

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	7
1 WSTĘP	7
1.1 Przedmiot opracowania	7
1.2 Materiały wyjściowe	7
1.3 Założenia i ustalenia projektowe	7
1.4 Warunki geotechniczne	8
1.5 Kategoria geotechniczna	10
2 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE	11
2.1 Fundament linii cięcia	11
2.2 Rozwiązanie dla palisady z kolumn jet-grouting	11
2.3 Nawiązanie geodezyjne dla wykonania kolumn	12
2.4 Rodzaj zastosowanych materiałów dla kolumn jet-grouting	12
2.5 Materiały konstrukcyjne	12
2.6 Izolacje przeciwwodne	13
2.7 Podbudowa pod projektowaną linię cięcia	13
2.8 Lokalna wymiana gruntu	13
2.9 Odwodnienie wykopu szerokoprzecznego	13
2.10 Odwodnienie podczas wykonywania dołu kompensacyjnego	13
3 PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WYKONANIA KOLUMN	14
3.1 Sposób wykonania kolumn typu jet grouting	14
3.2 Przygotowanie platformy roboczej	15
3.3 Kolejność wykonywania kolumn	15
3.4 Skuwanie nadadatków technologicznych kolumn	15
4 PROJEKTOWANE ELEMENTY ZEWNĘTRZNE	16
4.1 Schody i pomost zewnętrzny	16
4.2 Fundament zadaszenia przenośnika i konstrukcja stalowa zadaszenia	16
4.3 Płyta stacji transformatorowej	17
5 WARUNKI WYKONANIA KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH	17
6 WARUNKI WYKONANIA ELEMENTÓW STALOWYCH	18
7 MONITORING PALISADY I ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW	18

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

LISTA RYSUNKÓW															
Lp.	nr proj		Faza proj.		Branża		Element		Typ		Nr		ReV.	Tytuł rysunku	Data
KONSTRUKCJA TOM I															
1	447_16-2025.SK		PW		K		EZ				01		0	Schody i pomost zewnętrzny	2025-09
2	447_16-2025.SK		PW		K		EZ				02		0	Fundament zadaszenia przenośnika. Rysunek szalunkowy	2025-09
3	447_16-2025.SK		PW		K		EZ				03		0	Fundament zadaszenia przenośnika. Rysunek zbrojarski	2025-09
4	447_16-2025.SK		PW		K		EZ				04		0	Płyta stacji transformatorowej	2025-09
5	447_16-2025.SK		PW		K		EZ				05		0	Konstrukcja stalowa zadaszenia przenośnika.	2025-09
6	447_16-2025.SK		PW		K		EZ				06		0	Konstrukcja stalowa zadaszenia przenośnika. Elementy wysyłkowe	2025-09
7	447_16-2025.SK		PW		K		EZ				07		0	Konstrukcja stalowa zadaszenia przenośnika. Części pojedyncze	2025-09
8	447_16-2025.SK		PW		K		F				01		0	Zabezpieczenie wykopu. Część 1.	2025-09
9	447_16-2025.SK		PW		K		F				02		0	Zabezpieczenie wykopu. Część 2.	2025-09
10	447_16-2025.SK		PW		K		F		S		001		0	Plan fundamentu. Rysunek Podstawowy	2025-09

KONSTRUKCJA TOM II

1	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	S	–	100	–	0	Rysunek szalunkowy. Rzut	2025-09
2	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	S	–	101	–	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje rysunek 1 z 3	2025-09
3	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	S	–	102	–	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje rysunek 2 z 3	2025-09
4	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	S	–	103	–	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje rysunek 3 z 3	2025-09
5	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	Z	–	200	–	0	Rysunek zbrojarski. Rzut zbrojenia górnego	2025-09
6	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	Z	–	201	–	0	Rysunek zbrojarski. Rzut zbrojenia dolnego	2025-09
7	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	Z	–	202	–	0	Rysunek zbrojarski. Zestawienie stali zbrojeniowej cz. 1.	2025-09
8	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	Z	–	203	–	0	Rysunek zbrojarski. Zestawienie stali zbrojeniowej cz. 2.	2025-09
9	447_16-2025.SK	–	PW	–	K	–	F	–	Z	–	204	–	0	Rysunek zbrojarski. Zestawienie stali zbrojeniowej cz. 3.	2025-09

KONSTRUKCJA TOM III

1	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	300	_	0	Rysunek szalunkowy. Rzut fundamentu	2025-09
2	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	301	_	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje X1.1-X1.14	2025-09
3	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	302	_	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje X1.15-X1.19	2025-09
4	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	303	_	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje X1.20-X1.31	2025-09
5	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	304	_	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje Y1.1-Y1.6	2025-09
6	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	305	_	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje Y1.7-Y1.12	2025-09
7	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	306	_	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje Y1.13-Y1.21	2025-09
8	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	S	_	307	_	0	Rysunek szalunkowy. Przekroje Y1.22-Y1.36	2025-09
9	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	400	_	0	Rysunek zbrojarski. Rzut fundamentu - oznaczenie przekrojów	2025-09
10	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	401	_	0	Rysunek zbrojarski. Rzut fundamentu - poziom 0,00 / -0,100m	2025-09
11	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	402	_	0	Rysunek zbrojarski. Rzut fundamentu - poziom - 0,300/ -0,650m	2025-09
12	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	403	_	0	Rysunek zbrojarski. Rzut fundamentu - poziom - 0,850m / -1,000m / -2,000m/ - 2,800m / -10,000	2025-09
13	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	404	_	0	Rysunek zbrojarski. Przekroje charakterystyczne wzdłuż osi technologicznej. Kierunek "X"	2025-09
14	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	405	_	0	Rysunek zbrojarski. Przekroje charakterystyczne wzdłuż osi technologicznej. Kierunek "Y"	2025-09
15	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	406	_	0	Wykazy zbrojenia część 1.	2025-09
16	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	407	_	0	Wykazy zbrojenia część 2.	2025-09
17	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	408	_	0	Wykazy zbrojenia część 3.	2025-09
18	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	409	_	0	Wykazy zbrojenia część 4.	2025-09

