



**PRZEDSIĘBIORSTWO  
GEOSERVICE  
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ**  
52-416 Wrocław, ul. Ludwika Solskiego 12



tel.: +48 71 3431328  
techniczny@geoservice.wroc.pl  
sekretariat@geoservice.wroc.pl  
www.geoservice.wroc.pl

NIP897-000-94-02  
REGON 001398016  
Konto: Santander Bank Polska  
73 1090 2398 0000 0006 0803 5590

**INWESTOR:** Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie  
38-400 Krosno ul. Rynek 1

**ZAMAWIAJĄCY:** Usługi Wysokościowe K2 Dawid Musiał  
Sieklówka 104, 38-214 Sieklówka

**OBIEKT:** Kamienica  
Rynek 6, 38-400 Krosno

**TYTUŁ PROJEKTU:** **Wzmocnienie posadowienia fundamentów kamienicy w technologii jet grouting**

**STADIUM:** Projekt Technologiczny

**PROJEKTANT:** inż. Stanisław Tomaszewski  
uprawnienia bud. nr 241/87/Op  
spec. konstrukcyjno-budowlana  
DOIIB nr DOŚ/BO/1235/02

**OPRACOWAŁ:** mgr inż. Andrzej Makowski

**WROCŁAW, 07.12.2022 r.**

**R-05**

## Spis zawartości opracowania

OŚWIADCZENIE.....	3
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	4
1 OPIS TECHNICZNY .....	6
1.1 PRZEDMIOT PROJEKTU.....	7
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU .....	7
1.2.1 WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....	7
1.2.2 OPRACOWANIA I NORMY TECHNICZNE .....	7
1.2.3 PUBLIKACJE.....	8
1.3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....	8
1.4 OPIS WARUNKÓW GRUNTOWYCH .....	9
1.5 OPIS TECHNICZNY WZMOCNIENIA POSADOWIENIA .....	11
1.5.1 CEL WYKONANIA I ZAKRES PRAC.....	11
1.5.2 KONSTRUKCJA WZMOCNIENIA POSADOWIENIA.....	11
1.6 WYTYCZNE REALIZACJI PRAC.....	11
1.6.1 ROBOTY JET GROUTING .....	11
1.7 ZAKRES ROBÓT JET GROUTING .....	15
1.8 NADZÓR I DOKUMENTOWANIE PRAC ORAZ KONTROLA ROBÓT PALOWYCH .....	15
1.9 INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA.....	17
1.10 UWAGI I ZALECENIA KOŃCOWE.....	18
2 RYSUNKI KONSTRUKCYJNE.....	19
2.1 G1/R-05 – ROZMIESZCZENIE KOLUMN JET GROUTING .....	20
2.2 G2/R-05 – PRZEKROJE 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, 8-8.....	21
3 ZAŁĄCZNIKI.....	22
3.1. PODBICIE FUNDAMENTÓW RYS. K-1.R1 (ZAŁĄCZNIK).....	23

Wrocław, dnia 07.12.2022 r.

## OŚWIADCZENIE

*Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami, oświadczam, iż niniejszy Projekt pt.:*

***„Wzmocnienie posadowienia fundamentów kamienicy w technologii jet grouting”***

*dla obiektu:*

***Kamienica przy Rynek 6 w Krośnie 38-400 Krosno***

***dz. 2148/2, dz. 2148/1, 2153 obręb 0005 Śródmieście***

*został sporządzony zgodnie z przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i został wykonany w zakresie niezbędnym do realizacji celu, któremu ma służyć.*

**Projektant:**

inż. Stanisław Tomaszewski

uprawnienia bud. nr 241/87/Op

spec. konstrukcyjno-budowlana

DOIIB nr DOŚ/BO/1235/02

  
.....  
podpis



Opole 1987-11-07

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w OPOLUWydział Planowania Przestrzennego,  
Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego

Nr ewid. 241/87/Op

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7 -----

i z 13 ust. 1 pkt 2 ----- rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony  
Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budowni-  
ctwie (Dz. U. Nr 3, poz. 46) stwierdza się, iż: -----Obywatel STANISŁAW KONRAD TOMASZEWSKIinżynier budownictwaurodzony dnia 10 marca 1946 r. w Wójcinie

ma przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektantaw specjalności konstrukcyjno-budowlanejObywatel Stanisław Konrad Tomaszewski jest upoważniony do:  
sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków  
oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz  
lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych  
i melioracji wodnych,  
sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań  
architektonicznych;

