

GEOSET S.C.

A. Kuzora, A. Kryczkało, P. Kozak

**PROJEKT WYKONAWCZY
WZMOCNIENIA ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW
CENTRUM SZKOLENIOWO- REHABILITACYJNE
„EUREKA”**

REMONT

SOPOT, UL. EMILII PLATER 7/9/11

DZIAŁKA BUDOWLANA NR 106

Autorzy opracowania:

dr inż. Arkadiusz Kryczkało
upr. bud. nr POM/0123/POOK/09
certyfikat PKG nr 0206
członek Polskiego Stowarzyszenia Geosyntetycznego PSG-IGS: 8429

mgr inż. Paweł Kozak
specjalista geotechnik

dr inż. Agnieszka Kuzora
specjalista geotechnik

mgr inż. Anna Koszewska
specjalista geotechnik

Sprawdzający:

dr inż. Lechosław Bierawski
upr bud. nr POM/0274/PWOK/08

Zlecniodawca: KD Kozikowski Design Pracownia Architektoniczna
80-313 Gdańsk, Zacisze 10

Gdańsk, czerwiec 2015 r.

Autorzy zastrzegają sobie pełne prawa autorskie.

Przedruk części lub całości wymaga pisemnej zgody autorów (Dz. U. Nr 24 poz. 83 z dnia 0.02.1994)

Spis treści

1	WSTĘP.....	8
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	8
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	8
1.3	CEL OPRACOWANIA.....	8
2	OKREŚLENIE WARUNKÓW POSADOWIENIA.....	8
2.1	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	8
2.2	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	8
3	ZMIANA POSADOWIENIA OBIEKTU	9
3.1	STAN ISTNIEJĄCY.....	9
3.2	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWANE.....	9
3.3	KOLEJNOŚĆ PRAC.....	13
3.4	TECHNOLOGIA WYKONANIA WZMOCNIENIA W TECHNOLOGII KOLUMN JET-GROUTING	14
3.5	TECHNOLOGIA KLASYCZNEGO PODBIJANIA FUNDAMENTÓW	16
3.6	ODWODNIENIE WYKOPÓW BUDOWLANYCH	16
3.7	ZASIĘG ODDZIAŁYWANIA ODWODNIENIA.....	16
4	PROGRAM BADAŃ KONTROLNYCH	17
5	WNIOSKI KOŃCOWE	17
6	INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	17

Spis załączników

Rysunek 1. – Widok z góry. Wzmocnienie fundamentów istniejących.	Skala 1:25/1:50
Rysunek 2.1 – Widok z góry. Układ projektowanych ław żelbetowych.	Skala 1:50
Rysunek 2.2 – Widok z góry. Lokalizacja szybów windowych oraz przegłębień płyt.	Skala 1:50
Rysunek 3. – Plan odwodnienia.	Skala 1:100
Rysunek 4.1 – Podbicie fundamentów metodą klasyczną. Etapy wykonania.	Skala 1:20/1:50
Rysunek 4.2 – Podbicie fundamentów metodą klasyczną dla sekcji wymagających podbetonowania.	Skala 1:20/1:50
Rysunek 5.1 – Zbrojenie dla fazy II. Wariant A.	Skala 1:25
Rysunek 5.2 – Zbrojenie dla fazy V. Wariant B.	Skala 1:25
Rysunek 5.3 – Zbrojenie dla fazy VIII. Wariant C.	Skala 1:25

dr inż. Arkadiusz Kryczak
upr. bud. nr POM/0123/P00K/09
certyfikat PKG nr 0206

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133, 1200, z 2015 r. poz. 151, 200.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

Projekt wzmocnień istniejących fundamentów
CENTRUM SZKOLENIOWO- REHABILITACYJNE „EUREKA” – REMONT
Sopot, ul. Emilii Plater 7/9/11 (działka budowlana nr 106)

sporządzony dla: KD Kozikowski Design Pracownia Architektoniczna z siedzibą w Gdańsku (80-313) przy ulicy Zacisze 10, **został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Gdańsk, czerwiec 2015

.....

dr inż. Lechosław Bierawski
upr. bud. nr POM/0274/PWOK/08

Oświadczenie sprawdzającego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133, 1200, z 2015 r. poz. 151, 200.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

Projekt wzmocnień istniejących fundamentów
CENTRUM SZKOLENIOWO- REHABILITACYJNE „EUREKA” – REMONT
Sopot, ul. Emilii Plater 7/9/11 (działka budowlana nr 106)

sporządzony dla: KD Kozikowski Design Pracownia Architektoniczna z siedzibą w Gdańsku (80-313) przy ulicy Zacisze 10, **został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Gdańsk, czerwiec 2015

.....