PROJEKT WYKONAWCZY	Przebudowa budynku hali na potrzeby montażu maszyny do cięcia blachy zlokalizowanej w Siedlcach przy ul. Terespolskiej 12.	OT 6
---------------------------	---	-------------

19	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	Z	_	410	_	0	Wykazy zbrojenia część 5.	2025-09
----	----------------	---	----	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---------------------------	---------

KONSTRUKCJA TOM IV															
1	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	500	_	0	Schemat okuć	2025-09
2	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	501	_	0	Rozmieszczenie kominków kotwiących K, oraz torów jezdnych T	2025-09
3	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	502	_	0	Rozmieszczenie marek stalowych	2025-09
4	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	503	_	0	Rozmieszczenie drabinek kablowych	2025-09
5	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	504	_	0	Rozmieszczanie przepustów kablowych	2025-09
6	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	505	_	0	Pokrycia kanałów - rozkład blachokratek i pokryw	2025-09
7	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	510	_	0	Blachokratki B1 ÷ B75	2025-09
8	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	511	_	0	Kominki kotwiące K1 ÷ K6	2025-09
9	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	512	_	0	Tory jezdne T1 ÷ T3	2025-09
10	447_16-2025.SK	_	PW	_	K	_	F	_	ST	_	513	_	0	Drabinki kablowe DR1 ÷ DR	2025-09

I. OPIS TECHNICZNY

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy fundamentu linii cięcia wzdłużnego typu LDM Slitter 1300x(1 – 5) wraz z zabezpieczeniem wykopu niezbędnym do wykonania dołu kompensacyjnego będącego elementem fundamentu linii. Zabezpieczenie wykopu zaprojektowano w formie palisady rozpieranej w kilku poziomach utworzonej ze zbrojonych i nie zbrojonych kolumn iniekcyjnych wykonywanych w technologii jet-grouting.

1.2 Materiały wyjściowe

Materiałami wyjściowymi do opracowania niniejszego projektu są następujące dokumenty przekazane przez Zamawiającego:

- I. Wytyczne budowlane dostawy maszyny: LDM Slitter line 1300x(1-5) Order 1111061
- II. Dokumentacja geologiczno inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzebę zadania pn. „Budowa dołu kompensacyjnego i fundamentów pod maszynę do cięcia wzdłużnego blachy” na terenie hali Mostostalu Siedlce przy ul. Terespolskiej 12 qm. Siedlce, pow. Siedlce, woj. Mazowieckie. Opracowana przez: BARG centrum sp z o.o., sierpień 2025r.,
- III. Projekt architektoniczna – budowlany opracowany w sierpniu 2025r.,

1.3 Założenia i ustalenia projektowe

W niniejszym opracowaniu przyjęto następujące założenia:

1. Istotne rzędne wysokościowe zgodnie z [III] wynoszą:

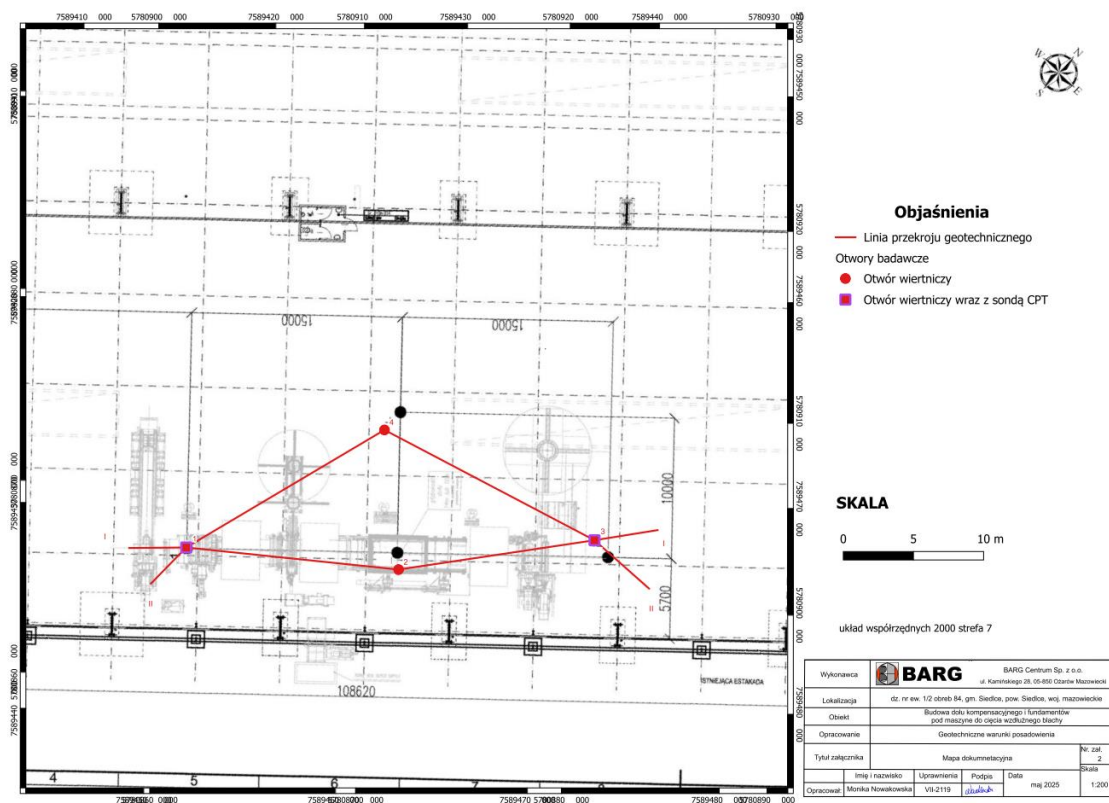
Lp.	Element	Poziom	
		[m]	[m n.p.m.]
1	Poziom "0"	0,000	154,300
2	Poziom głowic kolumn jet-grouting	-2,000	152,300
2	Poziom rozpór górnego poziomu	-2,600	151,700
3	Poziom rozpór środkowego poziomu	-5,400	148,900
4	Poziom rozpór dolnego poziomu	-7,200	147,100
5	Poziom podstaw kolumn jet-grouting	-18,500	135,800
6	Górka kolumn tworzących korek	-12,800	141,500
7	Dół kolumn tworzących korek	-14,800	139,500
8	Poziom dna wykopu	-10,800	143,500
9	Poziom ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej	-2,500	151,800

