

## PROJEKT WYKONAWCZY

### WZMOCNIENIE PODŁOŻA FUNDAMENTÓW KOMOROWEJ KOMPOSTOWNI ODPADÓW BIODEGRADOWALNYCH

**UL. CIEPŁOWNICZA 130, RZESZÓW**

INWESTOR:

**MPGK – RZESZÓW SP. Z O.O.**

AL. GEN WŁADYSŁAWA SIKORSKIEGO  
35 – 304 RZESZÓW

GŁÓWNY PROJEKTANT:

**AK NOVA SP. Z O.O.**

UL. MRAŁOWSKA 3  
61-161 POZNAŃ

PROJEKTOWAŁ:

MGR INŻ. MIKOŁAJ JAKUBOWSKI  
upr. WKP/0048/POOK/10

SPRAWDZIŁ:

MGR INŻ. ŁUKASZ WIECZOREK  
upr. WKP/0175/POOK/05 cert PKG 0251/15

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### CZĘŚĆ TEKSTOWA:

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.	3
1.1.	PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.	3
1.2.	PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA.	3
1.3.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	4
1.4.	PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU.	4
2.	PROJEKTOWANA INWESTYCJA.	4
3.	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA INWESTYCJI.	5
3.1.	BUDOWA GEOLOGICZNA ORAZ OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA HYDROGEOLOGICZNA REJONU BADAŃ.	5
3.2.	WARUNKI GEOTECHNICZNE.	6
4.	WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO – BETONOWE KOLUMNY / PAŁE PRZEMIESZCZENIOWE.	7
4.1.	WZMOCNIENIE PODŁOŻA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI – PODSTAWOWE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE.	8
4.2.	TECHNOLOGIA, ORGANIZACJA I KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT FUNDAMENTOWYCH.	9
4.3.	WYMAGANE WARUNKI KONTROLI ROBÓT.	11
5.	PRÓBNE OBCIĄŻENIA.	11
6.	UWAGI I WYMAGANIA DODATKOWE.	12

### CZĘŚĆ GRAFICZNA:

8894B_01	WZMOCNIENIE PODŁOŻA	1 : 100 / 1 : 50 / 1 : 25
8894B_02	KOSZE ZBROJENIOWE	1 : 50 / 1 : 25

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej – geotechnicznej, (zwany dalej Projektem) obejmuje wzmocnienie podłoża gruntowego w technologii kolumn / pali przemieszczeniowych, pod fundamentami komorowej kompostowni odpadów biodegradowalnych przy ulicy Ciepłowniczej w Rzeszowie. Projekt opracowano w przedsiębiorstwie **GT PROJEKT Sp. z o.o. & Co., Sp.k.**, z siedzibą: Swadzim, ul. Parkowa 4, 62-080 Tarnowo Podgórne, zwanym dalej Autorem na zlecenie Głównego Projektanta: **AK NOVA SP z .O.O.**; ul. Mrągowska 3; 60-161 Poznań, (zwanego dalej Zlecniodawcą).

Projekt należy rozpatrywać łącznie z odrębnym projektem konstrukcji, zwłaszcza w odniesieniu do fundamentów, które nie są objęte przedmiotem niniejszej części opracowania.

### 1.1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.

Projekt opracowano w oparciu o ustawy, rozporządzenia, wytyczne i normy, związane z geologią, budownictwem i geotechniką, w tym, nie wyłączając innych, wyszczególnione poniżej:

- [N\_01] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 poz. 463).
- [N\_02] norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [N\_03] norma PN-EN 12699 czerwiec 2003: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.
- [N\_04] Polska Norma: Eurokod 7 - PN-EN 1997-1-2008 - Projektowanie geotechniczne. Część 1 - Zasady ogólne.
- [N\_05] Polska Norma: Eurokod 7 - PN-EN 1997-2-2007 - Projektowanie geotechniczne. Część 2 - Badania podłoża gruntowego.
- [N\_06] norma PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [N\_07] norma PN-EN 206-1:2003. Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### 1.2. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA.