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 28 maja 2009 r.

syg. Akt. 119/POM/OKK/09

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan **ARKADIUSZ MAREK KRYCZAŁŁO**
doktor inżynier
urodzony dnia 26.03.1969 r. w Gdańsku

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: **POM/0123/POOK/09**

do projektowania bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej

U Z A S A D N I E N I E

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

1. Pan Arkadiusz Marek Kryczalło
80-307 Gdańsk, ul. Abrahama 28 b/1
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-42Y-Q2M-JA2 *

Pan Arkadiusz Marek Kryczka o numerze ewidencyjnym POM/BO/0283/09

adres zamieszkania ul. Abrahama 28 B, 80-307 Gdańsk

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-07-16 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 4 grudnia 2008 r.

syg. akt 115/POM/OKK/08

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan **LECHOSŁAW GRZEGORZ BIERAWSKI**
doktor inżynier
urodzony dnia 11.02.1976 r. w Kartuzach

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: **POM/0274/PWOK/08**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej**

U Z A S A D N I E N I E

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

1. Pan Lechosław Grzegorz Bierawski
83-300 Kartuzy, ul. Chmieleńska 14
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-FMB-YQF-9AN *

Pan Lechosław Grzegorz Bierawski o numerze ewidencyjnym POM/BO/0025/09
adres zamieszkania ul. Chmieleńska 14, 83-300 Kartyzy
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-02-02 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

1 Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania

Opracowanie wykonano na zlecenie: KD Kozikowski Design Pracownia Architektoniczna z siedzibą w Gdańsku (80-313) przy ulicy Zacisze 10.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wzmocnień istniejących fundamentów, realizowanych w ramach remontu Centrum Szkoleniowo-Rehabilitacyjnego Politechniki Gdańskiej „EUREKA”, położonego w Sopocie przy ul. Emilii Plater 7/9/11 (działka budowlana nr 106).

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- [1] Projekt architektoniczny. KD Kozikowski Design, Gdańsk ul. Zacisze 10, marzec 2015.
- [2] Dokumentacja geotechniczna.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”.
- [4] PN-EN 1997-1: Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne*;
- [5] PN-EN 1997-2: Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.
- [6] PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- [7] PN-83/B-03010. *Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie*;
- [8] Materiały informacyjne firmy Keller.

1.3 Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie wzmocnień pogłębianych fundamentów oraz systemu zapewniającego czasowe obniżenie zwierciadła wód gruntowych, pod remontowany obiekt Centrum Szkoleniowo-Rehabilitacyjne Politechniki Gdańskiej „Eureka”, zlokalizowany w Sopocie przy ulicy Emilii Plater 7/9/11 (działka nr 106).

2 Określenie warunków posadowienia

Pod względem morfologicznym teren inwestycji stanowi południowo - wschodnią część Pojezierza Kaszubskiego w strefie kontaktu z tarasem nadmorskim. Omawiany teren jest płaski o rzędnych od + 2,20 m n.p.m. do + 2,40 m n.p.m. Odległość od linii brzegowej Zatoki Gdańskiej wynosi około 120,0 m.

2.1 Budowa geologiczna i warunki wodne

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych [2] stwierdzono, że podłoże w rejonie posadowienia budynku Centrum Szkoleniowo – Rehabilitacyjnego Politechniki Gdańskiej „EUREKA” w Sopocie przy ul. Emilii Plater 7/9/11 tworzą w strefie przypowierzchniowej nośne grunty mineralne składające się z piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.

W trakcie badań [2] stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym stabilizującym się na rzędnej + 0,40 m n.p.m.

2.2 Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

W dokumentacji [2] dokonano podziału gruntów podłoża na charakterystyczne warstwy geotechniczne. Podstawą dokonanego podziału było zaliczenie do danej warstwy gruntów o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Za parametry wiodące dokonanego podziału na warstwy uznano parametry wytrzymałościowe oraz parametr określający stan gruntu reprezentowany przez stopień zagęszczenia I_D .