2. Przedmiotowy projekt należy rozpatrywać z pozostałymi częściami projektu budowlanego i wykonawczego inwestycji,
3. Projektowane kolumny jet-grouting mają za zadanie ograniczyć napływ wody gruntowej do wykopu, nie stanowią one przesłony całkowicie szczelnej.

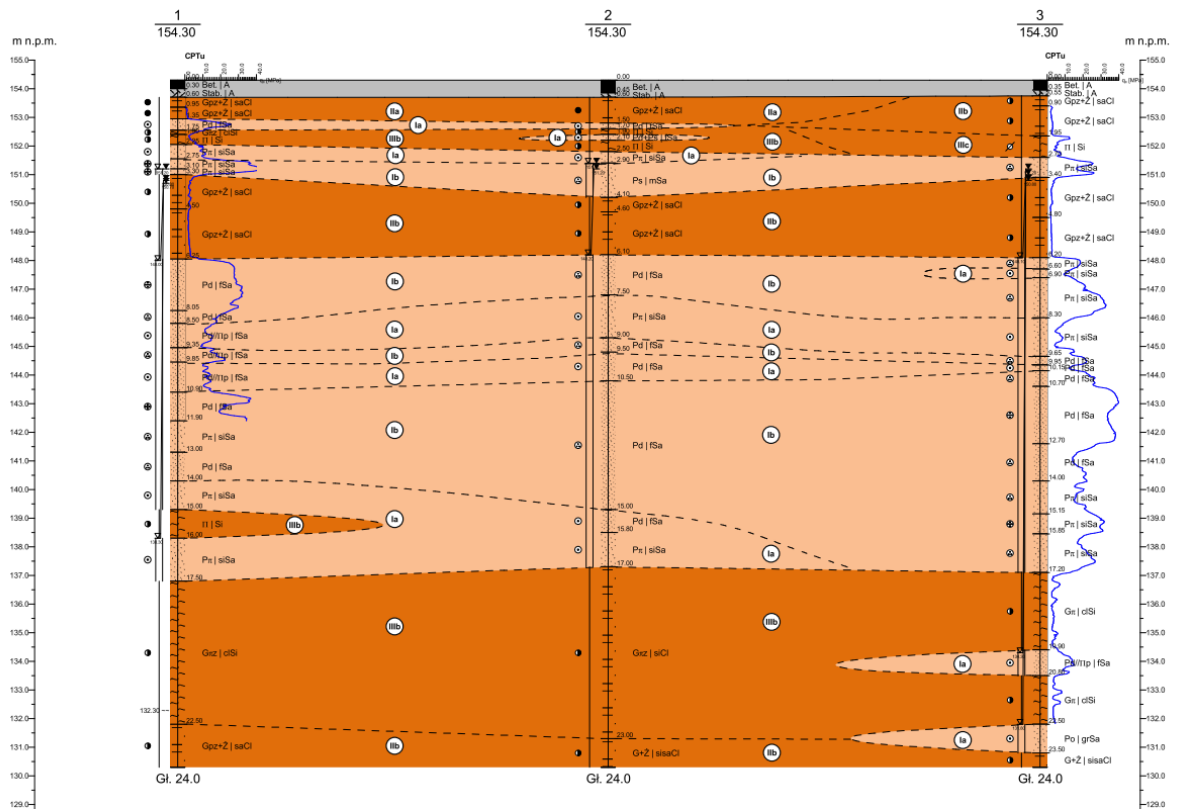
Obciążenia od istniejących stóp fundamentowych przyjęto o wartości 100kPa na całej powierzchni stopy (wartość charakterystyczna)

1.4 Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne w strefie gdzie zlokalizowana będzie linia rozpoznano 4 otworami geotechnicznymi oraz 2 sondowaniami CPT. Lokalizację otworów przedstawia rysunek nr 1. Przekrój geotechniczny pokazano na rysunku nr 2.