Dla sporządzenia Projektu przeanalizowano dostępne materiały geologiczne i geotechniczne, mapy oraz inne materiały i informacje, w tym, nie wyłączając innych:

- [a] „Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo – wodnych podłoża budowlanego w rejonie projektowanej budowy instalacji biologicznego przetwarzania selektywnie zabranych bioodpadów w systemie zamkniętych bioreaktorów żelbetowych przy ulicy Ciepłowniczej w Rzeszowie”, opracowanie Pracowania projektowa Hydrogeotech Andrzej Doroba, wrzesień 2020 r.;
- [b] Wyniki uzupełniających badań geotechnicznych, opracowanie Geolookybrane rzuty i przekroje z projektu budowlanego branży konstrukcyjnej / architektonicznej; opracowanie GEO-Look, październik 2020 r.;

- [c] „Projekt budowlany. Wzmocnienie podłoża fundamentów komorowej kompostowni odpadów biodegradowalnych, ul. Ciepłownicza 130, Rzeszów”, opracowanie GT Projekt, [dok.8894A]
- [d] Bieżące uzgodnienia ze Zleceniodawcą.

### 1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest Projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej – geotechnicznej, obejmujący wzmocnienie podłoża za pomocą kolumn / pali przemieszczeniowych pod fundamentami komorowej kompostowni odpadów biodegradowalnych przy ulicy Ciepłowniczej w Rzeszowie.

Projekt żelbetowych ław, stóp oraz płyt fundamentowych nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

### 1.4. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU.

Przedmiotem opracowania jest Projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej – geotechnicznej, obejmujący wzmocnienie podłoża za pomocą kolumn / pali przemieszczeniowych pod fundamentami komorowej kompostowni odpadów biodegradowalnych przy ulicy Ciepłowniczej w Rzeszowie.

Niniejszy projekt budowlany obejmuje swym zakresem:

- wytyczne technologiczne wykonania **kolumn / pali przemieszczeniowych**;
- warunki kontroli wykonawstwa **kolumn / pali przemieszczeniowych**;
- rysunki warsztatowe z rozmieszczeniem, długością i numeracją **kolumn / pali przemieszczeniowych CMC**;
- wytyczne przeprowadzenia próbnych obciążeń **kolumn / pali przemieszczeniowych CMC**.

## 2. PROJEKTOWANA INWESTYCJA.

Projektuje się budowę komorowej kompostowni odpadów biodegradowalnych. Konstrukcja obiektu w technologii żelbetowej monolitycznej ze stalowymi elementami dachu.

Rzędna 0,00	<b>200,41 m n.p.m.</b>
Rzędna spodu fundamentów	<b>-1,4m = 199,01 m n.p.m.</b>

Rzędne terenu w miejscu planowanych budynków kształtują się w granicach od 200,60 ÷ 200,75m n.p.m.

### 3. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA INWESTYCJI.

Warunki geotechniczne zostały szczegółowo opisane w opinii geotechnicznej [a], przywołanej w punkcie 1. niniejszego opisu technicznego.

Poniżej przedstawia się syntetyczny wyciąg z opisu budowy geologicznej, warunków geologiczno – inżynierskich i hydrogeologicznych.

#### 3.1. BUDOWA GEOLOGICZNA ORAZ OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA HYDROGEOLOGICZNA REJONU BADAŃ.

##### GEOLOGIA

Przedmiotowy teren położony jest w obrębie dużej jednostki geologicznej – Zapadliska Przedkarpackiego. W budowie geologicznej biorą udział utwory neogeńskie i czwartorzędowe.

Neogen – reprezentowany jest przez iły miocenne wypełniające basen zapadliska. Wykształcone są one w postaci iłów pylastych, iłotupków i iłów przewarstwionych wkładkami pylastymi. Lokalnie na większych głębokościach mogą się pojawić wkładki piasków pylastych i średnich. Utwory neogeńskie osiągają bardzo znaczne miąższości (do kilkuset metrów). Na podstawie badań archiwalnych szacuje się, że strop utworów miocenu występuje na rzędnej około  $186,0 \div 187,0$  m n.p.m.