W podłożu wyodrębniono następującą warstwę gruntu:

- I - warstwa piasków drobnych w stanie średnio zgęszczonym ($I_D = 0,50$).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.2012r., poz. 463) występujące w podłożu inwestycji warunki gruntowe uznaje się za proste, natomiast istniejący budynek zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

3 Zmiana posadowienia obiektu

3.1 Stan istniejący

Obecnie istniejący obiekt budowlany, o konstrukcji murowanej, przeznaczony do częściowej rozbiórki, posadowiony jest na ceglanych ławach fundamentowych o szerokości około 60 cm i wysokości od 20 do 40 cm. Istniejące ściany nośne mają, jak wynika z przeprowadzonych odkrywek, szerokość około 51,0 cm.

Ze względu na wykonanie pierwotnego posadowienia powyżej rzędnej stabilizowania się swobodnego zwierciadła wód gruntowych, nie było wymagane specjalne rozwiązanie ograniczające dostęp wód gruntowych do pomieszczeń kondygnacji podziemnych. Nie stwierdzono wykonania izolacji pionowej i poziomej, a obecny poziom zawilgocenia piwnic uznany był za niski.

3.2 Rozwiązanie projektowane

Projektowane rozwiązanie zakłada przeprowadzenie modernizacji budynku polegającej m.in. na zmianie warunków użytkowania kondygnacji naziemnych wiążących się ze zmianą obciążeń stałych oraz użytkowych działających na istniejące fundamenty. Dodatkowo planowane jest zwiększenie wysokości kondygnacji podziemnej oraz wykonanie lokalnych przegłębień (m.in. z uwagi na projektowane szyby windowe) wiążące się z obniżeniem poziomu posadowienia, które spowoduje konieczność wykonania tymczasowego zabezpieczenia przed dopływem wód gruntowych, stabilizujących się powyżej nowej rzędnej posadowienia. Ponadto, odkrycie istniejących fundamentów może doprowadzić do utraty stateczności ław ceglanych, przed zakończeniem prac związanych z wykonaniem szczelnych wanien żelbetonowych dla poszczególnych pomieszczeń kondygnacji podziemnej budynku.

Planowana modernizacja stwarza zatem konieczność wykonania wzmocnienia istniejących fundamentów w postaci ceglanych ław fundamentowych. Zabieg ten należy wykonać jako podbicie fundamentów, wykonane w technologii kolumn *jet grouting* oraz klasyczne podbijanie z wykorzystaniem betonu ekspansywnego. Ze względu na możliwość awarii konstrukcji, w przypadku nieprawidłowego wykonania wzmocnienia, prace związane z wykonaniem iniekcji cementowo-gruntowej oraz podbijaniem fundamentów, należy powierzyć specjalistycznej firmie mającej doświadczenie w wykonywaniu tego rodzaju prac.

Zakłada się wykonanie pod ławami kolumn z cemento-gruntu o szerokości zbliżonej do grubości ścian nośnych poprzez zastosowanie kolumn o średnicy $\Phi 800$:

- długości około $L = 2,5$ m wzdłuż osi C oraz osi 4 oraz w rejonie wykonywanych przegłębień;
- długości około $L = 1,5$ m wzdłuż pozostałych osi ścian zewnętrznych i wewnętrznych;
- długości około $L = 1,0$ m;

Planuje się skuć istniejące odsadzki ław równo z licem projektowanych wanien szczelnych lub licem ścian istniejących (rysunek 1), zaś przy przegłębieniach i szymbach windowych planuje się wykonanie kolumn *jet-grouting* $\Phi 800$ o długości 2,5 m oraz skucie powierzchni palisad równo z krawędziami projektowanych wewnątrz nich konstrukcji (rysunek 2.2).

Warstwę chudego betonu stanowiącą podkład pod projektowaną wanną szczelną należy wykonywać na rodzimych gruntach (piaski drobne) bez ich wybierania spod konstrukcji. Zagęszczanie warstwy podsypki należy wykonywać powierzchniowo.

Ze względu na punktowe rozpoznanie istniejącej konstrukcji, przed wykonaniem wzmocnienia za pomocą kolumn w technologii iniekcji wysokociśnieniowej, należy dokonać **inwentaryzacji istniejących fundamentów**.