Rys. 1. Lokalizacja otworów geotechnicznych.



Rys. 1. Przekrój geotechniczny przez otwory nr 1, 2 i 3 (wzdłuż osi linii)

Stratygrafia	Geneza gruntów	Warstwa geotechniczna	Stan gruntu	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg ISO	Parametr oznaczony na podstawie: Objaśnienia wartości dla sondowań CPTU	Opór na stożku	Współczynnik trucia	Stan gruntu		
							q_c	R_f	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	
							[Mpa]	[%]	I_p	I_L	
plejstocen Qp	lodowcowe (G_w)	Ia	szg	Pd, Prt	fSa, siSa	wartość średnia	Sondowania CPTU	Sondowania CPTU	Sondowania CPTU	Sondowania CPTU	Badania laboratoryjne
						wartość min.	-	-	PN-B 04452:2002	PN-B 04452:2002	PN-EN ISO 17892-6:2018
						wartość max.	-	-	-	-	-
		Ib	zg/bzg	Prt, Pd, Ps	siSa, fSa, mSa	wartość średnia	-	-	-	-	-
						wartość min.	-	-	-	-	-
						wartość max.	-	-	-	-	-
		IIa	pl	Gpz	saCl	wartość średnia	-	-	-	-	-
						wartość min.	-	-	-	-	-
						wartość max.	-	-	-	-	-
		IIb	tpl	Gpz, G, Gp	saCl	wartość średnia	-	-	-	-	-
						wartość min.	-	-	-	-	-
						wartość max.	-	-	-	-	-
		IIc	zw	-	-	wartość średnia	-	-	-	-	-
						wartość min.	-	-	-	-	-
						wartość max.	-	-	-	-	-
		IIIa	pl	-	-	wartość średnia	-	-	-	-	-
						wartość min.	-	-	-	-	-
						wartość max.	-	-	-	-	-
		IIIb	tpl	Gpz, Gp, Π, Πp	clSi, Si, saSi	wartość średnia	-	-	-	-	-
						wartość min.	-	-	-	-	-
						wartość max.	-	-	-	-	-
		IIIc	zw	Π	Si	wartość średnia	-	-	-	-	-
						wartość min.	-	-	-	-	-
						wartość max.	-	-	-	-	-

Tablica 1. Parametry wydzielonych warstw geotwchnicznych.

W podłożu gruntowym w obszarze posadowienia fundamentu linii cięcia oraz obszaru oddziaływania zalegają warstwy gruntów spoistych (glin piaszczystych zwięzłych z domieszką żwirów oraz pyłów) oraz niespoistych wykształcone w postaci piasków średnich. Podłoże to stanowi dobre podłoże pod planowaną budowę fundamentu z wyjątkiem warstwy IIa ($G_{pz} + \dot{Z} IL = 0,39$) którą należy wymienić. Wody gruntowe występują poniżej poziomu posadowienia fundamentów linii, lecz powyżej dna dołu pętlicowego.

1.5 Kategoria geotechniczna

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu dotyczącego określenia kategorii geotechnicznej obiekt zaliczono do **II kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych**.

2 PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

2.1 Fundament linii cięcia

Fundament linii wzdłużnego zlokalizowany będzie istniejącej hali produkcyjno - magazynowej. Hala magazynowa jest obiektem jednokondygnacyjnym o konstrukcji stalowej. Nawa w której projektuje się fundament linii cięcia wzdłużnego posiada rozpiętość w osiach konstrukcyjnych 28,9m, wysokość hali do spodu dźwigara dachowego ~10,8m. Hala wyposażona jest w suwnice. Poziom posadzki 0,00 = 154,30m n.p.m. Hala posadowiona jest bezpośrednio na układzie stóp fundamentowych prostokątnych.

Fundament linii cięcia wzdłużnego stanowi monolityczny blok żelbetowy o wymiarach gabarytowych w rzucie 36,5m x 21,0m. W bloku żelbetowym zaprojektowano obniżenia oraz cokoły pod poszczególne maszyny oraz układ kanałów i rur osłonowych do przeprowadzania instalacji kablowych. Poziom posadowienia fundamentu jest zróżnicowany i wynosi od 0,5m do 2,7m. Najgłębsze lokalne obniżenie sięga poziomu -11,0m – dno żąpia dołu pętlowego. Kanały kablowe okute kątownikami i nakryte pokrywami z blachy ryflowanej. Maszyny montowane do fundamentu za pomocą kotew osadzanych w kominkach kotwowych. Do montażu maszyn głównych posłużą kotwy talerzowe mocowane w kominkach kotwowych prostopadłościennych. Kominki zalewane będą podlewką bezkurczową np. Pagel V1/50. Powierzchnia górna fundamentu zatarta na gładko z powierzchniową impregnacją betonu.

Zbrojenie zaprojektowano z prętów żebrowanych średnicy 20, 16 i 12mm. Pręty zbrojeniowe średnicy 16mm tworzą siatkę górną i dolną o oczku 150 x 150mm wraz z prętami skośnymi zbrojącymi naroża i załamania. Z prętów średnicy 12mm zaprojektowano zbrojenie drugorzędne oraz rozdzielne. Zbrojenie poziome dołu pętlowego z prętów średnicy 20mm.

