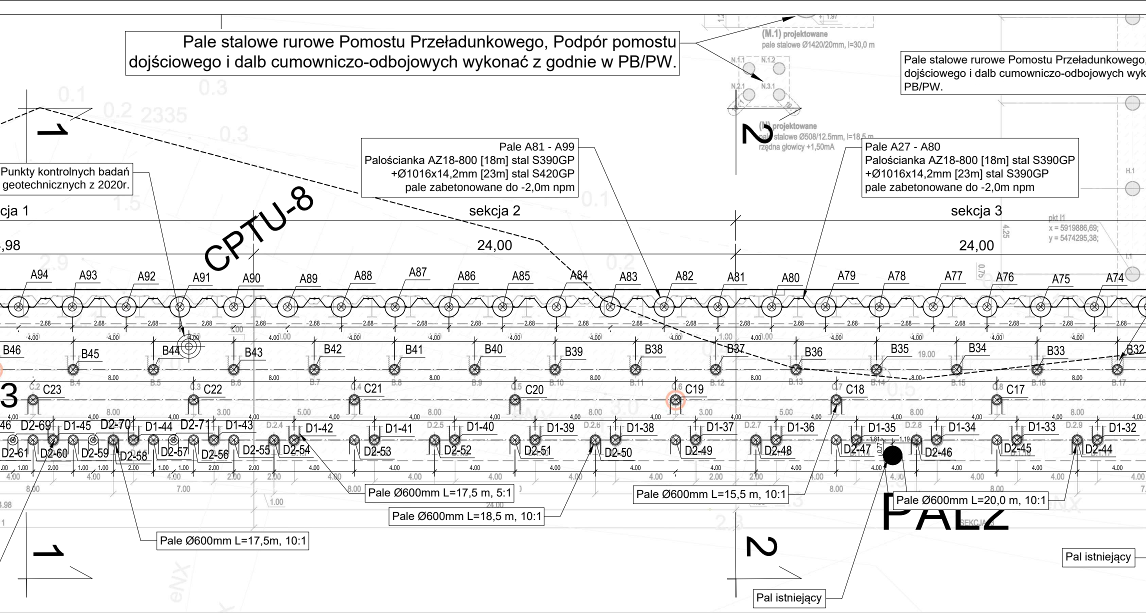
Na podstawie przeprowadzonych uzupełniających, kontrolnych i uszczegóławiających badań geotechnicznych, oraz przeprowadzonych obliczeń stwierdza się zasadność przyjęcia do realizacji następujących rozwiązań technologicznych:

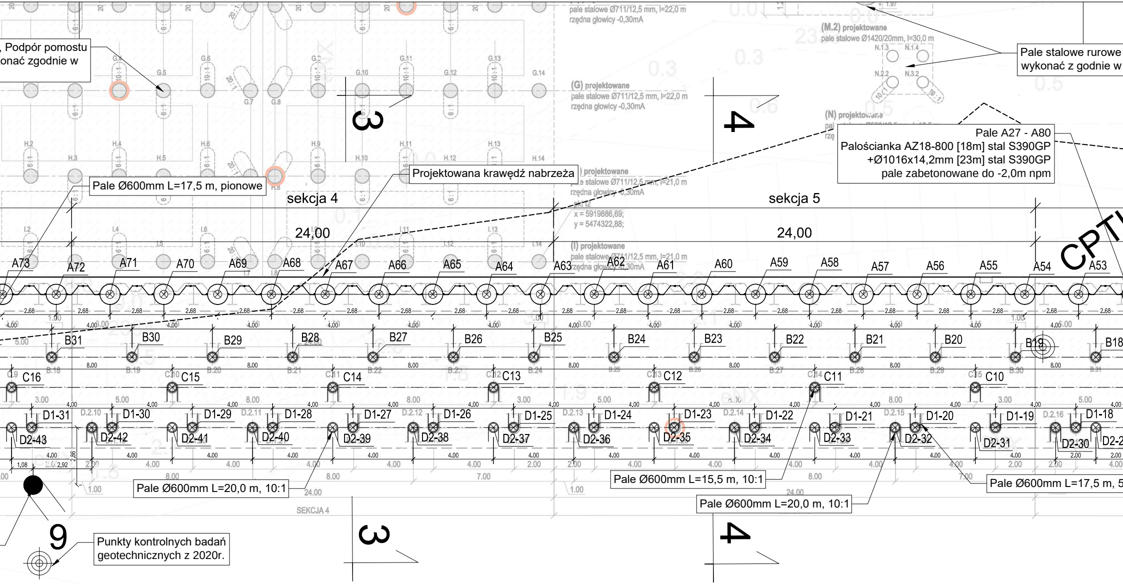
- palo-ściankę o kombinacji Hz-Az zmienia się na palo-ściankę o kombinacji rura Ø1016x14,2+Az18-800 – rozwiązanie równoważne. Nowe $Wx=9776cm^3$ jest większe od $Wx_{min}=8630cm^3$, zachowany minimalny gatunek stali S390, zachowana wymagana nośności pionowa palościanki.
- pale wkręcane metodą bezwstrząsową zmienia się na pale żelbetowe; formowane w gruncie metodą bezwstrząsową – rozwiązanie równoważne
- zagęszczono pale osi D2 (skosy na ląd): sekcje z pachołami rozstaw pali 2m (zmiana z rozstawu 8m)
- zagęszczono pale osi D2 (skosy na ląd): sekcje bez pachoła rozstaw pali 4m (zmiana z rozstawu 8m)
- dla pozostałych pali zastosowanie średnicy 600mm – ilość pali bez zmian
- zastosowanie mikropali kotwiących RR76-1600 K280.

Powyższe rozwiązania niosą za sobą następujące korzyści techniczne, organizacyjne i czasowe:

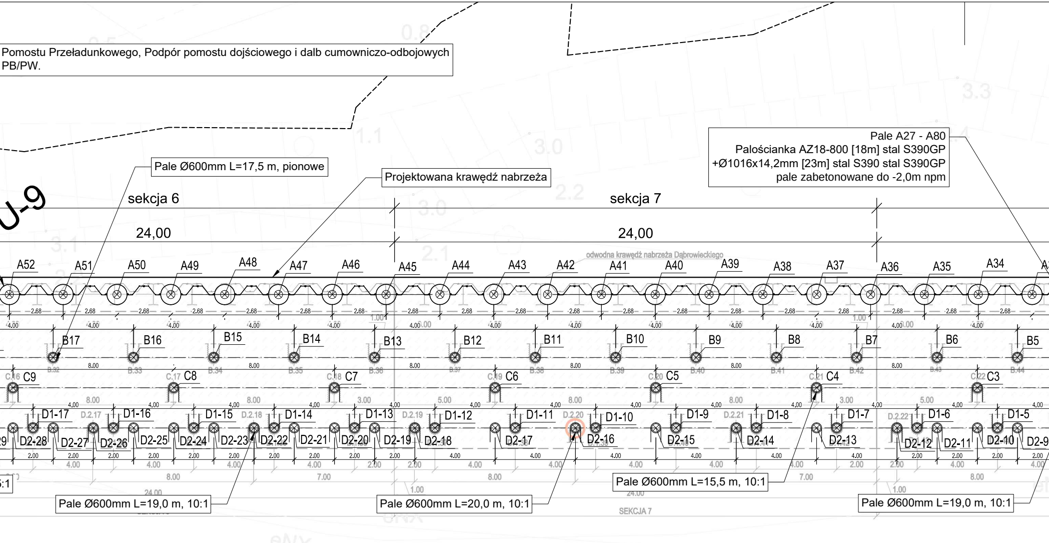
1. Dostosowanie rozwiązań do precyzyjnie zidentyfikowanych warunków geologicznych.
2. Skrócenie czasu oczekiwania na dostawę poprzez zastosowanie materiałów i rozwiązań o większej dostępności na rynku.
3. Uniezależnienie od dostaw materiału objętych monopolem jednego, zagranicznego producenta co jest szczególnie istotne w sytuacji pandemicznej związanej z COVID-19 (profil Hz).
4. Ograniczenie ryzyka wydłużenia realizacji wynikającego z odmiennych warunków gruntowych (grunty o większym stopniu zagęszczenia), poprzez odpowiedni dobór długości palościanki i pali do rzeczywistych warunków gruntowych.
5. Ograniczenie problemów z tytułu konieczności zastosowania maszyn i urządzeń o większej energii do pogrążania elementów w odmiennych warunkach gruntowych
6. Ograniczenie problemów z tytułu wydłużenia czasu potrzebnego do pogrążania elementów w odmiennych warunkach gruntowych
7. Ograniczenie problemów z tytułu zwiększenia zużycia narzędzi wiertniczych do pogrążania elementów i wykonania pali w odmiennych warunkach gruntowych
8. Ograniczenie ryzyka deformacji i niszczenia elementów konstrukcyjnych palościanki spowodowanego zwiększonym oporem gruntu.


1.1
sekcja 1 i 2 Nabrzeża Katowickiego
30,00
3/2853a
NABRZEŻE KATOWICKIE
SEKCJA 2
NABRZEŻE KATOWICKIE
SEKCJA 1
Punkty badań geotechnicznych z 2016r.
pkt A1
x = 5919888,06;
y = 5474226,24;
detal A
A99
A98
A97
A96
A95
2.68
3.98
4.00
B48
B47
B.1
B.2
8.00
C24
C.1
4/285
5.98
D.2.1
D1-48
D2-67
D1-47
D2-68
D1-
D2-66
D2-65
D2-64
D2-63
D2-62
2.00
1.00
1.98
1.46
SEKCJA
pkt B1
x = 5919881,93;
y = 5474225,98;
pkt C1
x = 5919880,43;
y = 5474225,55;
pkt D1
x = 5919879,43;
y = 5474224,98;
Punkty badań geotechnicznych z 2016r.
Pale Ø600mm L=17,5m, 10:1
sek
24
0.1
2.50
2.09
2.09
-0.1
2.09
1.9
1.7
1.8
1.82
1.92
0.52
3.50
3.00
1.50
0.41
4.00
6.68
6.68
pkt G
x = 5919863,76;
y = 5474196,11;
1.1


Pale stalowe rurowe Pomostu Przeładunkowego, Podpór pomostu dojściowego i dalb cumowniczo-odbojowych wykonać z godnie w PB/PW.
Pale stalowe rurowe Pomostu Przeładunkowego, dojściowego i dalb cumowniczo-odbojowych wyk PB/PW.
(M.1) projektowane
pale stalowe Ø1420/20mm, l=30,0 m
N.1.1
N.1.2
N.2.1
N.3.1
(N) projektowane
pale stalowe Ø508/12.5mm, l=18,5 m
rzędna głowicy +1,50mA
Punkty kontrolnych badań geotechnicznych z 2020r.
CPTU-8
Pale A81 - A99
Palościanka AZ18-800 [18m] stal S390GP
+Ø1016x14,2mm [23m] stal S420GP
pale zabetonowane do -2,0m npm
Pale A27 - A80
Palościanka AZ18-800 [18m] stal S390GP
+Ø1016x14,2mm [23m] stal S390GP
pale zabetonowane do -2,0m npm
cja 1
sekcja 2
sekcja 3
,98
24,00
24,00
pkt I1
x = 5919886,69;
y = 5474295,38;
1
1
2
2
3
A94
A93
A92
A91
A90
A89
A88
A87
A86
A85
A84
A83
A82
A81
A80
A79
A78
A77
A76
A75
A74
2.68
4.00
B46
B45
B44
B43
B42
B41
B40
B39
B38
B37
B36
B35
B34
B33
B32
8.00
19.00
C23
C22
C21
C20
C19
C18
C17
46
D2-69
D1-45
D2-70
D1-44
D2-71
D1-43
D1-42
D1-41
D1-40
D1-39
D1-38
D1-37
D1-36
D1-35
D1-34
D1-33
D1-32
D2-61
D2-60
D2-59
D2-58
D2-57
D2-56
D2-55
D2-54
D2-53
D2-52
D2-51
D2-50
D2-49
D2-48
D2-47
D2-46
D2-45
D2-44
1.00
2.00
3.00
5.00
7.00
24.00
1.81
1.19
0.77
Pale Ø600mm L=17,5 m, 5:1
Pale Ø600mm L=18,5 m, 10:1
Pale Ø600mm L=15,5 m, 10:1
Pale Ø600mm L=20,0 m, 10:1
Pale Ø600mm L=17,5m, 10:1
PAL2
Pal istniejący
Pal istniejący