- a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzal-  
nych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych  
z realizacją tych budynków,  
b/ budowli nie będących budynkami,  
w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz  
oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.-----

URZĄD WOJEWÓDZKI

140



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-XNU-P4A-3G6 \*

Pan Stanisław Tomaszewski o numerze ewidencyjnym DOŚ/BO/1235/02

adres zamieszkania ul. Kolistą 22/23, 54-152 Wrocław

jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-10 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## **OPIS TECHNICZNY**



## 1.1 PRZEDMIOT PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Technologiczny wzmocnienia posadowienia części fundamentów kamienicy zlokalizowanej przy Rynek 6 w Krośnie. Prace prowadzone będą w technologii jet grouting.

## 1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU

Projekt Wykonawczy opracowano na zlecenie firmy:

Usługi Wysokościowe K2 Dawid Musiał  
Sieklówka 104, 38-214 Sieklówka

### 1.2.1 WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1.2.1.1 „Projekt podbicia istniejących fundamentów” dla obiektu zlokalizowanego przy Rynek 6 w Krośnie; autor: Pracownie Konserwacji Zabytków ARKONA sp. z o.o.; data: 09.2022 r.

1.2.1.2 Ustalenia z Zamawiającym

### 1.2.2 OPRACOWANIA I NORMY TECHNICZNE

PN-90/B-03200	„Konstrukcje stalowe – obliczenia statyczne i projektowanie”
PN-B-03264:2002	„Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – obliczenia statyczne i projektowanie”
PN-B-03002:2007	„Konstrukcje murowe – projektowanie i obliczanie”
PN-77/B-02011-AZ1:2009	„Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”
PN-80/B-02010-AZ1:2006	„Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”
PN-82/B-02001	„Obciążenia budowli. Obciążenia stałe”
PN-82/B-02003	„Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne”

PN-81/B-03020	„Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
PN-83/B-02482	„Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”
PN-EN/12716:2002	„Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa”
PN-EN 1992	„Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu”
PN-EN 1993	„Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych”
PN-EN 1997	„Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne”
Instrukcja ITB 376/2002	„Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów”

### 1.2.3 PUBLIKACJE

- 1.2.3.1 Une methode pour le calcul des tirants et des micropieux injectecs. (Metoda obliczeń zakotwień i mikropali iniekcyjnych), M.Bustamante, B.Doix,Liaison Labo. P. et Ch.,149,1985
- 1.2.3.2 EA-Pfahle Recomendation on piling
- 1.2.3.3 Fundamenty Palowe Technologie i obliczenia, Kazimierz Gwizdała 2010

## 1.3 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obiekt znajduje się przy Rynek 6 w Krośnie. Kamienica zlokalizowana jest w zwartej zabudowie, w przy narożniku południowej jego części. Dwóch stron graniczy z innymi budynkami pierzei.

Obiekt częściowo podpiwniczony - dostęp do piwnicy jest od zewnątrz za pośrednictwem schodów od strony rynku. Budynek posiada 3 kondygnacje nadziemne w kształcie zbliżonym do prostokąta. Dach kryty blachą na rąbek stojący. Więźba dachowa obiektu drewniana o konstrukcji płatwiowo – krokwiowej. Wszystkie stropy nad piwnicą wykonane jako sklepienia kolebkowe. Nad parterem w większości pomieszczeń sklepienia kolebkowe z lunetami lub żaglaste poza 2 pomieszczeniami gdzie jest strop żelbetowy płaski oraz strop żelbetowy na belkach stalowych (od strony patio). Nad I piętrem w budynku nr 6 większość stropów belkowych drewnianych, w centralnej części budynku sklepienia krzyżowe z gurtami. Od strony rynku znajduje się balkon, którego konstrukcją nośną jest płyta kleina.



Ściany piwnic, parteru oraz I piętra wykonane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej. Fundamenty murowane z cegły oraz kamienia naturalnego na zaprawie wapiennej. Komunikacja pionowa w budynku odbywa się za pośrednictwem schodów drewnianych, policzkowych na piętro oraz drabiniastych na strych. Kamienica od strony rynku w poziomie parteru posiada podcień trójprzęsłowy, sklepiony żaglasto wsparty na ścianie zewnętrznej oraz czworobocznych masywnych filarach.