2.2 Rozwiązanie dla palisady z kolumn jet-grouting

W celu umożliwienia wykonania wykopu dla budowy dołu kompensacyjnego zaprojektowano podwójną palisadę z kolumn iniekcyjnych formowanych techniką jet-grouting. Wykonanie palisady przewidziano z poziomu -2,00m względem poziomu posadzki hali.

Po obwodzie dołu zaprojektowano 2 rzędy kolumn, odstęp pomiędzy rzędami **40cm**. Kolumny wewnętrznego rzędu zaprojektowano o średnicy **Ø60cm** w rozstawie **50cm** (nachodzące na siebie). Kolumny zaprojektowano jako zbrojone kształtownikami **IPE 240** długości **12,0m** ze stali **S355**. Kolumny zewnętrznego rzędu zaprojektowano o średnicy **Ø60cm** w rozstawie 50cm. Kolumny rzędu zewnętrznego zaprojektowano bez zbrojenia, kolumny te mają za zadanie doszczelnić styk pomiędzy kolumnami wewnętrznego rzędu. Zaprojektowano kolumny o długości 16,5m. Długość kolumn należy w razie konieczności zwiększyć tak aby tak aby podstawy wszystkich kolumn posadowione były w gruncie warstwy IIIb (gлина).

Palisadę zaprojektowano jako rozpiętą w 3 poziomach. Ramy oporowe oraz rozpory zaprojektowano z kształtowników gorącowalcowanych typu HEB. Górny i środkowy poziom ram zaprojektowano z pojedynczych kształtowników, dolny poziom zaprojektowano z podwójnych kształtowników. Dodatkowo zaprojektowano poprzeczne rozpory ram, dla górnej ramy zaprojektowano jedno rozparcie, dla środkowej i dolnej ramy 2 rozparcia.

Z uwagi na nierównomierne uwarstwienie podłoża gruntowego (naprzemienne i nieciągłe zaleganie warstw gruntów przepuszczalnych i nie przepuszczalnych) dodatkowo w celu zapewnienia szczelności dna zaprojektowano korek z kolumn jet-grouting. Zaprojektowano kolumny J-G o średnicy 80cm i długości 2,0m.

2.3 Nawiązanie geodezyjne dla wykonania kolumn

W projekcie pokazano schemat rozmieszczenia kolumn jet-grouting w odniesieniu do obrysu fundamentu.

Ustala się następujące dopuszczalne odchyłki wykonawcze:

- położenie osi wiercenia kolumny w planie: $\pm 5\text{cm}$
- poziom rzędnej głowicy kolumny $+20 / -20\text{cm}$
- tolerancja głębokości wiercenia mikropala $+30/-30\text{cm}$
- odchylenie osi wiercenia od pionu $< 5\text{mm/mb}$

2.4 Rodzaj zastosowanych materiałów dla kolumn jet-grouting

Dla wszystkich projektowanych kolumn wykonywanych metodą iniekcji strumieniowej jet-grouting należy użyć cement o klasie wytrzymałości 32,5. Wymagana docelowa wytrzymałość cementogruntu min. 2,5 MPa. Rozpoczęcie prac w obrębie wykonanych kolumn może nastąpić po 14 dniach od daty wykonania ostatniej kolumny lub po uzyskaniu przez cementogruntu wytrzymałości min 2,0MPa.

Podczas wykonywania robót w technologii jet-grouting należy pobrać próbki do badań wytrzymałości cementogruntu. Osiągnięcie wytrzymałości projektowej R_p należy potwierdzić na podstawie wyników badań osiowego ściskania wykonanych próbek cementogruntu po upływie 28 dni. Badanie wytrzymałości cementogruntu należy wykonać na próbkach pobranych z wypływającego zaczynu cementowego w trakcie formowania kolumn Jet-Grouting. Należy pobrać 2 serie próbek w pierwszym tygodniu wykonywania kolumn jet-grouting (1 seria obejmuje 3 normowe kostki próbne o wymiarze $15 \times 15 \times 15\text{ cm}$). Osiągnięta wytrzymałość na ściskanie R_p po 28 dniach powinna wynosić minimum 2,5 MPa. Wytrzymałość próbek cementowych pobranych z wypływającego materiału stanowi 70% wytrzymałości R_p tj. $R_{bG} (28 \text{ dni}) = 0,7 * 2,5 = 1,75\text{ MPa}$.

Można również poddać badaniom próbki po 14 dniach. Osiągnięta wytrzymałość na ściskanie R_p po 14 dniach powinna wynosić minimum **2,0 MPa**. Wytrzymałość próbek cementowych pobranych z wypływającego materiału stanowi 70% wytrzymałości R_p tj. $R_{bG} (14 \text{ dni}) = 0,7 * 2,0 = 1,4\text{ MPa}$.

2.5 Materiały konstrukcyjne

Konstrukcję zaprojektowano z następujących materiałów:

- beton konstrukcyjny: C30/37, XC2, W8,
- beton podkładowy: C8/10,
- stal zbrojeniowa: A-IIIN BSt 500,
- śruby fundamentowe po stronie dostawcy maszyny,
- elementy stalowe, stal S235, S275 oraz S355 wg wykazu materiałowego.

Elementy zbrojenia kolumn, ram i rozpór:

- kształtowniki stalowe ze stali **S355** typu: **IPE 240, HEB 200, HEB 300**.