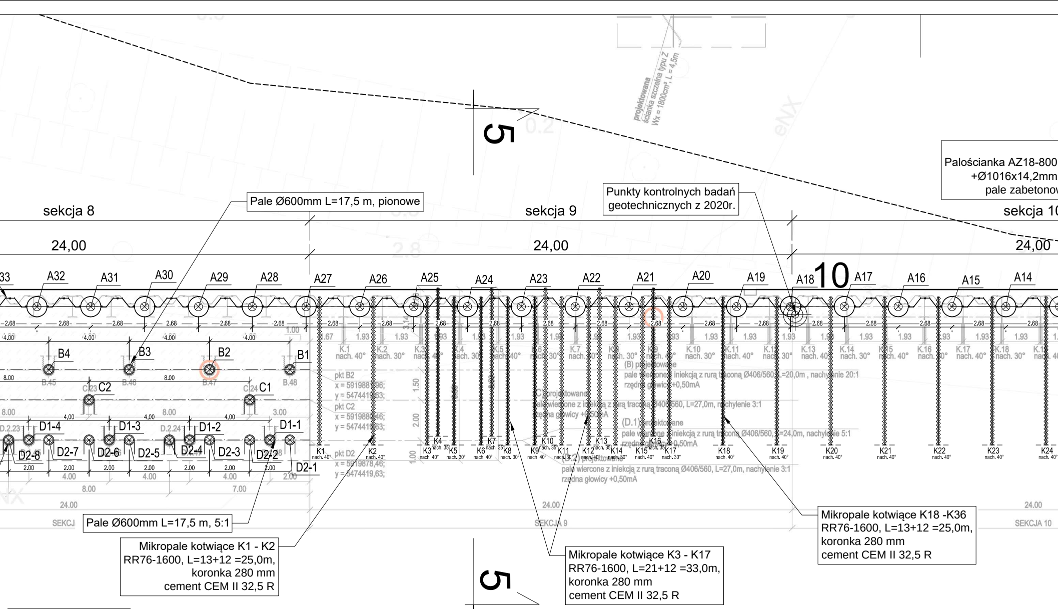

, Podpór pomostu
onać zgodnie w
Pale stalowe rurowe
wykonać z godnie w
pale stalowe Ø711/12,5 mm, l=22,0 m
rzędna głowicy -0,30mA
(M.2) projektowane
pale stalowe Ø1420/20mm, l=30,0 m
(G) projektowane
pale stalowe Ø711/12,5 mm, l=22,0 m
rzędna głowicy -0,30mA
(N) projektowane
Pale A27 - A80
Palościanka AZ18-800 [18m] stal S390GP
+Ø1016x14,2mm [23m] stal S390GP
pale zabetonowane do -2,0m npm
Projektowana krawędź nabrzeża
Pale Ø600mm L=17,5 m, pionowe
pale stalowe Ø711/12,5 mm, l=21,0 m
rzędna głowicy -0,30mA
x = 5919886,69;
y = 5474322,88;
(I) projektowane
pale stalowe Ø711/12,5 mm, l=21,0 m
rzędna głowicy -0,30mA
sekcja 4
sekcja 5
24,00
24,00
3
4
CPT
A73 A72 A71 A70 A69 A68 A67 A66 A65 A64 A63 A62 A61 A60 A59 A58 A57 A56 A55 A54 A53
2.68
4.00
B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B23 B22 B21 B20 B19 B18
8.00
C16 C15 C14 C13 C12 C11 C10
3.00
5.00
8.00
D1-31 D1-30 D1-29 D1-28 D1-27 D1-26 D1-25 D1-24 D1-23 D1-22 D1-21 D1-20 D1-19 D1-18
D2-43 D2-42 D2-41 D2-40 D2-39 D2-38 D2-37 D2-36 D2-35 D2-34 D2-33 D2-32 D2-31 D2-30
1,08
2,92
2,86
2.00
7.00
1.00
24.00
Pale Ø600mm L=20,0 m, 10:1
Pale Ø600mm L=15,5 m, 10:1
Pale Ø600mm L=20,0 m, 10:1
Pale Ø600mm L=17,5 m, 5
SEKCJA 4
9
Punkty kontrolnych badań
geotechnicznych z 2020r.

Nr pala	Współrzędne punktów	
A4	5474481.19	5919885.07
A5	5474478.51	5919885.07
A6	5474475.83	5919885.07
A7	5474473.15	5919885.07
A8	5474470.47	5919885.07
A9	5474467.79	5919885.07
A10	5474465.11	5919885.07
A11	5474462.43	5919885.07
A12	5474459.75	5919885.07
A13	5474457.08	5919885.07
A14	5474454.40	5919885.07
A15	5474451.72	5919885.07
A16	5474449.04	5919885.07
A17	5474446.36	5919885.07
A18	5474443.68	5919885.06
A19	5474441.00	5919885.06
A20	5474438.32	5919885.06
A21	5474435.64	5919885.06
A22	5474432.96	5919885.06
A23	5474430.28	5919885.06
A24	5474427.60	5919885.06
A25	5474424.92	5919885.06
A26	5474422.24	5919885.06
A27	5474419.56	5919885.06
A28	5474416.88	5919885.06
A29	5474414.20	5919885.06
A30	5474411.52	5919885.06
A31	5474408.84	5919885.06
A32	5474406.16	5919885.06
A33	5474403.49	5919885.06
A34	5474400.81	5919885.06
A35	5474398.13	5919885.06
A36	5474395.45	5919885.06
A37	5474392.77	5919885.06
A38	5474390.09	5919885.06
A39	5474387.41	5919885.06
A40	5474384.73	5919885.06
A41	5474382.05	5919885.06
A42	5474379.37	5919885.06
A43	5474376.69	5919885.06
A44	5474374.01	5919885.06
A45	5474371.33	5919885.06
A46	5474368.65	5919885.06
A47	5474365.97	5919885.06
A48	5474363.29	5919885.06
A49	5474360.61	5919885.06
A50	5474357.93	5919885.06
A51	5474355.25	5919885.06
A52	5474352.57	5919885.06
A53	5474349.90	5919885.06
A54	5474347.22	5919885.06
A55	5474344.54	5919885.06
A56	5474341.86	5919885.06
A57	5474339.18	5919885.06
A58	5474336.50	5919885.06
A59	5474333.82	5919885.06
A60	5474331.14	5919885.06
A61	5474328.46	5919885.06
A62	5474325.78	5919885.06
A63	5474323.10	5919885.06
A64	5474320.42	5919885.06
A65	5474317.74	5919885.05
A66	5474315.06	5919885.05
A67	5474312.38	5919885.05
A68	5474309.70	5919885.05
A69	5474307.02	5919885.05
A70	5474304.34	5919885.05
A71	5474301.66	5919885.05
A72	5474298.98	5919885.05
A73	5474296.31	5919885.05
A74	5474293.63	5919885.05
A75	5474290.95	5919885.05
A76	5474288.27	5919885.05
A77	5474285.59	5919885.05
A78	5474282.91	5919885.05
A79	5474280.23	5919885.05
A80	5474277.55	5919885.05
A81	5474274.87	5919885.05
A82	5474272.19	5919885.05
A83	5474269.51	5919885.05
A84	5474266.83	5919885.05
A85	5474264.15	5919885.05
A86	5474261.47	5919885.05
A87	5474258.79	5919885.05
A88	5474256.11	5919885.05
A89	5474253.43	5919885.05
A90	5474250.75	5919885.05
A91	5474248.07	5919885.05
A92	5474245.39	5919885.05
A93	5474242.72	5919885.05
A94	5474240.04	5919885.05
A95	5474237.36	5919885.05
A96	5474234.68	5919885.05
A97	5474232.00	5919885.05
A98	5474229.32	5919885.05
A99	5474226.64	5919885.05
B1	5474418.76	5919881.93
B2	5474414.76	5919881.93
B3	5474410.76	5919881.93
B4	5474406.76	5919881.93
B5	5474402.76	5919881.93
B6	5474398.76	5919881.93
B7	5474394.76	5919881.93
B8	5474390.76	5919881.93
B9	5474386.76	5919881.93
B10	5474382.76	5919881.93
B11	5474378.76	5919881.93
B12	5474374.76	5919881.93
B13	5474370.76	5919881.93
B14	5474366.76	5919881.93
B15	5474362.76	5919881.93
B16	5474358.76	5919881.93
B17	5474354.76	5919881.93
B18	5474350.76	5919881.93
B19	5474346.76	5919881.93
B20	5474342.76	5919881.93
B21	5474338.76	5919881.93
B22	5474334.76	5919881.93
B23	5474330.76	5919881.93


Pomostu Przeładunkowego, Podpór pomostu dojściowego i dalb cumowniczo-odbojowych
PB/PW.
Pale A27 - A80
Palościanka AZ18-800 [18m] stal S390GP
+Ø1016x14,2mm [23m] stal S390 stal S390GP
pale zabetonowane do -2,0m npm
Pale Ø600mm L=17,5 m, pionowe
Projektowana krawędź nabrzeża
U-9
sekcja 6
sekcja 7
24,00
24,00
odwodna krawędź nabrzeża Dąbrowieckiego
A52
A51
A50
A49
A48
A47
A46
A45
A44
A43
A42
A41
A40
A39
A38
A37
A36
A35
A34
2.68
4.00
1.00
B17
B16
B15
B14
B13
B12
B11
B10
B9
B8
B7
B6
B5
8.00
C9
C8
C7
C6
C5
C4
C3
3.00
5.00
D1-17
D1-16
D1-15
D1-14
D1-13
D1-12
D1-11
D1-10
D1-9
D1-8
D1-7
D1-6
D1-5
D2-28
D2-27
D2-26
D2-25
D2-24
D2-23
D2-22
D2-21
D2-20
D2-19
D2-18
D2-17
D2-16
D2-15
D2-14
D2-13
D2-12
D2-11
D2-10
D2-9
2.00
7.00
Pale Ø600mm L=19,0 m, 10:1
Pale Ø600mm L=20,0 m, 10:1
Pale Ø600mm L=15,5 m, 10:1
Pale Ø600mm L=19,0 m, 10:1
SEKCJA 7

Układ współrzędnych [PUWG 2000/15] zgodnie z PLANEM SYTUACYJNYM Nr rys. 2.1_H_1.1 Nr projektu 12107/PW/19