Tablica 1. Zestawienie kolumn jet-grouting $\Phi 800$

Odcinek	Opis wzmocnienia	Liczba elementów [szt.]	Długość elementów	Sumaryczna długość elementów
oś 1 - 1	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	15	1,5	22,5
oś 2 - 2	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	7	2,5	17,5
oś 3 - 3	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	1	1,0	1,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	14	1,5	21,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	2	2,5	5,0
oś 4 - 4	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	12	2,5	30,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	1	1,0	1,0
oś 5 - 5	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	27	1,5	40,5
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	9	1,0	9,0
oś 6 - 6	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	16	1,5	24,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	2	1,0	2,0
oś 8 - 8	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	9	1,5	13,5
oś 9 - 9	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	4	2,5	10,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	6	1,5	9,0
oś 10 - 10	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	2	2,5	5,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	2	1,5	3,0
oś 11 - 11	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	6	2,5	15,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	19	1,5	28,5
oś 13 - 13	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	22	1,5	33,0
oś A - A	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	13	1,5	19,5
oś B - B	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	9	1,5	13,5
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	6	2,5	15,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	1	1,0	1,0
oś C - C	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	16	2,5	40,0
oś I - I	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	38	1,5	57,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	5	1,0	5,0
oś J - J	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	7	2,5	17,5

	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	22	1,5	33,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	1	1,0	1,0
oś L - L	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	5	2,5	12,5
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	1	1,5	1,5
oś Ł - Ł	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	29	1,5	43,5
oś M - M	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	29	1,5	43,5
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	8	1,0	8,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=2,5 m niezbrojonych	2	2,5	5
oś N - N	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	20	1,5	30,0
oś O - O	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	11	1,5	16,5
oś P - P	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,5 m niezbrojonych	8	1,5	12,0
	wzmocnienie z kolumn jet-grouting $\Phi 800$, L=1,0 m niezbrojonych	5	1,0	5,0
Suma [m]:				672,0

Klasyczne podbijanie fundamentów obejmuje wykonanie podkładu z chudego betonu, nowej ławy żelbetowej szerokości 80 cm z betonu C25/30, jak również wykonanie kosza zbrojeniowego sekcji podbijanej wraz z wypełnieniem przestrzeni między starą, a nową ławą, betonem ekspansywnym klasy C20/25 (rysunek 1 oraz 4.1).

Ze względu na wykonanie lokalnych przegłębień związanych m.in. z wykonaniem szybów windowych, konieczne zostało wykonanie dla 11 sekcji dodatkowego przegłębienia (od 25 do ~65 cm) wraz z wykonaniem podbicia przy użyciu betonu klasy C25/30 (rysunek 1).

Roboty podzielono na 10 etapów (rysunek 1):

- A1 - A14 – sekcja pierwsza,
- B1 - B14 – sekcja druga,
- C1 - C14 – sekcja trzecia,
- D1 - D12 – sekcja czwarta,
- E1 - E12 – sekcja piąta,
- F1 - F11 – sekcja szósta,
- G1 - G9 – sekcja siódma,
- H1 - H9 – sekcja ósma,
- I1 - I7 – sekcja dziewiąta,
- J1 - J7 – sekcja dziesiąta.

Należy wykonać 18 sekcji według wariantu A, 69 sekcji według wariantu B oraz 22 sekcje według wariantu C. Sumarycznie 109 sekcji. Podział na sekcje oraz określenie wariantu zbrojenia dla poszczególnych sekcji przedstawiono na rysunku 2.1.

Podbicie fundamentów metodą klasyczną podzielono na 9 zasadniczych faz:

Faza I – Wykonanie podkładu betonowego oraz szalunków w sekcjach wykonywanych w początkowej fazie podbijania (wariant A).

Faza II – Wykonanie łąw fundamentowych poprzez montaż zbrojenia łąwy oraz starterów wypuszczonych w obydwu kierunkach i betonowanie łąw.

Faza III – Wypełnienie betonem ekspansywnym wraz z uprzednim montażem kosza zbrojeniowego oraz szalunków z płyt OSB.

Faza IV - Wykonanie podkładu betonowego oraz szalunków w sekcjach sąsiadujących z jednej strony z sekcją podbitą (wariant B).