2.6 Izolacje przeciwwodne

Zaprojektowano następujące izolacje przeciwwodne:

- izolacja pionowa: maty bentonitowe mocowane do wyrównanej powierzchni kolumn jet-grouting, (maty można mocować do wyrównanej powierzchni kolumn lub płyt OSB lub sklejk stosowanej w celu wyrównania powierzchni kolumn),
- izolacja pozioma w dole kompensacyjnym: maty bentonitowe na podkładzie betonowym,
- przerwy robocze: sznur bentonitowy lub blacha z warstwą bentonitu oraz wąż do iniekcji żywicy uszczelniającej np. wąż SikaFuko,

2.7 Podbudowa pod projektowaną linię cięcia

Podbudowę pod fundament linii zaprojektowano z poniższych warstw / licząc od nawierzchni/:

- warstwa betonu podkładowego grubości min 10cm,
- podłoże gruntowe rodzime piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym lub grunt spoisty w stanie nie gorszym niż twardoplastyczny. Dno wykopu musi być odebrane przez uprawnionego geologa przed ułożeniem betonu podkładowego.

2.8 Lokalna wymiana gruntu

Przewidziano wymianę gruntu w obszarze gdzie nie występuje grunt spoisty w stanie plastycznym (warstwa IIa). Grunty plastyczne należy usunąć i zastąpić je warstwą piasku stabilizowanego cementem R_m min 1,5MPa.

2.9 Odwodnienie wykopu szerokoprzecznego

Należy przewidzieć prowadzenie czasowego odwodnienia wykopu szerokoprzecznego. W rejonie zagłębień przy dole pętlowym poziom wody gruntowej znajduje się kilkadziesiąt centymetrów powyżej poziomu posadowienia. Z uwagi na fakt naprzemiennego występowania gruntów przepuszczalnych i nie przepuszczalnych może zachodzić konieczność powierzchniowego lub wgłębnego odwodnienia wykopu.

2.10 Odwodnienie podczas wykonywania dołu kompensacyjnego

Należy przewidzieć prowadzenie czasowego wgłębnego odwodniania wykopu pod dół kompensacyjny w przypadku występowania znacznych przecieków przez „szczelną” obudowę wykopu (z palisad wykonanych z kolumn jet-grouting) i / oraz korka z kolumn jet-grouting . Odwodnienie to można prowadzić przy pomocy

igłofiltrów lub studni depresyjnych. Może zaistnieć także konieczność odwadniania dna wykopu (odpompowywanie wody z tymczasowej studni depresyjnej).

3 PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WYKONANIA KOLUMN

Schemat rozmieszczenia kolumn jet – grouting pokazano na rysunku konstrukcyjnym nr 1.

Sposób prowadzenia robót nie powinien naruszać interesu osób trzecich.

Rozpoczęcie dalszych robót budowlanych może się rozpocząć dopiero po osiągnięciu przez cementogrunt wytrzymałość na ścislenie min. 2,0 MPa. Przed rozpoczęciem robót należy zlokalizować wszystkie urządzenia obce mogące kolidować z projektowanymi kolumnami.

W przypadku wystąpienia kolizji należy przesunąć/usunąć istniejące instalacje (lub inne przeszkody nadziemne i podziemne). W przypadku braku możliwości ich usunięcia należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania celem podjęcia decyzji co do sposobu dalszego postępowania (np. dokonać korekty usytuowania kolumn).

Należy zachować wymagane przepisami odległości kolumn od urządzeń obcych. W trakcie wykonywania robót należy zachować wymagania BHP i ochrony środowiska.

Nie dopuszcza się ruchu sprzętu budowlanego bezpośrednio po świeżo wykonanych kolumnach oraz przejazdu po głowicach kolumn po ich odkopaniu. Dalsze prace należy prowadzić w sposób uniemożliwiający uszkodzenie kolumn.

3.1 Sposób wykonania kolumn typu jet grouting

Zasada wysokociśnieniowej iniekcji strumieniowej „jet grouting” opiera się na mieszaniu rodzimego gruntu z zaczynem wiążącym wtłaczanym strumieniowo pod wysokim ciśnieniem (10-40 MPa). Naturalna struktura gruntu jest niszczone przez iniekt wypływający z dużą prędkością z dysz iniekcyjnych. Grunt mieszany jest z zaczynem wiążącym w sposób jednorodny w strefie oddziaływania strumienia iniektu. Rezultatem wysokociśnieniowej iniekcji strumieniowej jest uformowanie regularnej strefy gruntobetonowej w kształcie walca. Średnice kolumn iniekcyjnych wahają się w granicach od 30 do 100 cm w zależności od doboru technologii, ciśnienia z jakim podawany jest iniekt oraz charakterystyki zaczynu wiążącego. Dzięki nieregularnej powierzchni pobocznic kolumny jet-grouting charakteryzują się dużą nośnością i małymi osiadaniem.

Podczas iniekcji zaczyn z dużą energią penetruje obszar projektowanej średnicy kolumny. Energia iniektu wyrzucanego przez dysze gwałtownie spada w odległości większej od projektowanego promienia, nie powodując przemieszczeń gruntu. Proces tworzenia kolumn jet-grouting można podzielić na dwa zasadnicze etapy:

Etap I Wiercenie. W tej fazie żerdź iniecyjna (o średnicy 60-90mm) zostaje zagłębiona do projektowanego poziomu stopy kolumny. Dolna część żerdzi zakończona jest specjalnym narzędziem wiertniczym dobranym do panujących w podłożu warunków gruntowych. Podczas wiercenia stosowana jest płuczka wiertnicza wynosząca urobek na powierzchnię terenu.