## 1.4 OPIS WARUNKÓW GRUNTOWYCH

Szczegółowy opis warunków gruntowo-wodnych zawarty jest w dokumentacji [1.2.1.1].

W rejonie istniejącego budynku przypowierzchniową warstwę podłoża gruntowego tworzą nasypy niekontrolowane (zwietrzelina gliniasta z humusem, popiół i gruz).

Poniżej zalega warstwa zwietrzeliny gliniastej w stanie plastycznym o  $I_L = 0,30$ , pod którą znajduje się zwietrzelina gliniasta – rumosz skalny, w stanie twardoplastycznym o  $I_L = 0,15$ . Poniżej występują zwietrzeliny kamienistej skały twardej (granitu), w stanie półzwałym o  $I_L \leq 0,00$ .

Na obszarze objętym projektowanymi pracami iniekcijnymi występują znaczne wahania miąższości poszczególnych warstw podłoża gruntowego.

W rejonie projektowanego wzmocnienia posadowienia poziom wody gruntowej ma charakter swobodny, nawiercony i ustabilizowany na głębokości 5,50 m p.p.t. Lokalnie występują sączenia wody gruntowej do głębokości 2,80 m p.p.t.

W rejonie istniejącego budynku przypowierzchniową warstwę stanowią grunty antropogeniczne - nasypy niebudowlane. Poniżej zalegają grunty rodzime rozpatrywane jako podłoże budowlane. W podłożu budowlanym wydzielono trzy warstwy geotechniczne

Warstwa I. Gлина piaszczysta o barwie brązowo-szarej w stanie twardoplastycznym.

Warstwa II. Żwir gliniasty o barwie brązowo-szarej w stanie plastycznym.

Warstwa III. Zwietrzelina piaskowca (litologicznie piasek pylasty) o barwie brązowoszarej w stanie zagęszczonym.

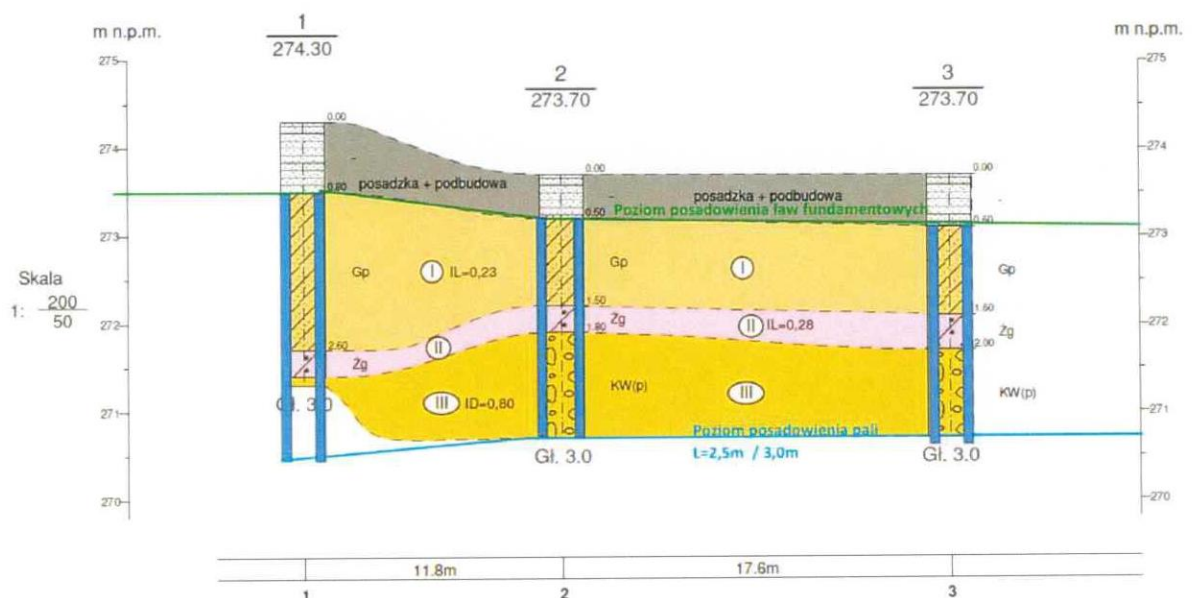
Poniżej przedstawiono mapę z lokalizacją wykonanych otworów geologicznych, przekrój geologiczny oraz tabelę z uśrednionymi parametrami poszczególnych warstw.