B24	5474326.76	5919881.93
B25	5474322.76	5919881.93
B26	5474318.76	5919881.93
B27	5474314.76	5919881.93
B28	5474310.76	5919881.93
B29	5474306.76	5919881.93
B30	5474302.76	5919881.93
B31	5474298.76	5919881.93
B32	5474294.76	5919881.93
B33	5474290.76	5919881.93
B34	5474286.76	5919881.93
B35	5474282.76	5919881.93
B36	5474278.76	5919881.93
B37	5474274.76	5919881.93
B38	5474270.76	5919881.93
B39	5474266.76	5919881.93
B40	5474262.76	5919881.93
B41	5474258.76	5919881.93
B42	5474254.76	5919881.93
B43	5474250.76	5919881.93
B44	5474246.76	5919881.93
B45	5474242.76	5919881.93
B46	5474238.76	5919881.93
B47	5474234.76	5919881.93
B48	5474230.76	5919881.93
C1	5474416.76	5919880.43
C2	5474408.76	5919880.43
C3	5474400.76	5919880.43
C4	5474392.76	5919880.43
C5	5474384.76	5919880.43
C6	5474376.76	5919880.43
C7	5474368.76	5919880.43
C8	5474360.76	5919880.43
C9	5474352.76	5919880.43
C10	5474344.76	5919880.43
C11	5474336.76	5919880.43
C12	5474328.76	5919880.43
C13	5474320.76	5919880.43
C14	5474312.76	5919880.43
C15	5474304.76	5919880.43
C16	5474296.76	5919880.43
C17	5474288.76	5919880.43
C18	5474280.76	5919880.43
C19	5474272.76	5919880.43
C20	5474264.76	5919880.43
C21	5474256.76	5919880.43
C22	5474248.76	5919880.43
C23	5474240.76	5919880.43
C24	5474232.76	5919880.43
D1-1	5474417.76	5919878.43
D1-2	5474413.76	5919878.43
D1-3	5474409.76	5919878.43
D1-4	5474405.76	5919878.43
D1-5	5474401.76	5919878.43
D1-6	5474397.76	5919878.43
D1-7	5474393.76	5919878.43
D1-8	5474389.76	5919878.43
D1-9	5474385.76	5919878.43
D1-10	5474381.76	5919878.43
D1-11	5474377.76	5919878.43
D1-12	5474373.76	5919878.43
D1-13	5474369.76	5919878.43
D1-14	5474365.76	5919878.43
D1-15	5474361.76	5919878.43
D1-16	5474357.76	5919878.43
D1-17	5474353.76	5919878.43
D1-18	5474349.76	5919878.43
D1-19	5474345.76	5919878.43
D1-20	5474341.76	5919878.43
D1-21	5474337.73	5919878.44
D1-22	5474333.76	5919878.43
D1-23	5474329.76	5919878.43
D1-24	5474325.76	5919878.43
D1-25	5474321.76	5919878.43
D1-26	5474317.76	5919878.43
D1-27	5474313.76	5919878.43
D1-28	5474309.76	5919878.43
D1-29	5474305.76	5919878.43
D1-30	5474301.76	5919878.43
D1-31	5474297.76	5919878.43
D1-32	5474293.76	5919878.43
D1-33	5474289.76	5919878.43
D1-34	5474285.76	5919878.43
D1-35	5474281.76	5919878.43
D1-36	5474277.76	5919878.43
D1-37	5474273.76	5919878.43
D1-38	5474269.76	5919878.43
D1-39	5474265.76	5919878.43
D1-40	5474261.76	5919878.43
D1-41	5474257.76	5919878.43
D1-42	5474253.76	5919878.43
D1-43	5474249.76	5919878.43
D1-44	5474245.76	5919878.43
D1-45	5474241.76	5919878.43
D1-46	5474237.76	5919878.43
D1-47	5474233.76	5919878.43
D1-48	5474229.76	5919878.43
D2-1	5474418.75	5919878.43
D2-2	5474416.76	5919878.43
D2-3	5474414.76	5919878.43
D2-4	5474412.76	5919878.42
D2-5	5474410.76	5919878.43
D2-6	5474408.76	5919878.43
D2-7	5474406.76	5919878.43
D2-8	5474404.76	5919878.43
D2-9	5474402.76	5919878.43
D2-10	5474400.76	5919878.43
D2-11	5474398.76	5919878.43
D2-12	5474396.76	5919878.43
D2-13	5474392.76	5919878.43
D2-14	5474388.76	5919878.43
D2-15	5474384.76	5919878.43
D2-16	5474380.76	5919878.43
D2-17	5474376.76	5919878.43
D2-18	5474372.76	5919878.43
D2-19	5474370.76	5919878.43
D2-20	5474368.76	5919878.43
D2-21	5474366.76	5919878.43
D2-22	5474364.76	5919878.43
D2-23	5474362.76	5919878.43
D2-24	5474360.76	5919878.43
D2-25	5474358.76	5919878.43
D2-26	5474356.76	5919878.43
D2-27	5474354.76	5919878.43
D2-28	5474352.76	5919878.43
D2-29	5474350.76	5919878.43
D2-30	5474348.76	5919878.43
D2-31	5474344.76	5919878.43
D2-32	5474340.76	5919878.43
D2-33	5474336.76	5919878.43
D2-34	5474332.76	5919878.43
D2-35	5474328.76	5919878.43
D2-36	5474324.76	5919878.43
D2-37	5474320.76	5919878.43
D2-38	5474316.76	5919878.43
D2-39	5474312.76	5919878.43
D2-40	5474308.76	5919878.43
D2-41	5474304.76	5919878.43
D2-42	5474300.76	5919878.43
D2-43	5474296.76	5919878.43
D2-44	5474292.76	5919878.43
D2-45	5474288.76	5919878.43
D2-46	5474284.76	5919878.43
D2-47	5474280.76	5919878.43
D2-48	5474276.76	5919878.43
D2-49	5474272.77	5919878.42
D2-50	5474268.76	5919878.43
D2-51	5474264.76	5919878.43
D2-52	5474260.76	5919878.43
D2-53	5474256.76	5919878.43
D2-54	5474252.76	5919878.43
D2-55	5474250.76	5919878.43
D2-56	5474248.76	5919878.43
D2-57	5474246.76	5919878.43
D2-58	5474244.76	5919878.43
D2-59	5474242.76	5919878.43
D2-60	5474240.76	5919878.43
D2-61	5474238.76	5919878.43
D2-62	5474236.76	5919878.43
D2-63	5474234.76	5919878.43


projektowana ścianka szczelna typu Z Wx = 1800cm³, L = 4,5m
5
Palościanka AZ18-800
+Ø1016x14,2mm
pale zabetonow
Pale Ø600mm L=17,5 m, pionowe
Punkty kontrolnych badań geotechnicznych z 2020r.
sekcja 8
sekcja 9
sekcja 10
24,00
24,00
24,00
A33 A32 A31 A30 A29 A28 A27 A26 A25 A24 A23 A22 A21 A20 A19 A18 A17 A16 A15 A14
10
B4 B3 B2 B1
B.45 B.46 B.47 B.48
C2 C1
C23 C24
D1-4 D1-3 D1-2 D1-1
D2-8 D2-7 D2-6 D2-5 D2-4 D2-3 D2-2 D2-1
K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 K16 K17 K18 K19 K20 K21 K22 K23 K24
nach. 40° nach. 35° nach. 30°
2.68
1.93
4.00
8.00
2.00
3.00
7.00
pkt B2
x = 5919881.96;
y = 5474419.63;
pkt C2
x = 5919880.46;
y = 5474419.63;
pkt D2
x = 5919878.46;
y = 5474419.63;
(B) projektowane
pale wiercone z iniekcją z rurą traconą Ø406/560, L=20,0m , nachylenie 20:1
rzędna głowicy +0,50mA
(C) projektowane
pale wiercone z iniekcją z rurą traconą Ø406/560, L=27,0m, nachylenie 3:1
rzędna głowicy +0,50mA
(D.1) projektowane
pale wiercone z iniekcją z rurą traconą Ø406/560, L=24,0m, nachylenie 5:1
rzędna głowicy +0,50mA
(D.2) projektowane
pale wiercone z iniekcją z rurą traconą Ø406/560, L=27,0m, nachylenie 3:1
rzędna głowicy +0,50mA
SEKCJA 9
SEKCJA 10
Pale Ø600mm L=17,5 m, 5:1
Mikropale kotwiące K1 - K2
RR76-1600, L=13+12 =25,0m,
koronka 280 mm
cement CEM II 32,5 R
Mikropale kotwiące K3 - K17
RR76-1600, L=21+12 =33,0m,
koronka 280 mm
cement CEM II 32,5 R
Mikropale kotwiące K18 -K36
RR76-1600, L=13+12 =25,0m,
koronka 280 mm
cement CEM II 32,5 R

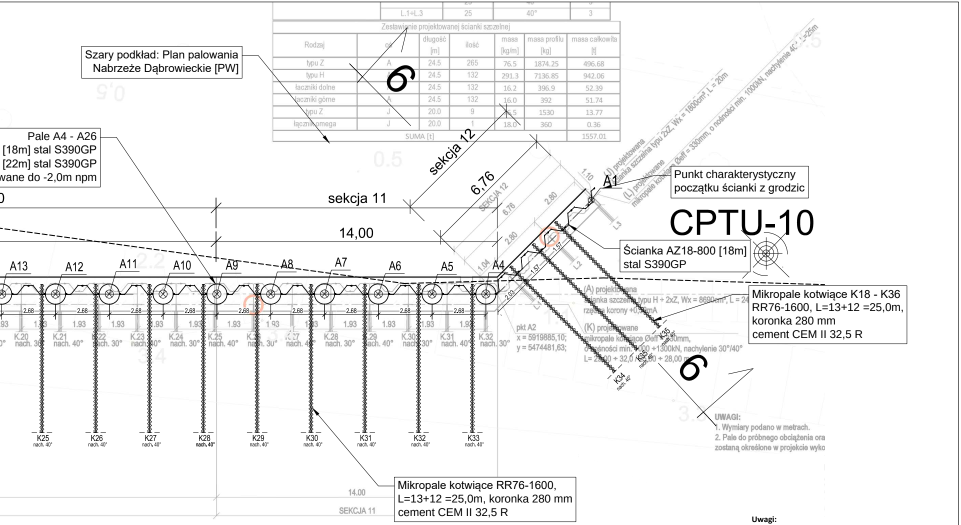
D2-64	5474232.76	5919878.43
D2-65	5474230.76	5919878.43
D2-66	5474228.76	5919878.43
D2-67	5474231.76	5919878.43
D2-68	5474235.76	5919878.43
D2-69	5474239.76	5919878.43
D2-70	5474243.76	5919878.43
D2-71	5474247.76	5919878.43

Punkt charakterystyczny początku ścianki z grodzic		
A1	5474486.43	5919889.74

Zestawienie mikropali kotwiących

nr kotwy	Typ żerdzi	koronka [mm]	Ilość [szt.]	nachylenie [˚]	Długość wolna [m]	Długość buławy [m]	Długość całkowita [m]	Razem [mb]
K1, K2, K18÷K36	RR76-1600	280	21	40˚	13,0	12,0	25,0	525,0
K3, K6, K9, K12, K15	RR76-1600	280	5	40˚	21,0	12,0	33,0	165,0
K4, K7, K10, K13, K16	RR76-1600	280	5	35˚	21,0	12,0	33,0	165,0
K5, K8, K11, K14, K17	RR76-1600	280	5	30˚	21,0	12,0	33,0	165,0
		SUMA:	**36**					**1020,0**

pale wiercone średnicy fi600mm												
	oś B pion [kN/pal]	oś C na ląd [kN/pal]	oś D1 na wodę [kN/pal]	oś D2 na ląd [kN/pal] dla poszczególnych sekcji								
całe nabrzeże płytowe				sekcja 1	sekcja 2	sekcja 3	sekcja 4	sekcja 5	sekcja 6	sekcja 7	sekcja 8	**ilość [szt.]**
[m]	17,5	15,5	17,5	17,5	18,5	20	20	20	19	20	19	**191**
[szt.]	48	24	48	17	6	6	6	6	12	6	12	**suma [mb]**
[mb]	840	372	840	297,5	111	120	120	120	228	120	228	**3396,5**
Nachylenie:	pion	10:1	5:1	10:1								


Szary podkład: Plan palowania
Nabrzeże Dąbrowieckie [PW]
Pale A4 - A26
[18m] stal S390GP
[22m] stal S390GP
wane do -2,0m npm
sekcja 12
sekcja 11
6,76
14,00
A13
A12
A11
A10
A9
A8
A7
A6
A5
A4
A1
Punkt charakterystyczny
początku ścianki z grodzic
CPTU-10
Ścianka AZ18-800 [18m]
stal S390GP
Mikropale kotwiące K18 - K36
RR76-1600, L=13+12 =25,0m,
koronka 280 mm
cement CEM II 32,5 R
K25
K26
K27
K28
K29
K30
K31
K32
K33
nach. 40°
Mikropale kotwiące RR76-1600,
L=13+12 =25,0m, koronka 280 mm
cement CEM II 32,5 R
Zestawienie projektowanej ścianki szczelnej
SUMA [t]
1557.01
pkt A2
x = 5919885,10;
y = 5474481,63;
UWAGI:
1. Wymiary podano w metrach.
14.00
SEKCJA 11