Etap II Formowanie kolumny. W etapie tym żerdź iniecyjna jest stopniowo podciągana z równoczesnym ruchem obrotowym i tłoczeniem zaczynu przez dysze iniecyjne umieszczone w dolnej

części żerdzi – powstaje regularna kolumna jet grouting. Urządzenie wiertnicze wyposażone jest w automatyczny system regulujący wyciąganie żerdzi, co daje gwarancję ciągłości oraz osiągnięcia założonych parametrów kolumny iniekccyjnej. Najistotniejszym czynnikiem warunkującym uzyskanie założonej średnicy spetryfikowanego słupa gruntu, jest czas utrzymywania wtrysku na jednym poziomie oraz ilość wtłoczonego iniektu. W gruntach spoistych czas realizacji jest dłuższy niż w gruntach sypkich, oraz zwiększa się ilość zużytego cementu.

Z uwagi na to, że kolumny jet-grouting formowane są w gruncie, a ich rzeczywiste średnice zależą od faktycznego stanu występującego podłoża gruntowego możliwe jest osiągnięcie przez nie większych od projektowanych średnic co nie jest błędem wykonawczym.

Naddatki technologiczne powierzchni bocznych kolumn jet-grouting wynikające z technologii ich wykonywania oraz lokalnie panujących warunków gruntowych, należy skuć (w przypadku ich odsłonięcia i zaistnienia takiej konieczności) za pomocą ręcznych młotów udarowych tak aby nie kolidowały z projektowanymi fundamentami.

W przypadku wystąpienia w trakcie prowadzenia przedmiotowych robót innych warunków geotechnicznych niż to jest określone w dokumentacji należy skontaktować się z autorem niniejszego projektu.

3.2 Przygotowanie platformy roboczej

Kolumny wykonywane będą z platformy roboczej wykonanej przez Zamawiającego w poziomie spodu skutej posadzki umożliwiającej przemieszczanie sprzętu ciężkiego. Wymagane jest wykonanie zjazdu do wykopu o minimalnej szerokości 3,5 m i pochyleniu nie przekraczającym 1:5. Granica platformy roboczej powinna znajdować się min. 1.0m od osi skrajnych kolumn jet grouting.

3.3 Kolejność wykonywania kolumn

Kolumny jet-grouting należy wykonywać w sposób zapewniający właściwy postęp robót oraz ochronę już wykonanych kolumn w każdej fazie robót. Projekt nie narzuca kolejności wykonywania kolumn. Decyzję co do kolejności wykonywania kolumn podejmuje kierownik przedmiotowych robót. Nie dopuszcza się ruchu sprzętu budowlanego bezpośrednio po wykonanych kolumnach oraz w bezpośrednim w ich sąsiedztwie. Dalsze prace należy prowadzić w sposób uniemożliwiający uszkodzenie kolumn.

3.4 Skuwanie naddatków technologicznych kolumn

Naddatki kolumn wynikające z technologicznych względów wykonania, należy skuć do zaprojektowanego poziomu głowic. Rozkucia należy wykonać za pomocą ręcznych młotów pneumatycznych lub elektrycznych. Powierzchnia kolumny po rozkuciu powinna być równa oraz oczyszczona z luźnych kawałków. Naddatki technologiczne głowic kolumn po uformowaniu należy skuć do poziomu ± 5 cm.

4 PROJEKTOWANE ELEMENTY ZEWNĘTRZNE

4.1 Schody i pomost zewnętrzny

W celu umożliwienia komunikacji pomiędzy placem składowym a pomieszczeniem elektrycznym zaprojektowano pomost zewnętrzny z 2 stopniami. Podest o wymiarach w rzucie 5,61m x 1,2m i grubość 760mm zaprojektowano jako monolityczny blok żelbetowy. Zbrojenie z prętów żebrowanych średnicy 12mm w rozstawie ~150mm dołem i górą. Naroża betonowe sfazować 20x20mm. Wykończenie powierzchni – zatarcie na gładko. Płytę posadzić na istniejącej podbudowie placu składowego po uprzednim usunięciu warstwy nawierzchni. Istniejąca podbudowę wyrównać warstwą betonu podkładowego. W celu ochrony betonu przed korozją zaprojektowano beton C30/37 W8 odporny na działanie mrozu XF2.

4.2 Fundament zadaszenia przenośnika i konstrukcja stalowa zadaszenia

W celu umożliwienia załadunku złomu stalowego z linii technologicznej do kontenerów zlokalizowanych poza halą maszynę wyposażono przenośnik transportowy. Przenośnik transportuje okrawki z hali do kontenerów ustawionych na żelbetowej płycie. Płytę wyposażono w odbój w formie belki żelbetowej w celu zabezpieczenia konstrukcji hali przed uderzeniem układanego kontenera na złom. Na płycie podładowano także konstrukcję zadaszenia nad przenośnikiem. Płytę zaprojektowano o grubości 25cm. Na płycie zaprojektowano belkę – odbój o wymiarach (ponad płytą) szerokość 45cm i wysokość 50cm oraz cokół służący do montażu podpory przenośnika oraz 2 podpór zadaszenia. Zbrojenie płyty z prętów żebrowanych średnicy 12mm w rozstawie 200mm dołem i górą na 2 kierunkach. Zbrojenie belki – odboju strzemionami oraz prętami wzdłużnymi. Zbrojenie cokołu prętami średnicy 12mm w rozstawie 200mm.