Załącznik 2		Mapa dokumentacyjna		skala 1: 600
KROS GEO	Data: IV-2022	Wykonał:	Sprawdził:	
		mgr inż. S. Dziadosz	mgr inż. Ł. Świerczek	
		upr. nr XI-0115	upr. nr VII-1701, XI-0200	

KROS GEO S.C.  
mgr inż. Łukasz Świerczek  
Geolog VII-1701 XI-0200

Rys. 1 Lokalizacja otworów geologicznych



Rys. 2 Układ warstw geotechnicznych w przekroju I-I

Tabela 2. Charakterystyczne parametry geotechniczne

Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia	Rodzaj gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia $I(D_n)$	Stopień plastyczności $II(I_n)$	Wilgotność $W_n$	Gęstość objętościowa $\rho_g[\text{cm}^3]$	Spójność ciekła $c_u[\text{kPa}]$	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_{int}[\text{°}]$	Moduł odciskania pierwotnego $E_{o(n)}[\text{kPa}]$	Edymetryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_{o(n)}[\text{kPa}]$
I	czwartorzęd	$G_p$ (głina piaszczysta)	C	-	0.23	mw	2.20	14	14	19 000	27 000
II		$Z_g$ (żwir gliniasty)	C	-	0.28	w	2.10	8	13	17 000	25 000
III	neogen	KW(p) (zwietrzelina piaskowca)	-	0.80	-	mw	2.05	0	30	95 000	120 000

## 1.5 OPIS TECHNICZNY WZMOCNIENIA POSADOWIENIA

### 1.5.1 CEL WYKONANIA I ZAKRES PRAC

W ramach prac budowlanych planuje się wzmocnienie posadowienia części podpiwniczonej istniejącego budynku. Zakres prac został określony w dokumentacji [1.2.1.1]. Wzmocnienie posadowienia projektuje się w technologii jet grouting.

### 1.5.2 KONSTRUKCJA WZMOCNIENIA POSADOWIENIA

Wzmocnienie posadowienia fundamentów zostanie wykonane przez układ 150 szt. niezbrojonych kolumn jet grouting. Kolumny o średnicy 600mm i 800mm oraz długości od 2,5m do 3,0m będą wykonywane bez przewiertów („ślizgając się” po fundamencie).

## 1.6 WYTYCZNE REALIZACJI PRAC

### 1.6.1 ROBOTY JET GROUTING

#### Technologia robót:

Proces iniekcji strumieniowej jet grouting polega na niszczeniu naturalnej struktury gruntu energią strumienia iniektu. Iniekcję jet grouting stosować można w piaskach (drobnych, średnich, grubych), pospółkach i żwirach także na grunty pylaste, gliny oraz iły. Najczęściej stosowane medium w iniekcji strumieniowej tj. zaczyn cementowy wprowadzany jest w środowisko gruntowe z dużą energią. Stosowane ciśnienia robocze rzędu 30÷60 MPa



oraz prędkości, z jaką iniekt wypływa z dysz iniekcyjnych (około 100 m/s) powodują odspajanie gruntu i mieszanie jego części z wprowadzanym zaczynem. Lżejsze frakcje są wytlukiwane po żerdzi iniekcyjnej na powierzchnię terenu tworząc urobek technologiczny, który jest usuwany i traktowany jako odpad poprodukcyjny, lub też wykorzystywany jako np. warstwa wyrównawcza pod fundamenty. Natomiast pod powierzchnią terenu, powstająca mieszanina gruntowo-cementowa po związaniu osiąga w różnych gruntach różne, lecz znaczne wytrzymałości. Wytrzymałość na ścislenie pobieranych próbek gruntowo-cementowych, w zależności od rodzaju gruntu, osiąga w próbie jednoosiowego ścislenia uśrednione wartości w podanych niżej przedziałach:

- do 15,0 MPa – w żwirach,
- do 12,0 MPa – w piaskach,
- do 8,0 MPa – w pyłach i glinach.

Rozróżnia się trzy podstawowe systemy iniekcji strumieniowej: system jednomediowy, system dwumediowy (powietrzny lub wodny) oraz system trójmediowy. Przy zastosowaniu systemu jednomediowego w trakcie iniekcji przez pojedynczą lub układ dysz podawany jest w grunt iniekt pod ciśnieniem od 30,0 do 60,0 MPa.