Uwagi:
1. Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
2. Przed pogrążaniem elementów palo-ścianki usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.
3. Przed wykonywaniem pali usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.
4. Zestawienie palo-ścianki i pali na rysunku NDąb01.
5. Projekt technologiczny rozpatrywać zgodnie z PB/PW.

element	szt.	L [m]	L [mb]	masa [kg/jednostkę]	masa [kg]	masa [ton]
pale ścianki fi1016/14,2mm, stal S390GP	23	22	506	350,83	177 519,98	177,52
pale ścianki fi1016/14,2mm, stal S390GP	54	23	1242	350,83	435 730,86	435,73
pale ścianki fi1016/14,2mm, stal S420GP	19	23	437	350,83	153 312,71	153,31
brusy ścianki AZ 18-800, stal S390GP	199	18	3582	80,7	289 067,40	289,07
zamki C9, stal S390GP	192	18	3456	9,3	32 140,80	32,14
					suma:	1087,77

Pochylenie pali:
pale B: pionowy
pale C: 10:1
pale D1: 5:1
pale D2: 10:1

TECHNOLOGIA WYKONANIA PALI:
pale żelbetowe,
formowane w gruncie metodą bezwstrząsową

DORACO Przedsiębiorstwo Budownictwa Wodnego Elbląg Sp. z o.o.

Faza:
PROJEKT TECHNOLOGICZNY

Temat:
Projekt technologiczny prac kafarowych
Szczecin, Basen Kaszubski, Nabrzeże Dąbrowieckie

Projektant: mgr inż. Stanisław Durda
upr. ZAP/0124/POOK/10, specjalność konstrukcyjno-budowlana obejmująca zakresem hydrotechnikę
Podpis:

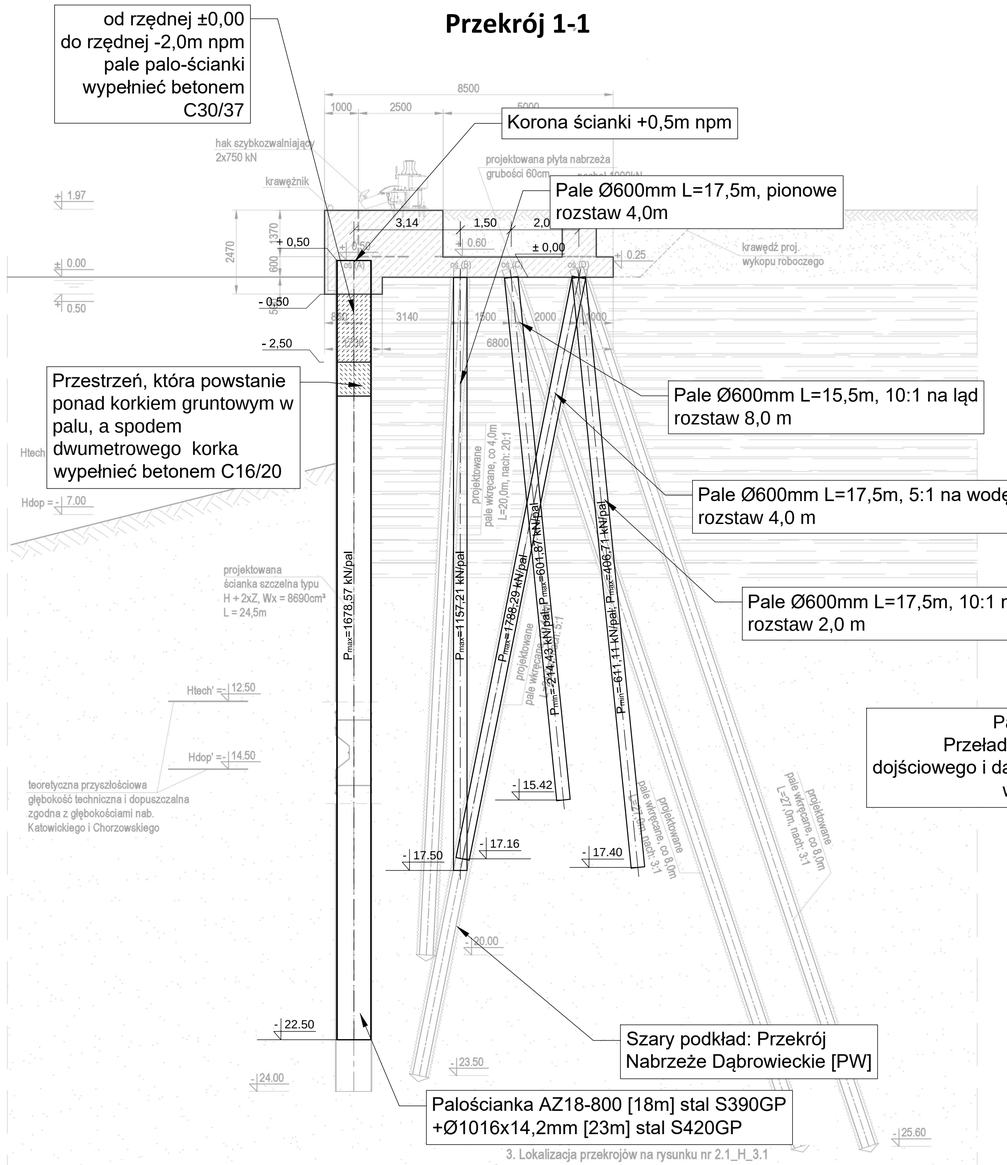
Sprawdzający: mgr inż. Łukasz Gontarz
nr uprawnień ZAP/0004/POOK/11 specjalność konstrukcyjno-budowlana obejmująca zakresem hydrotechnikę
Podpis:

Opracował/a: mgr inż. Katarzyna Szymanowicz
Podpis:

Nazwa rysunku: Plan robót kafarowych

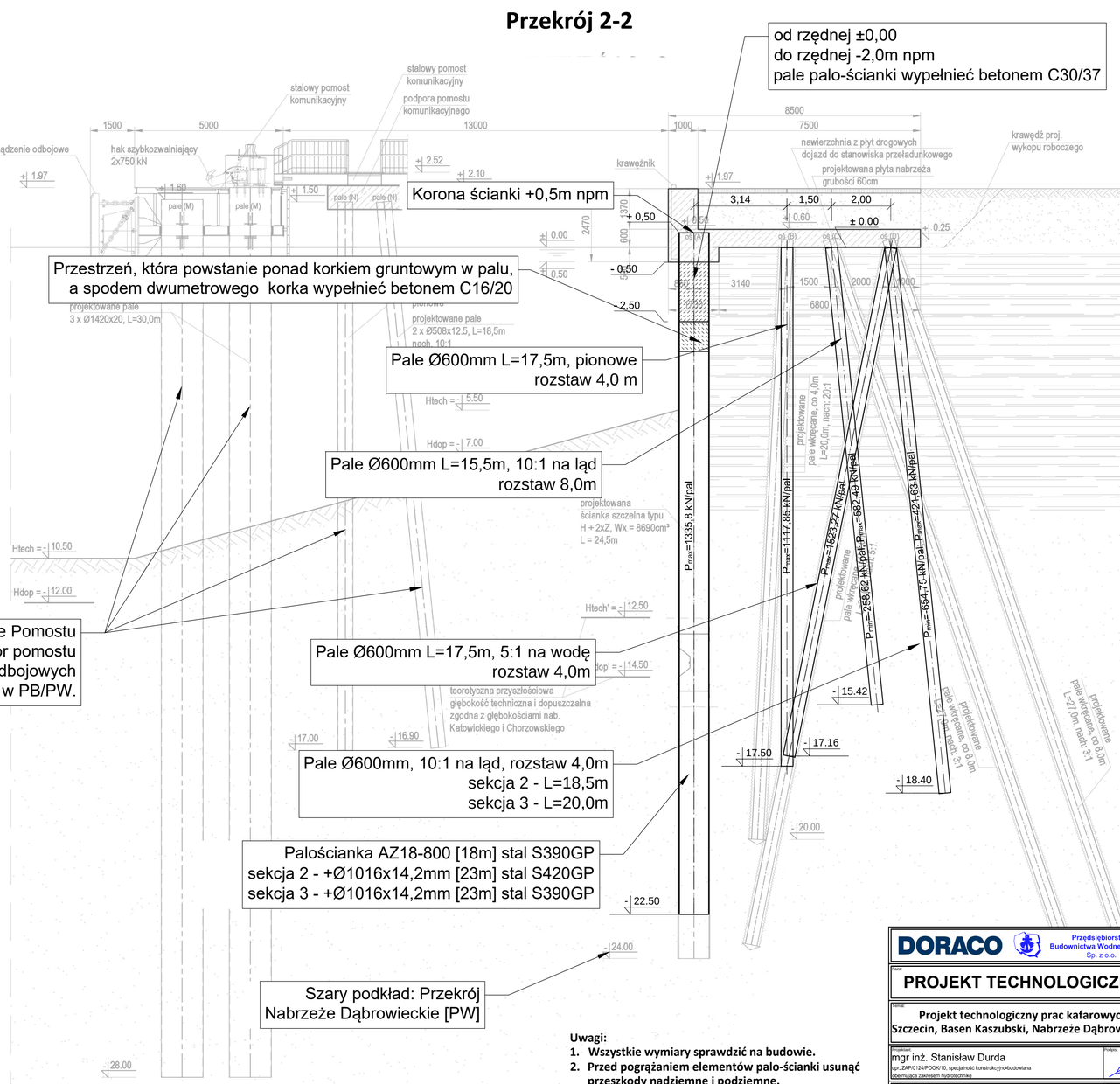
Data:	Nr projektu:	Skala:	Rysunek:
19 lutego 2021	322/PBWE/NDąb/01	1:100	**NDąb01**

Przekrój 1-1



3. Lokalizacja przekrojów na rysunku nr 2.1_H_3.1

Przekrój 2-2



TECHNOLOGIA WYKONANIA PALI:
pale żelbetowe,
formowane w gruncie metodą bezwstrządową

Uwagi:

1. **Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.**
2. **Przed pogrążaniem elementów palo-ścianki usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.**
3. **Przed wykonywaniem pali usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.**
4. **Zestawienie palo-ścianki i pali na rysunku NDąb01.**
5. **Projekt technologiczny rozpatrywać zgodnie z PB/PW.**

DORACO Przedsiębiorstwo Budownictwa Wodnego Elbląg Sp. z o.o.