Faza V - Wykonanie łąw fundamentowych poprzez montaż zbrojenia łąwy oraz starterów wypuszczonych w jednym kierunku (do sekcji niepodbitej) oraz połączenie ze starterami z sekcji podbitej.

Faza VI – Wypełnienie betonem ekspansywnym wraz z uprzednim montażem kosza zbrojeniowego oraz szalunków z płyt OSB.

Faza VII - Wykonanie podkładu betonowego w sekcjach sąsiadujących z obydwu stron z sekcjami podbitymi (wariant C).

Faza VIII - Wykonanie łąw fundamentowych poprzez montaż zbrojenia łąwy oraz starterów połączonych ze starterami z sąsiadujących sekcji podbitych.

Faza IX – Wypełnienie betonem ekspansywnym wraz z uprzednim montażem kosza zbrojeniowego sekcji zamykających podbijany odcinek fundamentów.

Etapy wykonywania podbicia fundamentów metodą klasyczną przedstawiono szczegółowo na rysunku 4.1.

W przypadku wykonywania podbicia istniejących fundamentów przy przegłębieniach i szybach windowych, dla sekcji wymagających głębszego podbijania, należy postępować według następującej procedury:

Faza 0 – Wykonanie szalunków dla sekcji wymagających podbetonowania.

Faza 1 – Wykonanie podkładu betonowego oraz szalunków dla typowych sekcji oraz wylanie betonu pod sekcją wymagającą dodatkowego podbetonowania.

Faza II – Wykonanie łąw fundamentowych poprzez montaż zbrojenia łąwy oraz starterów wypuszczonych w obydwu kierunkach i betonowanie łąw.

Faza III – Wypełnienie betonem ekspansywnym wraz z uprzednim montażem kosza zbrojeniowego oraz szalunków z płyt OSB.

Podbijanie fundamentów dla kolejnych etapów należy wykonywać analogicznie do procedury przedstawionej na rysunku 4.2.

Tablica 2. Zestawienie zbrojenia fundamentów podbitych metodą klasyczną

Zbrojenie		Ilość sekcji	Ilość zbrojenia [kg]	Całkowita ilość zbrojenia [kg]
Zbrojenie łąwy	Wariant A	18	38,26	688,59
	Wariant B	69	35,21	2429,21
	Wariant C	22	32,16	707,45
Kosz zbrojeniowy sekcji podbijanej		106	17,72	1877,94
			Suma:	5703,19

Część sekcji podbijanych wykonana zostanie na fundamentach posadowionych głębiej w przeszłości, co zostało oznaczone na rysunku 1 (3 sekcje ze 109). Dla tych sekcji nie należy wykonywać kosza zbrojeniowego, a przestrzeń pomiędzy starą, a nową łąwą należy wypełnić jedynie betonem ekspansywnym.

Dodatkowo, ze względu na wysoki poziom wód gruntowych, do czasu wykonania szczelnych wanień żelbetowych dla pomieszczeń kondygnacji podziemnej oraz na czas prowadzenia robót związanych z podbijaniem fundamentów, planowane jest wykonanie obniżenia zwierciadła wód podziemnych do głębokości 0,5 m poniżej projektowanego poziomu posadowienia wanień, tj. do rzędnej 0,05 m n.p.m. Obniżenie ZWG wykonane zostanie w postaci odwodnienia siatką igłofiltrów, a rozwiązanie dobrane zostanie indywidualnie dla każdego pomieszczenia kondygnacji podziemnej. Sugerowany plan odwodnienia przedstawiono na rysunku 3.

Szacowany zasięg leja depresji wynosi 5,0 m i w całości mieści się w granicach działki inwestycyjnej.

W przypadku zaobserwowania niskiego stanu wód gruntowych dopuszcza się możliwość wykonania wzmocnienia istniejących fundamentów bez zastosowania odwodnienia igłofiltrami.