W trakcie iniekcji unoszenie żerdzi wiertniczej ku górze kojarzone z jednoczesnym ruchem obrotowym powoduje formowanie w gruncie kolumn iniekcyjnych – pali. Gdy żerdź wiertnicza podnoszona jest bez obrotów w gruncie formowana jest ściana. Możliwe są także zabiegi pośrednie – poprzez wyciąganie żerdzi z obrotami wahadłowymi można uzyskać tzw. pale sektorowe (pół lub ćwierć kolumny). Wykonane w ten sposób elementy można zbroić w wybrany sposób tj. stalowymi rurami, kształtownikami lub układami prętów.

Podstawowym elementem układu technologicznego jest wysokociśnieniowa pompa do zaczynów cementowych połączona węzami z urządzeniem wiertniczym. Zaczyn cementowy przygotowuje się w mieszalniku, do którego podaje się cement z silosów poprzez mechaniczny podajnik. Prace są prowadzone wiertnicą przystosowaną do prac iniekcyjnych.

#### Konstrukcja kolumn:

- średnica kolumn ok.  $\varnothing 600\text{mm}$  i  $\varnothing 800\text{ mm}$  z poszerzeniem głowicy (ok. 100 cm pod fundamentem) przez zwiększenie parametrów iniekcyjnych,
- wytrzymałość tworzywa kolumn min. 5,0 MPa,

- długości i średnice i nachylenie poszczególnych kolumn podano w Tabeli na rysunku w dalszej części opracowania.

#### Wytyczne prowadzenia prac jet grouting:

Zrealizowany zostanie układ kolumn w technologii jet grouting. Prace realizowane będą z zewnątrz budynku oraz od wewnątrz obiektu. Roboty wykonywane będą wiertnicami przystosowanymi do technologii jet grouting.

Proces formowania kolumn jet grouting odbywać się będzie w następujących fazach:

I - wiercenie otworu w gruncie o średnicy około 100-150 mm, z zastosowaniem strumienia wody lub zaczynu cementowego rozmywającego grunt w poziomie końcówki wierzącej – monitora,

II - przestawienie urządzenia na iniekcję strumieniową i wykonanie iniekcji w gruncie,

Kolejność wykonywania kolumn:

- kolumny wykonywać naprzemiennie, nie gęściej niż co czwartą,
- sąsiadujące ze sobą kolumny wykonywać z odstępem min. 24h,
- schemat wykonania kolumn przedstawiono na rysunku w dalszej części opracowania.

Jako medium iniekcyjne zastosowany zostanie zaczyn cementowy na bazie cementu CEM II 32,5R lub podobnych parametrach wytrzymałościowych. **Każda zmiana rodzaju oraz klasy cementu będzie zgłoszona do akceptacji Zamawiającego.**

Wstępne parametry iniekcji strumieniowej (gęstość zaczynu, ciśnienie iniekcji, prędkość obrotów i unoszenia żerdzi) umożliwiające uzyskanie zakładanych średnic i wytrzymałości są następujące:

- gęstość zaczynu cementowego od 1,46 g/cm<sup>3</sup> do 1,54 g/cm<sup>3</sup>,
- sprężanie medium do ciśnienia 30÷40 MPa,
- prędkość unoszenia żerdzi od 4 cm/5 sek. do 4 cm/3 sek.,
- prędkość obrotowa żerdzi 20-30 obr./min.,
- zużycie cementu 230-260kg/mb kolumny

Lokalizację kolumn oraz przekroje charakterystyczne przedstawiono na rysunkach w dalszej części opracowania.

#### Uwagi dodatkowe:

A) *szczegółowe parametry technologiczne procesu iniekcji zostaną dobrane na budowie;*