Czwartorzęd - jego osady wykształcone są początkowo w postaci rzecznych warstw piaszczysto – żwirowych, powyżej których występują utwory spoiste – głównie w formie żwirów i pospółek, ponad którymi zalegają utwory o mniejszej frakcji – piaski średnie i drobne. Utwory piaszczysto – żwirowe przykryte są warstwą mąd rzecznych wykształconych litologicznie głównie, jako gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste, pyły, pyły piaszczyste oraz namuły gliniaste. Ich miąższość miejscami przekracza 8,0 m. Konsystencja tych gruntów jest miękkoplastyczna, plastyczna i twardoplastyczna.

Bezpośrednio na powierzchni terenu zalegają nasypy niekontrolowane, których miąższość dochodzi do 1,7 m.

##### HYDROGEOLOGIA

Pod względem hydrogeologicznym (według mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000) projektowana Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie Podregionu Kolbuszowsko – tarnogrodzkiego (XXII 4) należącego do regionu Przedkarpackiego (XXII).

Na badanym terenie występuje jeden poziom wód gruntowych, którego napięcie oraz lokalnie swobodne zwierciadło związane jest warstwą piaszczysto – żwirową.

Zasilanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych. Dużą rolę odgrywa również stan wody w pobliskiej rzeki Wisłok. W związku z tym, stabilizacja zwierciadła poziomu wodonośnego może podlegać okresowym wahaniom sięgającym około 2,0m, w stosunku do stanu nawierconego.

### 3.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE.

W obrębie podłoża gruntowego wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna N – w skład nasypu niekontrolowanego wchodzi głównie mieszaniny glin pylastych, piaszczystych oraz lokalnie piasków humusowych z gruzem. Grunty te nie nadają się do posadowień bezpośrednich z uwagi na naruszoną strukturę szkieletu gruntowego, brak konsolidacji i bardzo zmienne (głównie obniżone) parametry wytrzymałościowe. Nie określono dla tej warstwy wartości parametrów geotechnicznych;

Warstwa geotechniczna I – tworzą ją miękkoplastyczne, mokre osady pochodzenia organicznego. Są to głównie namuły gliniaste. Stopień plastyczności  $I_L = 0,55$ ;

Warstwa geotechniczna II1 – tworzą ją plastyczne, wilgotne osady pochodzenia rzeczno. Są to głównie średnio spoiste gliny pylaste. Stopień plastyczności  $I_L = 0,37$ . Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”;

Warstwa geotechniczna II2 – tworzą ją twardoplastyczne, wilgotne osady pochodzenia rzeczno. Są to głównie średnio i zwięzłe spoiste gliny pylaste i gliny pylaste zwięzłe. Stopień plastyczności  $I_L = 0,15$ . Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”;

Warstwa geotechniczna III1 – tworzą ją miękkoplastyczne, mokre osady pochodzenia rzeczno. Są to mało spoiste pyły piaszczyste, pyły humusowe i pyły, z lokalnymi przewarstwieniami piasków pylastych. Stopień plastyczności  $I_L = 0,51$ . Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”;

Warstwa geotechniczna III2 – tworzą ją plastyczne, wilgotne osady pochodzenia rzeczno. Są to głównie mało spoiste pyły piaszczyste, pyły humusowe i pyły z lokalnymi przewarstwieniami piasków pylastych. Stopień plastyczności  $I_L = 0,35$ . Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”;

Warstwa geotechniczna III3 – tworzą ją twardoplastyczne, wilgotne osady pochodzenia rzeczno. Są to głównie mało spoiste pyły piaszczyste. Stopień plastyczności  $I_L = 0,18$ . Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”;