PROJEKT TECHNOLOGICZNY

Projekt technologiczny prac kafarowych
Szczecin, Basen Kaszubski, Nabrzeże Dąbrowieckie

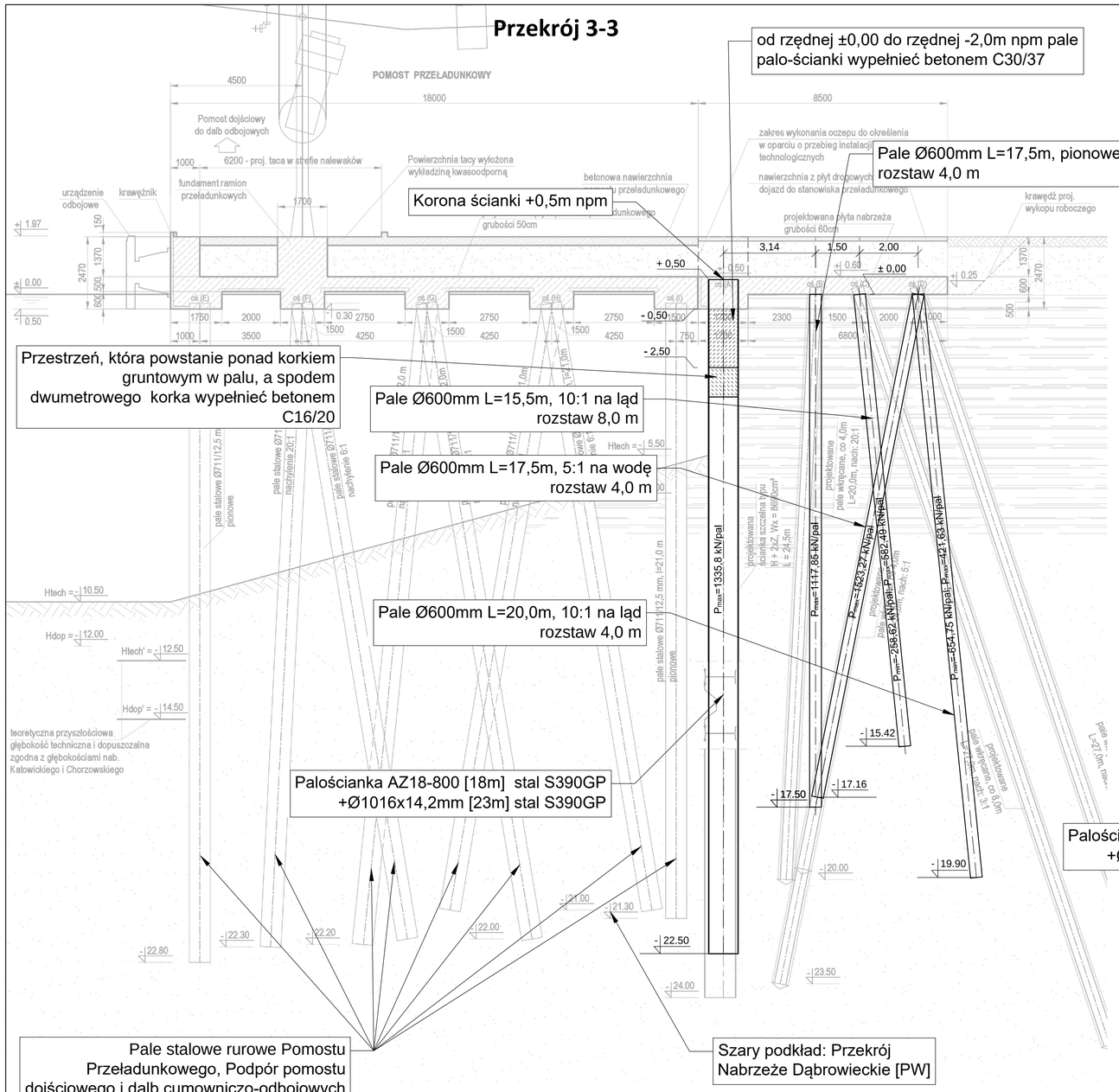
Projektował: mgr inż. Stanisław Durda
upr. ZAP/0124/POOK/10, specjalność konstrukcyjno-budowlana ograniczona zakresem hydrotechnika

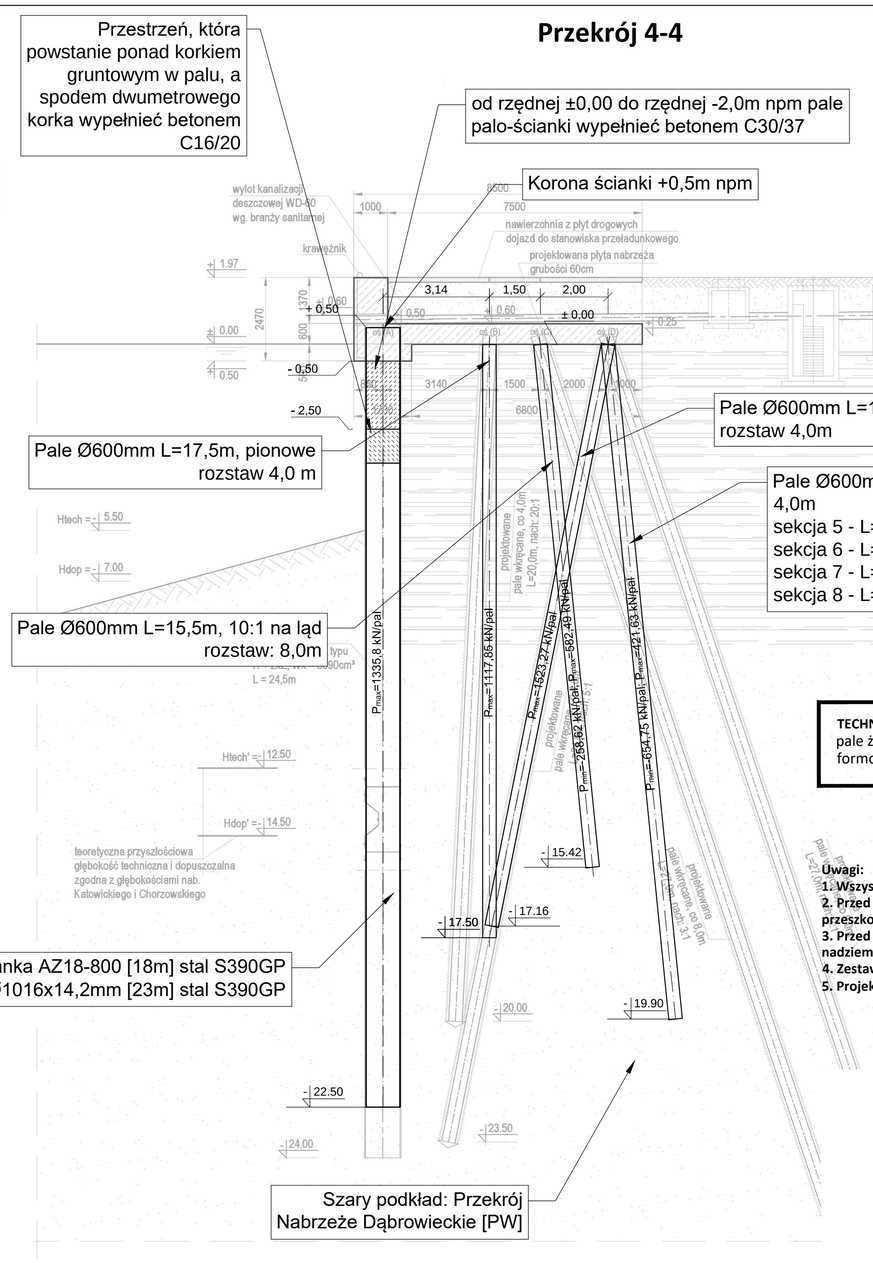
Sprawdzający: mgr inż. Łukasz Gontarz
nr uprawnień ZAP/0004/POOK/11 specjalność konstrukcyjno-budowlana ograniczona zakresem hydrotechnika

Zatwierdził: mgr inż. Katarzyna Szymanowicz

Przekroje prac kafarowych 1-1 i 2-2

Data: 19 lutego 2021 | Nr projektu: 322/PBWE/NDąb/01 | Skala: 1:100 | Rysunek: **NDąb02**





TECHNOLOGIA WYKONANIA PALI:
pale żelbetowe,
formowane w gruncie metodą bezwstrządową

Uwagi:
1. Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
2. Przed pogrążaniem elementów palo-ścianki usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.
3. Przed wykonywaniem pali usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.
4. Zestawienie palo-ścianki i pali na rysunku NDąb01.
5. Projekt technologiczny rozpatrywać zgodnie z PB/PW.

DORACO Przędsiębiorstwo Budownictwa Wodnego Elbląg Sp. z o.o.

Fazę: **PROJEKT TECHNOLOGICZNY**

Temat: **Projekt technologiczny prac kafarowych Szczecin, Basen Kaszubski, Nabrzeże Dąbrowieckie**

Projektant: mgr inż. Stanisław Durda
upr. ZAP/0124/POOK/10, specjalność konstrukcyjno-budowlana obejmująca zakresem hydrotechnikę
Podpis:

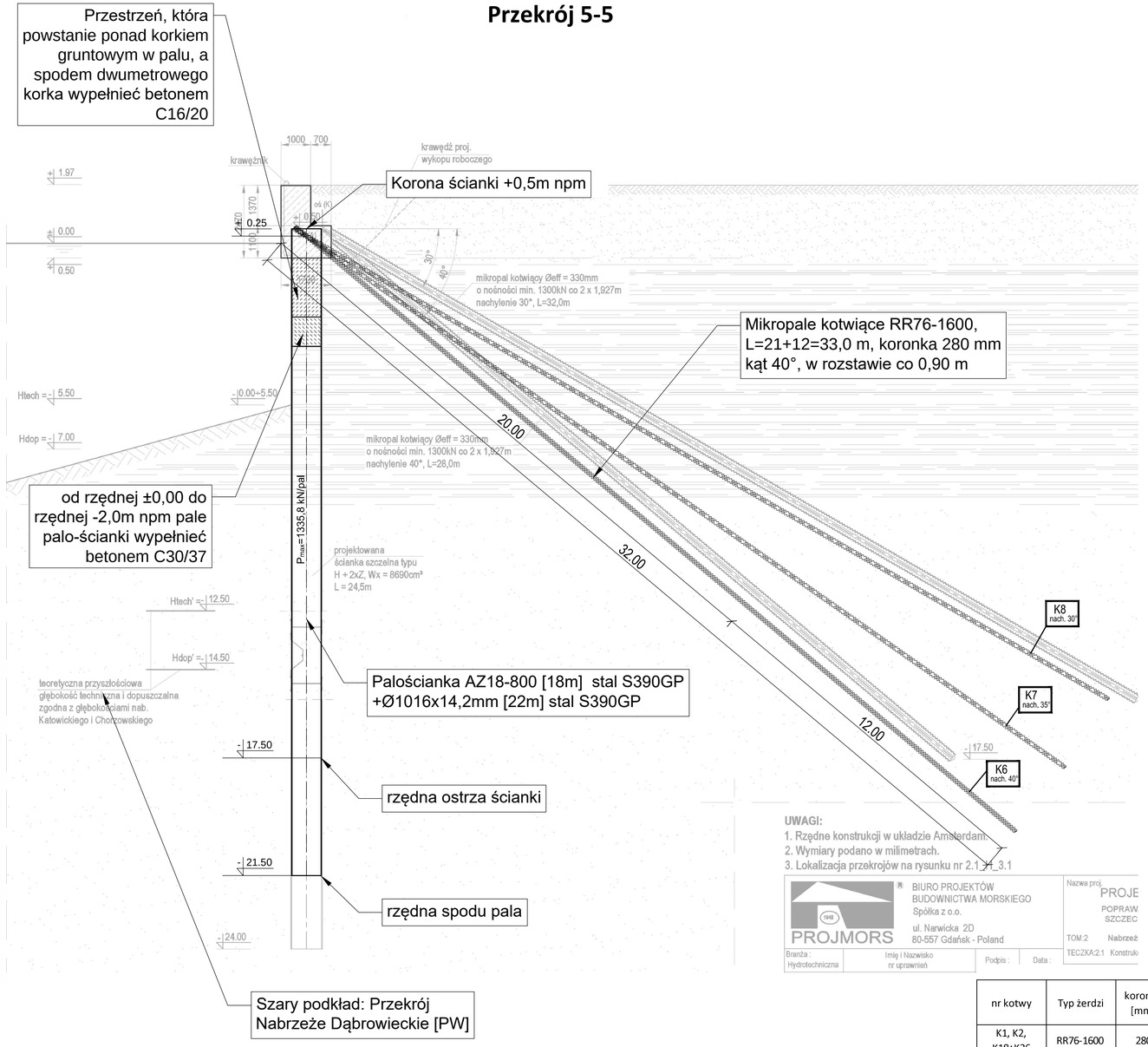
Sprawdzający: mgr inż. Łukasz Gontarz
nr uprawnień ZAP/0004/POOK/11 specjalność konstrukcyjno-budowlana obejmująca zakresem hydrotechnikę
Podpis:

Opracowała: mgr inż. Katarzyna Szymanowicz
Podpis:

Nazwa rysunku: Przekroje prac kafarowych 3-3 i 4-4

Data	Nr projektu	Skala	Rysunek
19 lutego 2021	322/PBWE/NDąb/01	1:100	NDąb03

Przekrój 5-5



UWAGI:
1. Rzędne konstrukcji w układzie Amsterdam.
2. Wymiary podano w milimetrach.
3. Lokalizacja przekrojów na rysunku nr 2.1 i 3.1

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA MORSKIEGO Spółka z o.o.
ul. Narwicka 2D
80-557 Gdańsk - Poland
PROJMORS
Branża : Hydrotechniczna | Imię i Nazwisko nr uprawnień | Podpis : | Data :

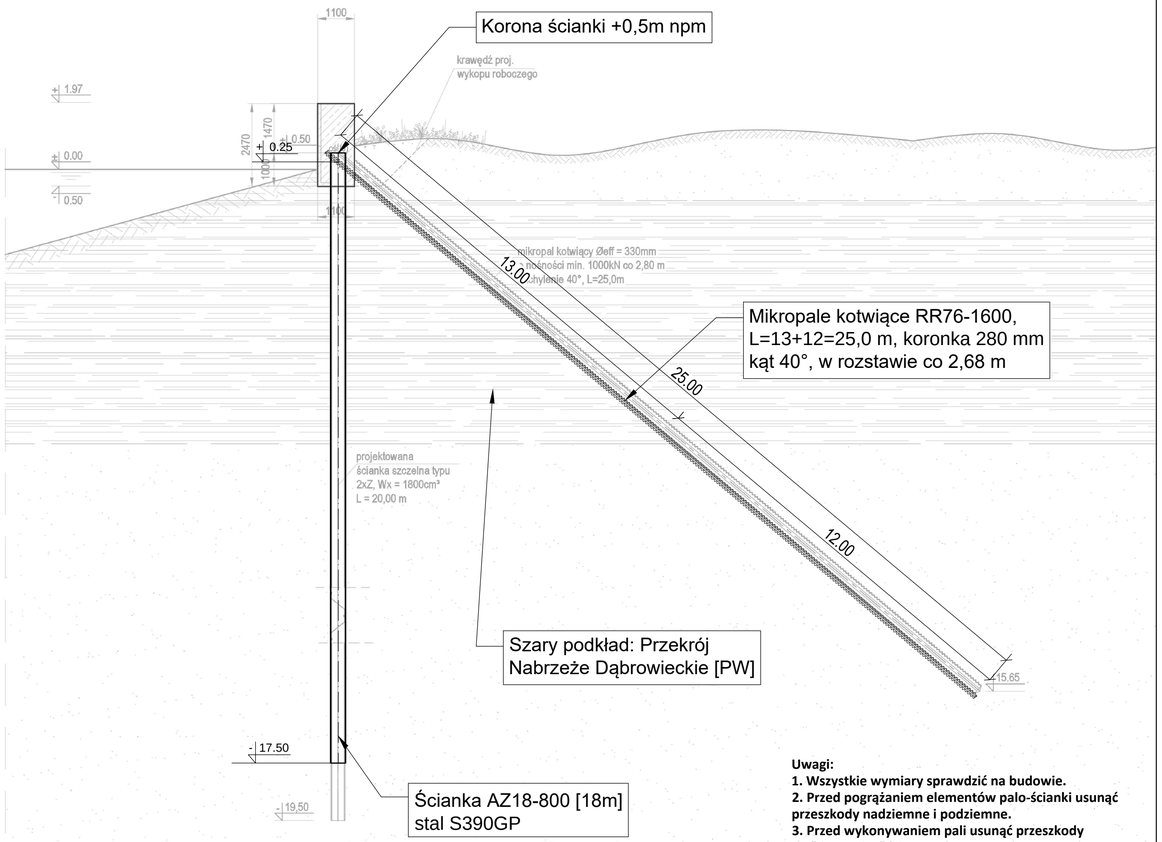
Nazwa proj. PROJE POPRAW SZCZEC
TOM:2 Nabrzeż
TECZKA:2.1 Konstruk

Zestawienie mikropali kotwiących

nr kotwy	Typ żerdzi	koronka [mm]	Ilość [szt.]	nachylenie [°]	Długość wolna [m]	Długość buławy [m]	Długość całkowita [m]	Razem [mb]
K1, K2, K18÷K36	RR76-1600	280	21	40°	13,0	12,0	25,0	525,0
K3, K6, K9, K12, K15	RR76-1600	280	5	40°	21,0	12,0	33,0	165,0
K4, K7, K10, K13, K16	RR76-1600	280	5	35°	21,0	12,0	33,0	165,0
K5, K8, K11, K14, K17	RR76-1600	280	5	30°	21,0	12,0	33,0	165,0
			SUMA:	**36**				**1020,0**

TECHNOLOGIA WYKONANIA PALI:
pale żelbetowe,
formowane w gruncie metodą bezwstrządową

Przekrój 6-6



Uwagi:
1. **Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.**
2. **Przed pogrążaniem elementów palo-ścianki usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.**
3. **Przed wykonywaniem pali usunąć przeszkody nadziemne i podziemne.**
4. **Zestawienie palo-ścianki i pali na rysunku NDąb01.**
5. **Projekt technologiczny rozpatrywać zgodnie z PB/PW.**

DORACO
Przedsiębiorstwo Budownictwa Wodnego Elbląg Sp. z o.o.

Fazy: **PROJEKT TECHNOLOGICZNY**

Temat: **Projekt technologiczny prac kafarowych Szczecin, Basen Kaszubski, Nabrzeże Dąbrowieckie**

Projektował: mgr inż. Stanisław Durda
upr. ZAP/0124/POOK/10, specjalność konstrukcyjno-budowlana ograniczona zakresem hydrotechnika
Podpis:

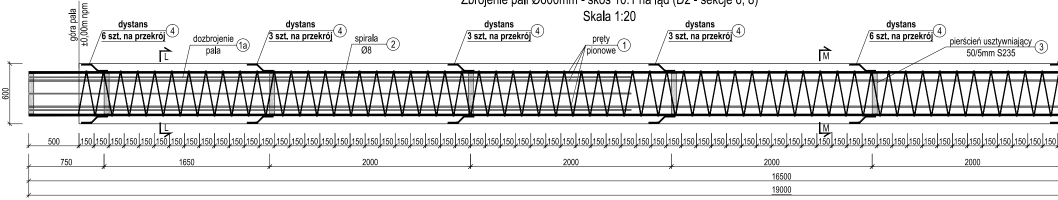
Sprawdzający: mgr inż. Łukasz Gontarz
nr uprawnień ZAP/0004/POOK/11 specjalność konstrukcyjno-budowlana ograniczona zakresem hydrotechnika
Podpis:

Zatwierdzający: mgr inż. Katarzyna Szymanowicz
Podpis:

Rysunek tytułowy: Przekroje prac kafarowych 5-5 i 6-6

Data: 19 lutego 2021 | Nr projektu: 322/PBWE/NDąb/01 | Skala: 1:100 | Rysunek: **NDąb04**

Zbrojenie pali Ø600mm - skos 10:1 na ląd (D2 - sekcje 6, 8)
Skala 1:20


góra pala
±0,00m npm
dystans
6 szt. na przekrój
④
dozbrojenie pala
1a
dystans
3 szt. na przekrój
④
spirala Ø8
②
dystans
3 szt. na przekrój
④
pręty pionowe
①
dystans
3 szt. na przekrój
④
dystans
6 szt. na przekrój
④
pierścień usztywniający 50/5mm S235
③
L
L
M
M
600
500
150
750
1650
2000
2000
2000
2000
16500
19000

Zbrojenie pali Ø600mm - skos 10:1 na ląd (D2 - sekcje 3, 4, 5, 7)
Skala 1:20

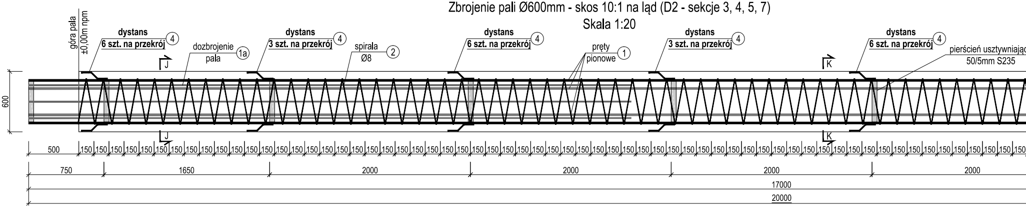
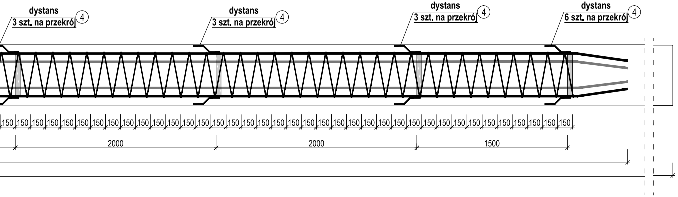

góra pala
±0,00m npm
dystans
6 szt. na przekrój
④
dozbrojenie pala
1a
dystans
3 szt. na przekrój
④
spirala Ø8
②
dystans
6 szt. na przekrój
④
pręty pionowe
①
dystans
3 szt. na przekrój
④
dystans
6 szt. na przekrój
④
pierścień usztywniając
50/5mm S235
J
J
K
K
600
500
150
750
1650
2000
2000
2000
2000
17000
20000

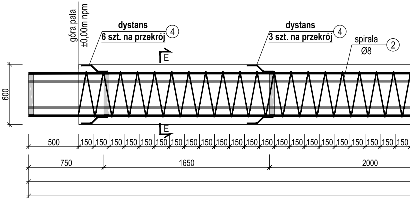
tabela:	1	Dane wejściowe - elementy kosza pala			fi600mm - oś B									
		długość pala [m]:	**17,5**											
		długość szkieletu:	15	m	wymiar	jednostka	długość pojedynczego elementu	jednostka	długość elementów koszu	jednostka	jednostkowa masa stali	jednostka	masa stali elementu na kosz	jednostka
		długość na której jest uzwojenie:	14,5	m										
		średnica pala:	0,6	m										
		średnica zbrojenia (spirali):	0,46	m										
	Nr	skok spirali:	0,15	m										
ELEMENTY KOSZA	1	pręty główne AIIIN [szt.]:	6	fi	25	mm	15,25	m/szt	91,50	m/kosz	3,85	kg/mb	352,28	kg/kosz
	1a	dozbrojenie głowicy AIIIN [szt.]:	6	fi	25	mm	6,00	m/szt	36,00	m/kosz	3,85	kg/mb	138,60	kg/kosz
	2	spirala AIIIN [szt.]:	1	fi	8	mm	141,54	m/szt	141,54	m/kosz	0,395	kg/mb	55,91	kg/kosz
	3	pierścień usztywniający S235 [szt.]:	9	szt.	50/5	mm	1,24	m/szt	11,14	m/kosz	1,96	kg/mb	21,83	kg/kosz
	4	dystanse AIIIN [szt.]:	24	fi	50/5	mm	0,30	m/szt	7,20	m/kosz	1,96	kg/mb	14,11	kg/kosz
		Łączna masa stali jednego kosza zbrojeniowego:											**582,73**	**kg/pal**
uwagi:		1. Przyjęto otulinę 7cm								Ilość pali:			48	[szt.]
		2. Rozstaw pierścieni i dystansów przyjęto = 2,0m								*Łączna masa stali w palach:*			*27 971,05*	*[kg]*
		3. Dystanse - 3 szt./przekrój												
		4. Uwzględniono zakład prętów 10Ø												