- B) dopuszcza się zastosowanie innych materiałów, przy zapewnieniu równoważnych parametrów wytrzymałościowych; **zmiana materiałów zostanie zgłoszona do akceptacji Zamawiającego;**
- C) przed rozpoczęciem prac wiertniczo-iniekcyjnych należy przeprowadzić weryfikację stanu i lokalizację istniejącego uzbrojenia terenu, a w razie kolizji wprowadzić korektę lokalizacji kolumn jet grouting w porozumieniu z autorami projektu; podczas prowadzenia prac iniekcyjnych w ich rejonie zachować szczególną ostrożność;
- D) podczas prowadzenia prac iniekcyjnych należy prowadzić stały nadzór;
- E) w przypadku natrafienia na przeszkody w gruncie dopuszcza się przesunięcie kolumn po uprzednim uzgodnieniu z autorami **Projektu technologicznego oraz projektantem głównym;**
- F) spód kolumn bezwzględnie oprzeć na III warstwie geotechnicznej tj. zwietrzelinie piaskowca;
- G) ostatni metr kolumny pod fundamentem wykonać na wyższych parametrach iniekcji w celu poszerzenia głowicy;
- H) dopuszcza się korektę poziomów roboczych, z których realizowane będą prace iniekcyjne,
- I) należy weryfikować, w sposób pośredni, podczas wiercenia i wykonywania kolumn warunki gruntowe;
- J) w trakcie prac należy kontrolować i zapewnić swobodny wypływ urobku z otworu;
- K) ew. skucia naddatku technologicznego i tworzywa gruntowo-cementowego wykonać narzędziami ręcznymi;
- L) szczególną uwagę należy zwrócić na kontrolę poziomu głowicy kolumny; w celu oceny prawidłowości wykonania niezbędna jest obserwacja poziomu mieszaniny cemento-gruntu w otworze wykonanym w gruncie; roboty iniekcyjne należy prowadzić tak, aby po ich zakończeniu cemento-grunt wypełniał wywiercony otwór w gruncie; w przypadku zaobserwowania obniżenia jego poziomu, otwór należy na bieżąco uzupełniać zaczynem cementowym;
- M) przed rozpoczęciem prac wewnątrz budynku należy usunąć (wyciąć) istniejącą posadzkę (zakres demontażu wg uzgodnień na budowie – dla pomieszczeń o wystarczającej do realizacji prac wysokości w świetle, pas szerokości ok. 20-40cm wzdłuż podbijanych ścian; dla pomieszczeń o niewystarczającej do realizacji prac wysokości w świetle, całą posadzkę) wewnątrz budynku;

- N) poziom platformy roboczej na zewnątrz budynku uzgodnić na bieżąco na budowie;
- O) w trakcie prowadzenia prac prowadzić kontrolę wizualną istniejącej posadzki i kanalizacji;
- P) wykonać „zerowy” pomiar geodezyjny podbijanych ścian przed rozpoczęciem prac wiertniczo-iniekcyjnych na uprzednio obsadzonych reperach; **Ze względu na zmniejszenie odległości pomiędzy kolumnami wykonywanymi w tym samym etapie na tej samej ścianie, należy zmienić częstotliwość pomiarów kontrolnych osiadania budynku – pomiary raz dziennie. W razie przekroczenia przyrostu osiadania dobowego 2mm oraz sumarycznego 5mm należy przerwać pracę oraz skorygować technologię wykonania kolumn (m. in etapowanie robót);**
- Q) **na podstawie doświadczenia wykonawcy robót geotechnicznych w podobnych realizacjach zmianie ulega etapowanie robót na przedstawione w części rysunkowej.**

## 1.7 ZAKRES ROBÓT JET GROUTING

Kolumny jet grouting.....	191 szt.
o łącznej długości.....	449,70 mb

## 1.8 NADZÓR I DOKUMENTOWANIE PRAC ORAZ KONTROLA ROBÓT PALOWYCH

Wszelkie prace iniekcyjne powinny być nadzorowane przez kompetentnych i doświadczonych przedstawicieli wszystkich zainteresowanych stron. Nadzór prac wykonywanych musi być prowadzony w sposób ciągły i wszelkie poczynione obserwacje powinny być porównywane z parametrami i założeniami projektowymi. Wyczerpujące zapisy dotyczące każdej fazy prac powinny być włączone do ostatecznego raportu (dokumentacji powykonawczej).

W trakcie robót należy prowadzić dokumentowanie prac w postaci kart iniekcyjnych a po ich zakończeniu sporządzić dokumentację powykonawczą.