3.3 Kolejność prac

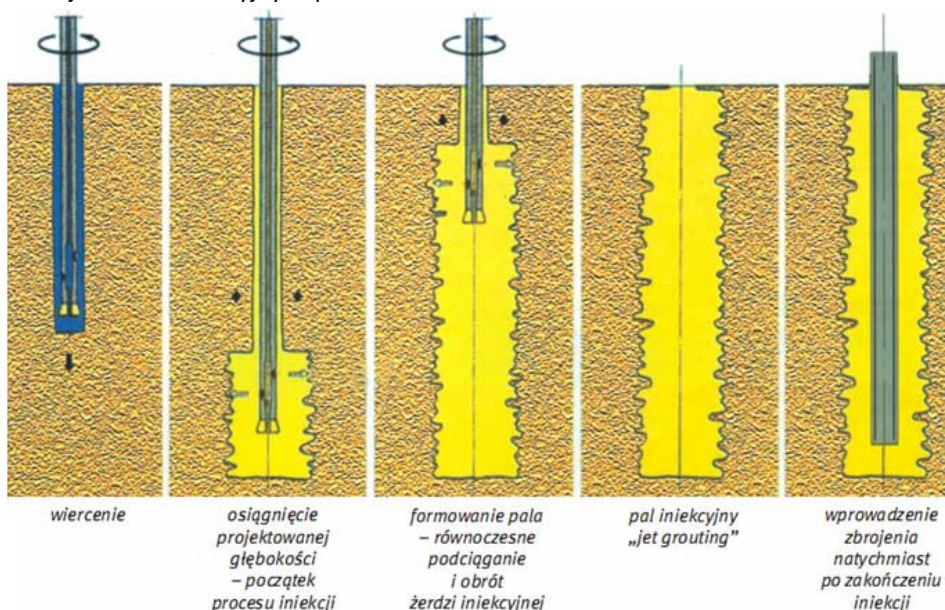
1. Inwentaryzacja stanu obiektu (dokumentacja fotograficzna z datownikiem).
2. Instalacja reperów na wszystkich ścianach nośnych oraz po obrysie zewnętrznym konstrukcji w około 50 punktach oraz montaż na istniejących rysach wewnątrz budynku marek kontrolnych (szczelinomierzy).
3. Likwidacja części ścian i schodów (zewnętrznych i wewnętrznych).
4. Wytyczenie względem pozostawionych ścian istniejącego obiektu punktów do: wykonania kolumn jet-grouting oraz podziału na sekcje fundamentów podbijanych metodą klasyczną (zgodnie z rysunkiem 1).
5. Wyrównanie terenu do rzędnej +2,90 m n.p.m., pod platformą roboczą dla sprzętu do wykonywania zewnętrznych kolumn jet-grouting.
6. Montaż siatki igłofiltrów wewnątrz obiektu (w części, dla której wykonano obudowę z kolumn jet-grouting) oraz zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz obiektu (w części, w której planowane jest wykonanie podbicia istniejących fundamentów) w ilości 1 piezometr na 2 m² powierzchni lub rozstawie około 1,5 – 2,0 m.
7. Inwentaryzacja istniejących ław fundamentowych na odcinkach, gdzie planowane jest wykonywanie iniekcji.
8. Konstrukcja wzmocnienia w technologii iniekcji wysoko-ciśnieniowej po obrysie istniejącego obiektu przy zastosowaniu kolumn $\Phi 800$ długości około $L = 1,5$ m, od poziomu posadowienia istniejących ław do rzędnej - 0,55 m n.p.m. (zgodnie z rysunkiem 1). Rozstaw pomiędzy kolumnami iniekcyjnymi wykonywanymi w jednym ciągu technologicznym powinien być nie mniejszy niż 4,0 m.
9. Konstrukcja wzmocnienia w technologii iniekcji wysoko-ciśnieniowej wewnątrz istniejącego obiektu przy zastosowaniu kolumn $\Phi 800$ długości około $L = 1,0$ m, $1,5$ m oraz $L = 2,5$ m, od poziomu istniejących ław do rzędnej -0,55 m n.p.m. (zgodnie z rysunkiem 1). Rozstaw pomiędzy kolumnami iniekcyjnymi wykonywanymi w jednym ciągu technologicznym powinien być nie mniejszy niż 4,0 m.
10. Uruchomienie odwodnienia (zgodnie z rysunkiem 3).
11. Odkrywką fundamentów podbijanych, oznaczonych jako sekcje od A1 do A14, na długości nie większej niż 1,0 m oraz w rozstawie nie większym niż 4,0 m.
12. Montaż szalunków tymczasowych z płyt OSB o wymiarach dobranych do lokalnych warunków oraz wybranie gruntu (zgodnie z rysunkiem 4.1 oraz 4.2).
13. Wykonanie podkładu z chudego betonu gr. 5 cm.
14. Montaż zbrojenia nowej ławy żelbetowej oraz starterów do połączenia z sąsiadującymi sekcjami, które należy wyprowadzić na długość około 30 cm w grunt. Obrys projektowanych ław z podziałem na sekcje przedstawiono na rysunku nr 2.1, natomiast układ zbrojenia dla poszczególnych faz na rysunkach 5.1, 5.2 oraz rysunku 5.3.
15. Betonowanie sekcji od A1 do A14 betonem C25/30.
16. Wykonanie izolacji przeciwwodnej.
17. Montaż szalunków z płyt OSB o wymiarach dobranych do lokalnych warunków.
18. Montaż kosza zbrojeniowego dla części wypełnianej betonem ekspansywnym powyżej projektowanych ław. Dla sekcji, które posadowione zostały głębiej w przeszłości nie należy wykonywać kosza zbrojeniowego.
19. Demontaż szalunków po zakończeniu procesu wiązania betonu.