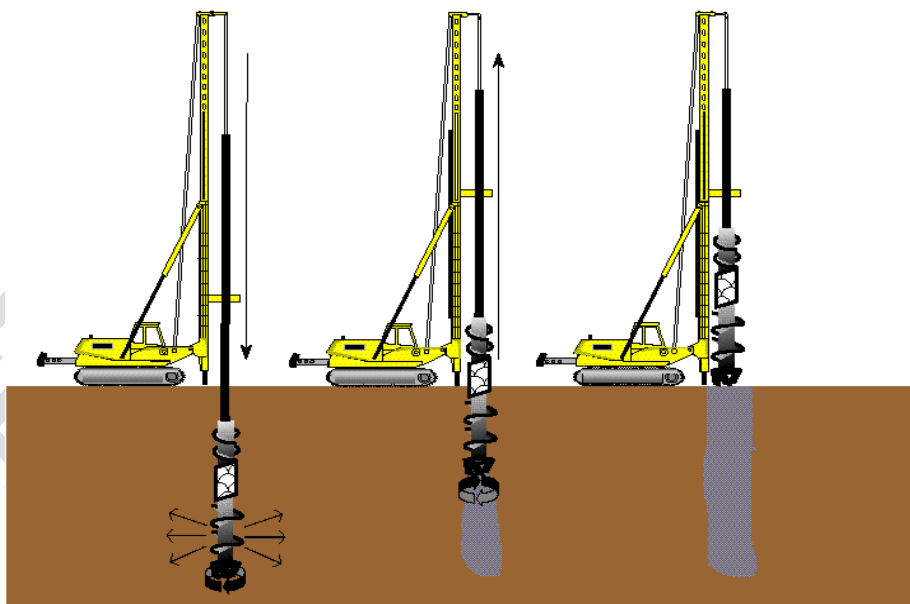
Warstwa geotechniczna III4 – tworzą ją twardoplastyczne, wilgotne i mało wilgotne osady pochodzenia rzeczno. Są to głównie mało spoiste pyły, pyły piaszczyste i lokalnie piaski gliniaste. Stopień plastyczności  $I_L = 0,02$ . Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji przypisano je do grupy „C”;

Warstwa geotechniczna IV – tworzą ją średnio zagęszczone, nawodnione osady piaszczyste pochodzenia rzeczno. Są to głównie piaski średnie, często z przewarstwieniami pyłów i pyłów humusowych. Stopień zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ;

Warstwa geotechniczna V – tworzą ją średnio zagęszczone, nawodnione osady piaszczyste pochodzenia rzecznego. Są to głównie pospółki. Stopień zagęszczenia  $I_D = 0,55$ .

#### 4. WZMOCNIENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO – BETONOWE KOLUMNY / PALE PRZEMIESZCZENIOWE.

Technologia wzmocniania słabonośnego podłoża gruntowego betonowymi kolumnami / palami przemieszczeniowymi polega na stworzeniu kompozytu gruntu i kolumn / pali betonowych. Do wykonywania betonowych kolumn / pali przemieszczeniowych stosowane są świdy przemieszczeniowe o specjalnej konstrukcji, które, rozpychając podłoże w otoczeniu formowanej kolumny / pala, dogęszczając istniejący grunt, tworząc jednocześnie przestrzeń, w której zostaje wykonana kolumna / pal betonowy. Po osiągnięciu projektowanej głębokości (określonej w projekcie), rozpoczyna się pompowanie mieszanki betonowej pod odpowiednio dużym ciśnieniem przez otwór umieszczonego w rdzeniu świda. Równolegle z podciąganiem wiertła do góry wykonywana jest kolumna / pal, bezpośrednio po przemieszczeniu gruntu poza obręb otworu. Dzięki takiej technologii kolumna wykonywana może być precyzyjnie i zgodnie z założeniami projektowymi. Wyeliminowane zostaje niebezpieczeństwo uszkodzenia ścian otworu podczas procesu wykonywania kolumny / pala oraz nie dochodzi do mieszania się gruntu z podawaną mieszanką betonową.