Karta dokumentacyjna powinna zawierać następujące informacje:

- nazwa obiektu i zadania oraz dane wykonawcy robót,
- data wykonania kolumny,

- numer kolumny,
- ew. długość przewiertu,
- rzędne dolnego i górnego poziomu kolumny,
- rodzaj i skład medium iniekcyjnego,
- ciśnienia iniekcji,
- objętość zatłaczanego medium,
- wartości parametrów sterujących procesem iniekcji,
- ew. rodzaj zbrojenia,
- ew. rzędne dolnego i górnego poziomu zbrojenia,
- uwagi i spostrzeżenia,
- data i podpis kierownika robót iniekcyjnych.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać karty wszystkich kolumn, świadectwa i/lub atesty stosowanych materiałów, wyniki przeprowadzonych badań.

#### Badania bieżące:

Po rozpoczęciu robót należy na bieżąco kontrolować parametry stosowanych zaczynów (gęstość), ciśnienie iniekcji, objętość zatłaczanego zaczynu, wpływ urobku z otworu.

W trakcie robót należy na bieżąco pobierać normowe próbki urobku wpływającego z otworu iniekcyjnego po 1 serii (3 próbki urobku) na zmianę. Próbki po pobraniu przechowywać należy w środowisku wilgotnym. Ok. 30% pobranych próbek poddać badaniom w uprawnionym laboratorium kontrolnym w celu określenia ich wytrzymałości na ściskanie.

#### Wytrzymałość tworzywa gruntowo-cementowego:

Przyjęto minimalną wytrzymałość tworzywa gruntowo-cementowego kolumn po upływie 28 dni wynoszącą:  $R_{c,min} = 5,0 \text{ MPa}$ .

#### Tolerancje wykonania:

- dopuszczalne odchylenie rozstawu kolumn wynosi:  $\pm 10 \text{ cm}$ ,
- dopuszczalne odchylenie nachylenia kolumn wynosi:  $\pm 5^\circ$ ,
- dopuszczalne odchylenie długości kolumn:  $-10 \text{ cm}$ , + bez ograniczenia,
- dopuszczalne odchylenie średnicy trzonu kolumny:  $-10\%$ , + bez ograniczenia,
- dopuszczalne odchylenie wytrzymałości grunto-cementu:  $-10\%$ , + bez ograniczenia.



## **1.9 INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA**

TEMAT: **Wzmocnienie posadowienia fundamentów kamienicy w technologii jet grouting**

ADRES: Kamienica - Rynek 6, 38-400 Krosno

ZLECENIODAWCA: Usługi Wysokościowe K2 Dawid Musiał Sieklówka 104, 38-214 Sieklówka

AUTOR: inż. Stanisław Tomaszewski, mgr inż. Andrzej Makowski

### **A. ZAKRES ROBÓT I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI**

Przewiduje się następującą ogólną kolejność wykonywania robót:

- wykonanie robót palowych,
- uporządkowanie terenu.

### **B. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Zgodnie z opisem na mapie zasadniczej – istnieje dostęp do obiektu dla pojazdów uprzywilejowanych.

### **C. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BIOZ LUDZI.**

Nie występują.

### **D. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT**

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:

- zagrożenie występujące przy wykonywaniu robót wiertniczych i przy wprowadzaniu stali kształtowej do otworów wiertniczych,
- porażenie prądem elektrycznym przy wykonywaniu robót spawalniczych,

### **E. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT:**

- właściwa organizacja robót,
- rozpoznanie przy wykonywaniu robót budowlanych lokalizacji instalacji elektrycznych i gazowych, zabezpieczenie stanowiska robót z wyłączeniem prądu,
- prowadzenie robót pod nadzorem osoby uprawnionej,

- stosowanie sprawnego sprzętu oraz materiałów posiadających wymagane atesty, świadectwa i aprobaty techniczne,
- przeszkolenie pracowników w zakresie wymogów bhp,
- stosowanie środków ochrony indywidualnej pracowników,
- zapewnienie na placu budowy środków pierwszej pomocy i podręcznego sprzętu gaśniczego,
- instruktaż pracowników przez kierownika budowy przed przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych.

#### **1.10 UWAGI I ZALECENIA KOŃCOWE.**

1. Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z prawem budowlanym, sztuką budowlaną oraz przepisami BHP.
2. O okolicznościach, które mogą mieć wpływ na realizację robót według podanych założeń projektowych należy bezzwłocznie informować autorów projektu, a ewentualne zmiany i/lub odstępstwa uzgadniać na bieżąco w ramach nadzoru.
3. Podczas prowadzenia robót należy prowadzić stały nadzór.



## **RYSUNKI KONSTRUKCYJNE**