Naroża betonowe sfazować 20x20mm. Wykończenie powierzchni – zatarcie na gładko. Płytę posadzić na istniejącej podbudowie placu składowego po uprzednim usunięciu warstwy nawierzchni. Istniejąca podbudowę wyrównać warstwą betonu podkładowego. W celu ochrony betonu przed korozją zaprojektowano beton C30/37 W8 odporny na działanie mrozu XF2.

Konstrukcja zadaszenia przenośnika stalowa w postaci 2 ram z kształtowników gorącowalcowanych HEA 160. W celu zapewnienia stateczności konstrukcji węzły słupów z ryglami zaprojektowano jako sztywne, parcie na fundamencie przegubowe. Podstawy słupów mocowane do płyty żelbetowej na kotwy wklejane. Dach o konstrukcji stalowej dwuspadowy zaprojektowany z kształtowników HEB 100, C100 oraz L50x6.

Pokrycie dachu z blachy trapezowej TR35

W ścianie zewnętrznej z płyt warstwowych należy wykonać otwór technologiczny o minimalnych wymiarach niezbędnych do montażu i pracy przenośnika. Po wycieku otworu należy go obramować obróbką zimno giętą o gr min 1,5mm montowaną pomiędzy blachy płyty warstwowej. W przypadku konieczności przecięcia całej płyty warstwowej należy wykonać obramowanie z profili zamkniętych 120x60x3 od wewnętrznej strony hali. Słupki obramowania zamocować do podwaliny na kotwy chemiczne i do rygla ściennego na kątowniki. Sposób obróbki otworu uzgodnić z projektantem w trakcie robót.

4.3 Płyta stacji transformatorowej

W celu posadowienia transformatora zaprojektowano płytę monolityczną żelbetową o wymiarach w rzucie 5,36m x 2,75m i grubość 280mm. Zbrojenie z prętów żebrowanych średnicy 10mm w rozstawie 150mm dołem i górą. Naroża betonowe sfazować 20x20mm. Wykończenie powierzchni – zatarcie na gładko. Płytę posadzić na istniejącej posadzce na warstwie poślizgowej z foli budowlanej.

5 WARUNKI WYKONANIA KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH

Beton konstrukcyjny zwykły żwirowy wg PN-EN 206-1 zagęszczony mechanicznie przez wibrowanie o stopniu wodoszczelności W8, maksymalna nasiąkliwość betonu 5%. Mieszanka betonowa charakteryzująca się niskim i opóźnionym ciepłem hydratacji.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Betonowanie należy prowadzić w sposób ciągły. Skład, wykończenie i pielęgnacja masy betonowej muszą zapewnić szczelność betonu W8.

Receptura mieszanki betonowej (w/c oraz uziarnienie kruszywa) wg EN-206-1 jak dla betonu narażonego na stały dostęp wody.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Szalunki i stosowane środki antyadhezyjne muszą zapewnić gładką powierzchnię betonu po rozszalowaniu. Po rozszalowaniu gotowego elementu (min. 3 dni po stwardnieniu betonu) należy przez 7 dni wszystkie powierzchnie obficie i systematycznie polewać wodą.

W przypadku stwierdzenia na powierzchni betonu rys skurczowych należy rysy wypełnić iniekcją przy użyciu zawiesziny mikrocementu odpornego na korozję siarczanową wg instrukcji producenta, np. ADDIMENT-MICROCEM HS lub analogiczne.

W trakcie osiągnięcia przez beton projektowanej wytrzymałości, chronić konstrukcję przed bezpośrednią ekspozycją na działanie promieni słonecznych poprzez zakrycie matami stale nawilżanymi wodą. Zabiegi pielęgnacyjne wykonywać w okresie 7 dni od ułożenia mieszanki betonowej oraz w okresie dużych upałów mogących wystąpić do 28 dnia licząc od daty betonowania.

Normy przedmiotowe

- BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-90/M-457850 Deskowania do budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.

Terminologia podział i główne elementy składowe.

- BN-62/8841-03 Roboty zbrojarskie
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-EN 206-1:2003 Beton cz.1. Wymagania , właściwości, produkcja, zgodność
- PN-EN 1992 1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków

6 WARUNKI WYKONANIA ELEMENTÓW STALOWYCH

Normy przedmiotowe

- PN-B-06200 z 2002r. – „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe”.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. III Konstrukcje stalowe.

7 MONITORING PALISADY I ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW

Z uwagi na wykonywanie zabezpieczenia wykopu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących fundamentów zachodzi konieczność prowadzenia monitoringu osiadań i przemieszczeń. Na słupach konstrukcji hali zlokalizowanych bezpośrednio przy projektowanej palisadzie należy założyć repery pomiarowe służące do pomiaru ewentualnych osiadań fundamentów hali. Pomiar zerowy należy wykonać przed rozpoczęciem wykonywania kolumn jet-grouting. Kolejny pomiar należy wykonać po wykonaniu kolumn a przed rozpoczęciem głębienia wykopu. Następnie należy wykonywać pomiary po osiągnięciu głębokości każdego z poziomów rozpór. Następnie pomiary wykonywać min raz na 2 tygodnie. Pomiary można zaprzestać po wykonaniu ścian dołu kompensacyjnego fundamentu do poziomu -2,0m. Monitoringiem należy objąć także wygięcie oczepów stalowych kolejnych poziomów. Należy mierzyć wygięcie dłuższego boku belki oczepowej pomiędzy rozpórami. Wyniki pomiarów przekazywać sukcesywnie do projektanta.