*Schemat wykonywania kolumn / pali przemieszczeniowych*

Zalety technologii wzmocniania słabonośnego podłoża gruntowego betonowymi kolumnami / palami przemieszczeniowymi:

- klasa betonu (jego wytrzymałość i moduł odkształcenia) projektowana i dobierana jest na etapie projektowania w sposób pozwalający na osiągnięcie z góry ustalonego stosunku







- kształtownikami stalowymi ze stali S355.

- IPE120 ze stali S355 (pal próbnego obciążenia nr 141) L = 9,0 m 1 szt.
- IPE140 ze stali S355 L = 6,0 m 23 szt.

#### Zestawienie robót / materiałów:

1. Pal przemieszczeniowy $\phi 400$ mm, długość 9,5 m	141 szt.	łącznie ok. 1339,5 mb
2. Pal przemieszczeniowy $\phi 400$ mm, długość 6,5 m	23 szt.	łącznie ok. 149,5 mb
RAZEM:	164 szt.	łącznie ok. 1489 mb

## 4.2. TECHNOLOGIA, ORGANIZACJA I KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT FUNDAMENTOWYCH.

### 0. PRACE PRZYGOTOWAWCZE.

Usunięcie wszystkich przeszkód terenowych oraz kolizji podziemnych instalacji uniemożliwiających prawidłowe formowanie betonowych pali / kolumn przemieszczeniowych oraz ogrodzenie i zabezpieczenie placu budowy.

### 1. WYKONANIE PLATFORMY ROBOCZEJ W CELU PRZEPROWADZENIA ROBÓT WZMOCNIENIOWYCH.

Platforma robocza powinna stanowić równą i stabilną powierzchnię, umożliwiającą pracę ciężkiego sprzętu (maszyn gąsienicowych o masie do 60 ton) w każdych warunkach pogodowych. Poziom platformy roboczej należy wykonać minimum 50 cm nad poziomem wody gruntowej. Materiałem wykorzystanym do wykonania platformy roboczej może być: kruszywo łamane, gruzobeton, kruszywo naturalne (żwir, pospółka, piasek). Przed przystąpieniem do robót, wykonawca robót specjalistycznych zobowiązany jest do odebrania podłoża stanowiącego platformę roboczą. Dla realizacji przedmiotowego zadania założono poziom platformy roboczej na rzędnej wynoszącej około:

~199,51 m n.p.m.

### 2. WYZNACZENIE OSI PALI / KOLUMN.

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali / kolumn fundamentowych. Osie pali / kolumn oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

### 3. WYKONYWANIE PALI / KOLUMN PRZEMIESZCZENIOWYCH.

Wiercenie otworu odbywa się wiertnicą posiadającą świder przemieszczeniowy, który wkręcając się na projektowaną głębokość nie wynosi urobku do góry tylko rozpycha go na boki powodując polepszenie parametrów ośrodka gruntowego. Po osiągnięciu założonej głębokości świder jest podciągany z równoczesnym wtłaczaniem mieszanki betonowej do rury rdzeniowej. Podczas wyciągania świdra ku górze prędkość oraz ilość mieszanki betonowej jest rejestrowana i tak dostosowana, aby przez cały czas zapewnić nadciśnienie powodujące szczelne wypełnienie

wszystkich porów w gruncie. Dzięki rejestratorom zainstalowanym w kokpicie maszyny możliwa jest kontrola oporu pogrążania świdra przemieszczeniowego, która pozwala operatorowi na bieżącą analizę jakości oraz parametrów formowanej kolumny.

#### **4. WYKONANIE I MONTAŻ ZBROJENIA.**

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Wykonawczym / Technologicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową np. przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy, lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technologicznym.

#### **5. PRZYGOTOWANIE GŁOWIC PALI / KOLUMN.**

Prace polegające na wyrównaniu / skuciu, pali / kolumn do projektowanych rzędnych głowic / rzędnych posadowienia fundamentów należy wykonać po okresie stwardnienia betonu i po wykonaniu warstwy podbetonu (chudego betonu) pod fundamentami. Rozkucia głowic pali / kolumn należy wykonać mechanicznie po okresie stwardnienia betonu. Zabronione jest także poruszanie się ciężkiego sprzętu po wykonanych palach.