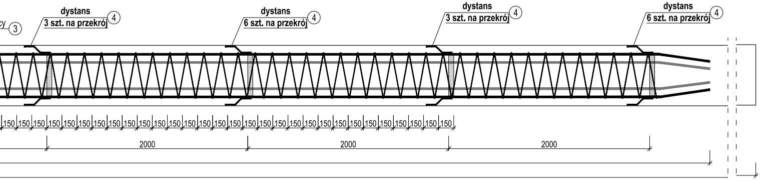
tabela:	2	Dane wejściowe - elementy kosza pala			fi600mm - oś C skos 10:1 na ląd									
		długość pala [m]:	**15,5**											
		długość szkieletu:	13	m	wymiar	jednostka	długość pojedynczego elementu	jednostka	długość elementów koszu	jednostka	jednostkowa masa stali	jednostka	masa stali elementu na kosz	jednostka
		długość na której jest uzwojenie:	12,5	m										
		średnica pala:	0,6	m										
		średnica zbrojenia (spirali):	0,46	m										
	Nr	skok spirali:	0,15	m										
ELEMENTY KOSZA	1	pręty główne AIIIN [szt.]:	6	fi	25	mm	13,25	m/szt	79,50	m/kosz	3,85	kg/mb	306,08	kg/kosz
	1a	dozbrojenie głowicy AIIIN [szt.]:	6	fi	25	mm	6,00	m/szt	36,00	m/kosz	3,85	kg/mb	138,60	kg/kosz
	2	spirala AIIIN [szt.]:	1	fi	8	mm	122,02	m/szt	122,02	m/kosz	0,395	kg/mb	48,20	kg/kosz
	3	pierścień usztywniający S235 [szt.]:	8	szt.	50/5	mm	1,24	m/szt	9,90	m/kosz	1,96	kg/mb	19,41	kg/kosz
	4	dystanse AIIIN [szt.]:	30	fi	50/5	mm	0,30	m/szt	9,00	m/kosz	1,96	kg/mb	17,64	kg/kosz
		Łączna masa stali jednego kosza zbrojeniowego:											**529,92**	**kg/pal**
uwagi:		1. Przyjęto otulinę 7cm								Ilość pali:			24	[szt.]
		2. Rozstaw pierścieni i dystansów przyjęto = 2,0m								*Łączna masa stali w palach:*			*12 718,09*	*[kg]*
		3. Dystanse - 3 szt./przekrój												
		4. Uwzględniono zakład prętów 10Ø												

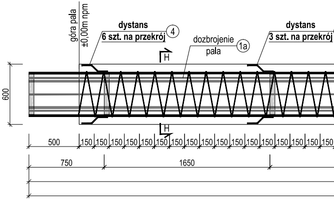
tabela:	3	Dane wejściowe - elementy kosza pala			fi600mm - oś D1 skos 5:1 na wodę									
		długość pala [m]:	**17,5**											
		długość szkieletu:	15	m	wymiar	jednostka	długość pojedynczego elementu	jednostka	długość elementów koszu	jednostka	jednostkowa masa stali	jednostka	masa stali elementu na kosz	jednostka
		długość na której jest uzwojenie:	14,5	m										
		średnica pala:	0,6	m										
		średnica zbrojenia (spirali):	0,46	m										
	Nr	skok spirali:	0,15	m										
ELEMENTY KOSZA	1	pręty główne AIIIN [szt.]:	6	fi	25	mm	15,25	m/szt	91,50	m/kosz	3,85	kg/mb	352,28	kg/kosz
	1a	dozbrojenie głowicy AIIIN [szt.]:	0	fi	25	mm	6,00	m/szt	0,00	m/kosz	3,85	kg/mb	0,00	kg/kosz
	2	spirala AIIIN [szt.]:	1	fi	8	mm	141,54	m/szt	141,54	m/kosz	0,395	kg/mb	55,91	kg/kosz
	3	pierścień usztywniający S235 [szt.]:	9	szt.	50/5	mm	1,24	m/szt	11,14	m/kosz	1,96	kg/mb	21,83	kg/kosz
	4	dystanse AIIIN [szt.]:	33	fi	50/5	mm	0,30	m/szt	9,90	m/kosz	1,96	kg/mb	19,40	kg/kosz
		Łączna masa stali jednego kosza zbrojeniowego:											**449,42**	**kg/pal**
uwagi:		1. Przyjęto otulinę 7cm								Ilość pali:			48	[szt.]
		2. Rozstaw pierścieni i dystansów przyjęto = 2,0m								*Łączna masa stali w palach:*			*21 572,26*	*[kg]*
		3. Dystanse - 3 szt./przekrój												
		4. Uwzględniono zakład prętów 10Ø												

tabela:	4	Dane wejściowe - elementy kosza pala			fi600mm - oś D2 skos 10:1 na ląd [sekcje: 1]									
		długość pala [m]:	**17,5**											
		długość szkieletu:	15	m	wymiar	jednostka	długość pojedynczego elementu	jednostka	długość elementów koszu	jednostka	jednostkowa masa stali	jednostka	masa stali elementu na kosz	jednostka
		długość na której jest uzwojenie:	14,5	m										
		średnica pala:	0,6	m										
		średnica zbrojenia (spirali):	0,46	m										
	Nr	skok spirali:	0,15	m										
ELEMENTY KOSZA	1	pręty główne AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	15,25	m/szt	122,00	m/kosz	3,85	kg/mb	469,70	kg/kosz
	1a	dozbrojenie głowicy AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	6,00	m/szt	48,00	m/kosz	3,85	kg/mb	184,80	kg/kosz
	2	spirala AIIIN [szt.]:	1	fi	8	mm	141,54	m/szt	141,54	m/kosz	0,395	kg/mb	55,91	kg/kosz
	3	pierścień usztywniający S235 [szt.]:	9	szt.	50/5	mm	1,24	m/szt	11,14	m/kosz	1,96	kg/mb	21,83	kg/kosz
	4	dystanse AIIIN [szt.]:	33	fi	50/5	mm	0,30	m/szt	9,90	m/kosz	1,96	kg/mb	19,40	kg/kosz
		Łączna masa stali jednego kosza zbrojeniowego:											**751,65**	**kg/pal**
uwagi:		1. Przyjęto otulinę 7cm								Ilość pali:			17	[szt.]
		2. Rozstaw pierścieni i dystansów przyjęto = 2,0m								*Łączna masa stali w palach:*			*12 778,00*	*[kg]*
		3. Dystanse - 3 szt./przekrój												
		4. Uwzględniono zakład prętów 10Ø												


dystans
3 szt. na przekrój
4
dystans
3 szt. na przekrój
4
dystans
3 szt. na przekrój
4
dystans
6 szt. na przekrój
4
150
2000
2000
1500


góra pala
±0,00m npm
dystans
6 szt. na przekrój
4
dystans
3 szt. na przekrój
4
spirala
Ø8
2
E
E
600
500
150
750
1650
2000


3
dystans
3 szt. na przekrój
4
dystans
6 szt. na przekrój
4
dystans
3 szt. na przekrój
4
dystans
6 szt. na przekrój
4
150
2000
2000
2000


góra pala
±0,00m npm
dystans
6 szt. na przekrój
4
dozbrojenie
pala
1a
dystans
3 szt. na przekrój
H
H
600
500
150
750
1650

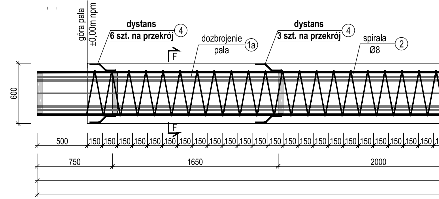

góra pala
±0,00m npm
dystans
6 szt. na przekrój
4
dozbrojenie
pala
1a
dystans
3 szt. na przekrój
4
spirala
Ø8
2
F
F
600
500
150
750
1650
2000

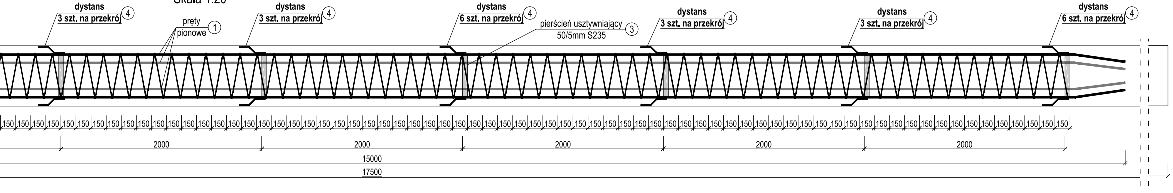
tabela:	5	Dane wejściowe - elementy kosza pala			fi600mm - oś D2 skos 10:1 na ląd [sekcje: 2]									
		długość pala [m]:	**18,5**											
		długość szkieletu:	16	m	wymiar	jednostka	długość pojedynczego elementu	jednostka	długość elementów koszu	jednostka	jednostkowa masa stali	jednostka	masa stali elementu na kosz	jednostka
		długość na której jest uzwojenie:	15,5	m										
		średnica pala:	0,6	m										
		średnica zbrojenia (spirali):	0,46	m										
	Nr	skok spirali:	0,15	m										
ELEMENTY KOSZA	1	pręty główne AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	16,25	m/szt	130,00	m/kosz	3,85	kg/mb	500,50	kg/kosz
	1a	dozbrojenie głowicy AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	6,00	m/szt	48,00	m/kosz	3,85	kg/mb	184,80	kg/kosz
	2	spirala AIIIN [szt.]:	1	fi	8	mm	151,30	m/szt	151,30	m/kosz	0,395	kg/mb	59,76	kg/kosz
	3	pierścień usztywniający S235 [szt.]:	10	szt.	50/5	mm	1,24	m/szt	12,38	m/kosz	1,96	kg/mb	24,26	kg/kosz
	4	dystanse AIIIN [szt.]:	39	fi	50/5	mm	0,30	m/szt	11,70	m/kosz	1,96	kg/mb	22,93	kg/kosz
												Łączna masa stali jednego kosza zbrojeniowego:	**792,26**	**kg/pal**
uwagi:		1. Przyjęto otulinę 7cm										Ilość pali:	6	[szt.]
		2. Rozstaw pierścieni i dystansów przyjęto = 2,0m										*Łączna masa stali w palach:*	*4 753,54*	*[kg]*
		3. Dystanse - 3 szt./przekrój												
		4. Uwzględniono zakład prętów 10Ø												

tabela:	6	Dane wejściowe - elementy kosza pala			fi600mm - oś D2 skos 10:1 na ląd [sekcje: 3, 4, 5, 7]									
		długość pala [m]:	**20**											
		długość szkieletu:	17	m	wymiar	jednostka	długość pojedynczego elementu	jednostka	długość elementów koszu	jednostka	jednostkowa masa stali	jednostka	masa stali elementu na kosz	jednostka
		długość na której jest uzwojenie:	16,5	m										
		średnica pala:	0,6	m										
		średnica zbrojenia (spirali):	0,46	m										
	Nr	skok spirali:	0,15	m										
ELEMENTY KOSZA	1	pręty główne AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	17,25	m/szt	138,00	m/kosz	3,85	kg/mb	531,30	kg/kosz
	1a	dozbrojenie głowicy AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	6,00	m/szt	48,00	m/kosz	3,85	kg/mb	184,80	kg/kosz
	2	spirala AIIIN [szt.]:	1	fi	8	mm	161,06	m/szt	161,06	m/kosz	0,395	kg/mb	63,62	kg/kosz
	3	pierścień usztywniający S235 [szt.]:	10	szt.	50/5	mm	1,24	m/szt	12,38	m/kosz	1,96	kg/mb	24,26	kg/kosz
	4	dystanse AIIIN [szt.]:	42	fi	50/5	mm	0,30	m/szt	12,60	m/kosz	1,96	kg/mb	24,70	kg/kosz
												Łączna masa stali jednego kosza zbrojeniowego:	**828,68**	**kg/pal**
uwagi:		1. Przyjęto otulinę 7cm										Ilość pali:	24	[szt.]
		2. Rozstaw pierścieni i dystansów przyjęto = 2,0m										*Łączna masa stali w palach:*	*19 888,24*	*[kg]*
		3. Dystanse - 3 szt./przekrój												
		4. Uwzględniono zakład prętów 10Ø												