#### **6. TOLERANCJE WYKONAWCZE GEOMETRII PALA / KOLUMNY.**

Dopuszczalne odchyłki położenia pala / kolumny w planie są następujące:  $e \leq 10 \text{ cm}$

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala / kolumny zgodnie z PN-EN/1536:2001.

Tolerancja osadzenia elementu zbrojeniowego:  $\pm 10 \text{ cm}$

#### **7. ZAKOŃCZENIE GŁĘBIENIA KOLUMNY / PALA**

Ze względu na zmienność warunków gruntowych (zmiany zalegania stropu gruntów nośnych) oraz punktowy charakter prowadzenia badań podłoża gruntowego, długości kolumn / pali należy dostosować do rzeczywistej głębokości zalegania gruntów nośnych.

Głębianie elementów wzmocnienia (wprowadzenie w grunty nośne) należy prowadzić w oparciu o podane długości elementów wzmocnienia zawarte w części rysunkowej opracowania.

Podczas prowadzenia specjalistycznych robót fundamentowych kontrolowane są parametry pracy sprzętu budowlanego, m.in. prędkość pogrążania oraz opór wkręcania głowicy przemieszczeniowej w podłoże. Na podstawie odczytów wyżej wymienionych parametrów, dokonywana jest ocena warunków gruntowych (zmiany właściwości podłoża). W przypadku stwierdzenia niedużych oporów wkręcania, kolumny należy wydłużyć do uzyskania odpowiednich oporów, świadczących o odpowiednim pogrążeniu podstawy kolumny w warstwie piasków podścielających grunty słabonośne. Natomiast w przypadku osiągnięcia stropu gruntów nośnych, oraz stwierdzenia znacznego wzrostu oporów wiercenia wraz z wyraźnym spadkiem prędkości pogrążania głowicy przemieszczeniowej mimo nie uzyskania projektowanej długości kolumny / pali, dopuszcza się jej skrócenie po konsultacji z projektantem wzmocnienia podłoża.

### 4.3. WYMAGANE WARUNKI KONTROLI ROBÓT.

Kontrola jakości wykonanych kolumn / pali obejmuje:

- a) Opracowanie metryk kolumn / pali, zawierających: numer, datę wykonania, rzędną poziomu roboczego, zagłębienie wiertła poniżej poziomu roboczego, długość trzonu, ilość zużytego betonu.
- b) Kontrolę długości kolumn / pali. Powinny one odpowiadać założeniom projektowym w zakresie wymaganych nośności kolumn / pali. W przypadku stwierdzenia rozbieżności w odniesieniu do napotkanych warunków gruntowych, decyzję o wydłużeniu lub skróceniu kolumn / pali podejmuje Wykonawca za zgodą projektanta.
- c) Przeprowadzenie przez Wykonawcę badań wytrzymałościowych betonu użytego do wykonania pali. Z losowo wybranych dostaw mieszanki betonowej, (co ok. 500 mb) należy uformować 1 serię próbek). Próby na ściskanie należy wykonać w uprawnionym laboratorium badawczym, po upływie 28 dni od pobrania próbek. W przypadku nie uzyskania odpowiednich parametrów wytrzymałościowych betonu pali, roboty należy przerwać do czasu podjęcia odpowiednich decyzji przez Projektanta i Nadzór.
- d) Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji położenia kolumn / pali po wykonaniu kolumn / pala. Pomiar należy przeprowadzić stawiając łatę w środku widocznego przekroju kolumny / pala. Wyniki pomiaru należy przedstawić projektantowi posadowienia do akceptacji.