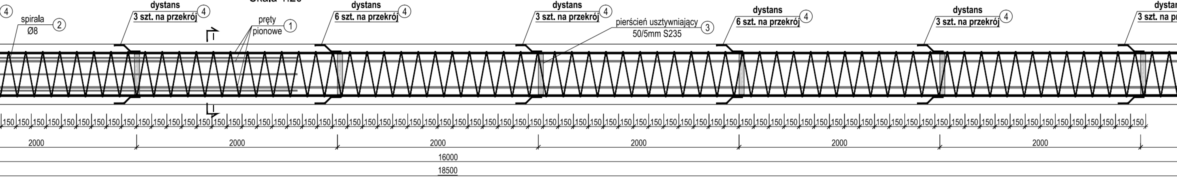
tabela:	7	Dane wejściowe - elementy kosza pala			fi600mm - oś D2 skos 10:1 na ląd [sekcje: 6, 8]									
		długość pala [m]:	**19**											
		długość szkieletu:	16,5	m	wymiar	jednostka	długość pojedynczego elementu	jednostka	długość elementów koszu	jednostka	jednostkowa masa stali	jednostka	masa stali elementu na kosz	jednostka
		długość na której jest uzwojenie:	16	m										
		średnica pala:	0,6	m										
		średnica zbrojenia (spirali):	0,46	m										
	Nr	skok spirali:	0,15	m										
ELEMENTY KOSZA	1	pręty główne AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	16,75	m/szt	134,00	m/kosz	3,85	kg/mb	515,90	kg/kosz
	1a	dozbrojenie głowicy AIIIN [szt.]:	8	fi	25	mm	6,00	m/szt	48,00	m/kosz	3,85	kg/mb	184,80	kg/kosz
	2	spirala AIIIN [szt.]:	1	fi	8	mm	156,18	m/szt	156,18	m/kosz	0,395	kg/mb	61,69	kg/kosz
	3	pierścień usztywniający S235 [szt.]:	10	szt.	50/5	mm	1,24	m/szt	12,38	m/kosz	1,96	kg/mb	24,26	kg/kosz
	4	dystanse AIIIN [szt.]:	36	fi	50/5	mm	0,30	m/szt	10,80	m/kosz	1,96	kg/mb	21,17	kg/kosz
												Łączna masa stali jednego kosza zbrojeniowego:	**807,82**	**kg/pal**
uwagi:		1. Przyjęto otulinę 7cm										Ilość pali:	24	[szt.]
		2. Rozstaw pierścieni i dystansów przyjęto = 2,0m										*Łączna masa stali w palach:*	*19 387,70*	*[kg]*
		3. Dystanse - 3 szt./przekrój												
		4. Uwzględniono zakład prętów 10Ø												

Łącznie:	ilość:	191	[szt.]
	masa:	119 068,89	[kg]
	masa:	119,07	[ton]

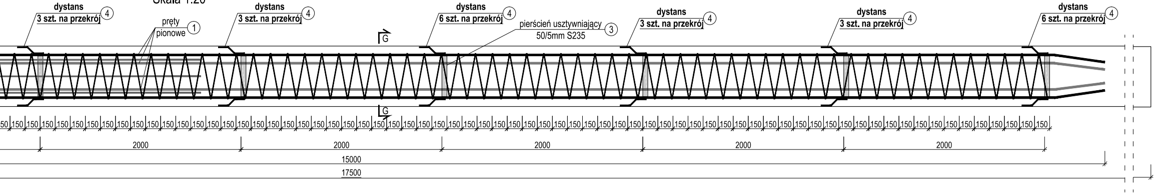
Zbrojenie pali Ø600mm - skos 5:1 na wodę (D1)
Skala 1:20


dystans
3 szt. na przekrój
4
pręty
pionowe
1
dystans
6 szt. na przekrój
pierścień usztywniający
50/5mm S235
3
150
2000
15000
17500

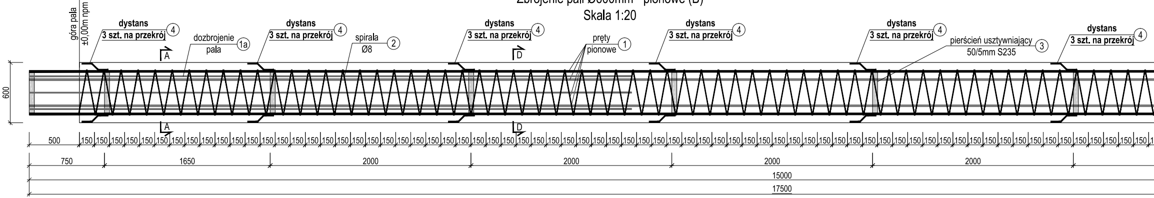
Zbrojenie pali Ø600mm - skos 10:1 na ląd (D2 - sekcja 2)
Skala 1:20


4
spirala
Ø8
2
dystans
3 szt. na przekrój
I
pręty
pionowe
1
dystans
6 szt. na przekrój
pierścień usztywniający
50/5mm S235
3
150
2000
16000
18500

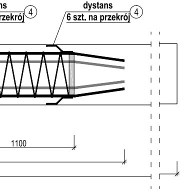
Zbrojenie pali Ø600mm - skos 10:1 na ląd (D2 - sekcja 1)
Skala 1:20


dystans
3 szt. na przekrój
4
pręty
pionowe
1
G
dystans
6 szt. na przekrój
pierścień usztywniający
50/5mm S235
3
150
2000
15000
17500

Zbrojenie pali Ø600mm - pionowe (B)
Skala 1:20

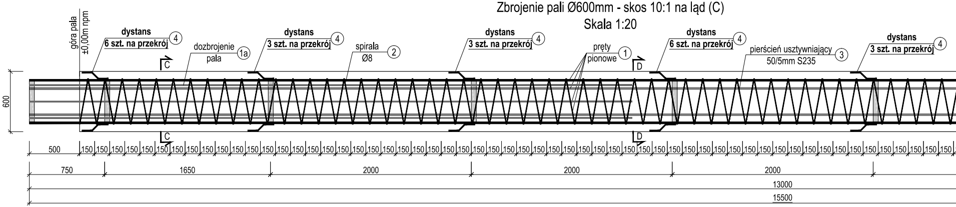


góra pala
±0,00m npm
dystans
3 szt. na przekrój
4
dozbrojenie pala
1a
spirala Ø8
2
pręty pionowe
1
pierścień usztywniający
50/5mm S235
3
A
D
600
500
150
750
1650
2000
15000
17500



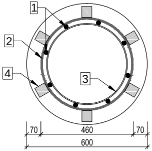
zekrój
4
dystans
6 szt. na przekrój
4
1100

Zbrojenie pali Ø600mm - skos 10:1 na ląd (C)
Skala 1:20



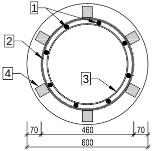
góra pala
±0,00m npm
dystans
6 szt. na przekrój
3 szt. na przekrój
4
dozbrojenie pala
1a
spirala Ø8
2
pręty pionowe
1
pierścień usztywniający
50/5mm S235
3
C
D
600
500
150
750
1650
2000
13000
15500

Przekrój M-M; Skala 1:10



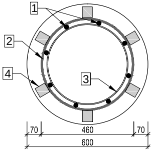
1
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój K-K; Skala 1:10



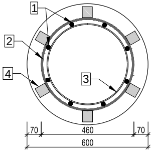
1
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój I-I; Skala 1:10



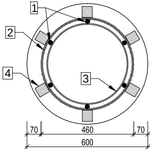
1
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój G-G; Skala 1:10



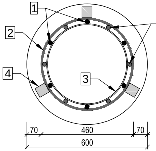
1
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój E-E; Skala 1:10



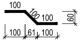
1
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój C-C; Skala 1:10



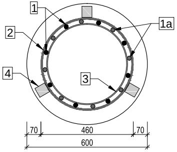
1
2
3
4
70
460
70
600

Dystans
Skala 1:10



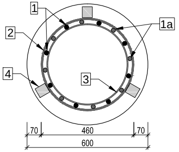
100
100
100
60
100
61
100

Przekrój L-L; Skala 1:10



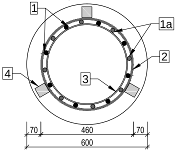
1
1a
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój J-J; Skala 1:10



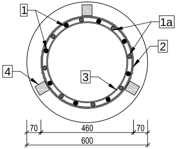
1
1a
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój H-H; Skala 1:10



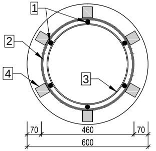
1
1a
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój F-F; Skala 1:10

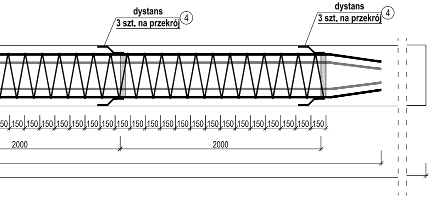


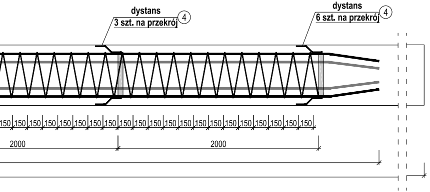
1
1a
2
3
4
70
460
70
600

Przekrój D-D; Skala 1:10

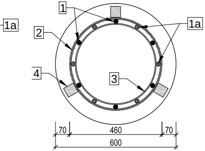


1
2
3
4
70
460
70
600

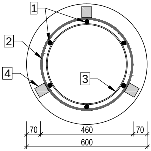

dystans
3 szt. na przekrój
4
dystans
3 szt. na przekrój
4
150
2000
2000


dystans
3 szt. na przekrój
4
dystans
6 szt. na przekrój
4
150
2000
2000

Przekrój A-A; Skala 1:10


1
1a
1a
2
4
3
70
460
70
600

Przekrój B-B; Skala 1:10


1
2
4
3
70
460
70
600

Uwagi:

1. Wymiary na rysunkach podano w [mm].
2. Wymiary sprawdzić na budowie.
3. Zestawienie stali zbrojeniowej i ilości prętów głównych i prętów dozbrojenia podano w tabelach.

PALE	
Beton:	C30/37 XA2
Stal zbrojeniowa:	AIIIN
Stal kształtowa:	S235
minimalna otulina zbroj. głównego:	70 mm

DORACO

Przedsiębiorstwo
Budownictwa Wodnego Elbląg
Sp. z o.o.

Faza:
PROJEKT TECHNOLOGICZNY

Temat:
Projekt technologiczny prac kafarowych
Szczecin, Basen Kaszubski, Nabrzeże Dąbrowieckie

Projektant:
mgr inż. Stanisław Durda
upr. ZAP/0124/POOK/10, specjalność konstrukcyjno-budowlana obejmująca zakresem hydrotechnikę
Podpis:

Sprawdzający:
mgr inż. Łukasz Gontarz
nr uprawnień ZAP/0004/POOK/11 specjalność konstrukcyjno-budowlana obejmująca zakresem hydrotechnikę
Podpis:

Opracował/a:
mgr inż. Katarzyna Szymanowicz
Podpis:

Nazwa rysunku:
Zbrojenie pali

Data:	Nr projektu:	Skala:	Rysunek:
19 lutego 2021	322/PBWE/NDąb/01	1:10 1:20	**NDąb05**