### 5. PRÓBNE OBCIĄŻENIA.

Zgodnie z zaleceniami normy PN\_EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne próbne obciążenie wykonane zostanie na jednej kolumnie o numerze 141 (gdzie tj.  $Q_r$  – obliczeniowa nośność kolumny wciskanej):

Stanowisko 1 – Nr141,  $Q_r = 660\text{kN}$

Ze względu na brak odpowiednich wytycznych w w/w normie program i tryb próbnego obciążenia pala należy przeprowadzić w oparciu o zalecenia normy PN-83/B-02482. Stosownie do zapisów tej normy obciążenie powinno być zadawane kolejnymi krokami, o wartości przyrostów obciążenia z zakresu  $1/12 Q_r \leq \Delta Q \leq 1/8 Q_r$ , przy jednoczesnym warunku do spełnienia, aby liczba kroków obciążenia była nie mniejsza niż 10. Przyjęto przyrost obciążenia powinien odpowiadać pełnym podziałkom skali manometru.

Pozostałe warunki przeprowadzenia badań są następujące:

Odczyty osiadań należy prowadzić do stwierdzenia umownej stabilizacji, tzn. do chwili gdy średni przyrost osiadania w okresie 10 minut jest nie większy niż 0,05 mm.

Po uzyskaniu obciążenia pala odpowiadającemu  $Q_r$ , pal należy odciążyć mierząc trwałe przemieszczenia;

Pal po jego odciążeniu należy ponownie obciążyć jednym krokiem do wartości  $Q_r$ , po czym obciążać kolejnymi, przyjętymi przyrostami siły do wartości  $Q_{\max} = 1,5 \cdot Q_r$  i po ponownym całkowitym odciążeniu pomierzyć trwałe przemieszczenia.

Podczas badań należy utrzymywać stałą wartość obciążenia podczas zachodzących przemieszczeń na każdym stopniu obciążenia. Przy obciążaniu za pomocą siłownika hydraulicznego odpowiednie korekty należy wykonywać pompą.

Poligonową rejestrację przemieszczeń pala pod obciążeniem należy prowadzić w formie „Dziennika osiadań pala”. Po badaniach należy sporządzić „Protokół z próbnego obciążenia” (wzory dokumentów podano w cytowanej normie). Na podstawie pomiarów w terenie należy sporządzić:

- krzywą zależności osiadań pala od obciążenia;
- oraz wykres pomocniczy w sposób opisany w p. 7 normy PN-83/B-02482.

Uzyskane wyniki badań należy zinterpretować zgodnie z p. 8 cytowanej normy.

## **6. UWAGI I WYMAGANIA DODATKOWE.**

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie wziąć pod uwagę poniższe wymagania:

1. Autorzy projektu zastrzegają sobie konieczność pełnienia nadzoru autorskiego nad specjalistycznymi robotami budowlanymi.
2. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania kolumn / pali przemieszczeniowych CMC jakichkolwiek niezgodności profilu geotechnicznego z wynikami badań przedstawionych w dokumentacji geotechnicznej [a], [b], należy **niezwłocznie** skontaktować się z autorami dokumentacji geotechnicznej oraz z autorami niniejszego projektu.
3. Podczas betonowania należy pobrać próbki betonu do badań wytrzymałościowych:  
1 seria na około 500 mb pali jednak nie rzadziej niż jeden raz na dzień wykonywania pali. Próby na ściskanie należy wykonać w uprawnionym laboratorium badawczym, po upływie 28 dni od pobrania próbek.
4. W przypadku występowania większych, od podanych w projekcie, odchyłek wykonawczych, stwierdzonych po odsłonięciu głowic pali, należy niezwłocznie powiadomić projektanta w celu wykonania ewentualnych obliczeń sprawdzających i podjęcia odpowiednich decyzji.
5. Niedopuszczalne jest zmienianie technologii robót określonych w niniejszym projekcie, bez zgody autorów projektu jak również niedopuszczalne jest przegłębienie wykopów poniżej rzędnych określonych w projekcie.
6. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
7. Pytania odnośnie rozwiązań przedstawionych w niniejszym opracowaniu należy kierować na niżej podane adresy:

[mikolaj.jakubowski@qtprojekt.pl](mailto:mikolaj.jakubowski@qtprojekt.pl)

[info@qtprojekt.pl](mailto:info@qtprojekt.pl)