20. Podbijanie fundamentów oznaczonych kolejno jako sekcje od B do J na długości nie większej niż 1,0 m oraz w rozstawie nie większym niż 4,0 m. Prace należy wykonywać jak przy sekcji A (zgodnie z etapami przedstawionymi na rysunku nr 4.1 oraz 4.2).
21. Skucie kolumn jet-grouting przy planowanych przegłębieniach oraz szybach windowych do lica projektowanej konstrukcji.
22. Wykonanie wykopów wewnątrz istniejącego obiektu przy planowanych przegłębieniach (m.in. szybach windowych) oraz wykonanie konstrukcji żelbetowej (zgodnie z rysunkiem 2.3).
23. Skucie istniejących ław ceglanych oraz kolumn jet-grouting do lica pozostawianych ścian, aby umożliwić wykonanie wanień szczelnych.
24. Wykonanie podsypki piaskowej, warstwy chudego betonu, ułożenie izolacji przeciwwodnej oraz montaż zbrojenia wanny szczelnej.
25. Zakończenie procesu odwadniania oraz demontaż igłofiltrów wraz z wykonaniem naprawy warstw izolacji przeciwwodnej.
26. Betonowanie wanny szczelnej i wykonanie warstw posadzkowych.

3.4 Technologia wykonania wzmocnienia w technologii kolumn jet-grouting

Iniekcja strumieniowa jet-grouting wykorzystywana jest do wzmocniania i uszczelniania wszystkich rodzajów gruntów. Technologia ta polega na wykorzystaniu wysokoenergetycznego, skoncentrowanego strumienia wody lub zaczynu cementowego do formowania w gruncie brył cementogruntu (mieszanina rodzimego gruntu i zaczynu cementowego). Formowanie odbywa się w sposób bezpieczny dla istniejących konstrukcji (brak drgań) oraz bez konieczności wykonywania rozkopów wychodzących poza wymagany obrys wznoszonego obiektu.

Kolejne etapy realizacji kolumn iniekcyjnych przedstawiono na szkicu 1.



Szkic 1. Etapy wykonania kolumn iniekcyjnych [8]

W skład zestawu roboczego wchodzi wytwórnia iniektu cementowego (silos, mieszalnia, pompa wysokociśnieniowa), która jest połączona za pomocą przewodów wysokociśnieniowych z jednostką wierzącą. Wiertnica wyposażona jest w żerdź, która jest dostosowana do własności wzmocnianego gruntu oraz parametrów wykonywanych kolumn (średnicy, kształtu).

Proces formowania kolumn jet-grouting składa się z następujących etapów:

- Przygotowanie – żerdź wiertnicza z monitorem i koronką zostaje zagłębiona w grunt do wymaganego poziomu. Wiercenie z reguły wspomagane jest strumieniem zaczynu cementowego, który zapewnia stateczność otworu oraz utrzymuje wolną przestrzeń wokół żerdzi dla odprowadzenia urobku.
- Rozluźnienie – rozluźnienie struktury gruntu za pomocą bardzo silnego strumienia rozpoczyna się od najgłębszego punktu odwiertu. Nadmiar mieszaniny gruntowo-wodno-cementowej wydostaje się na

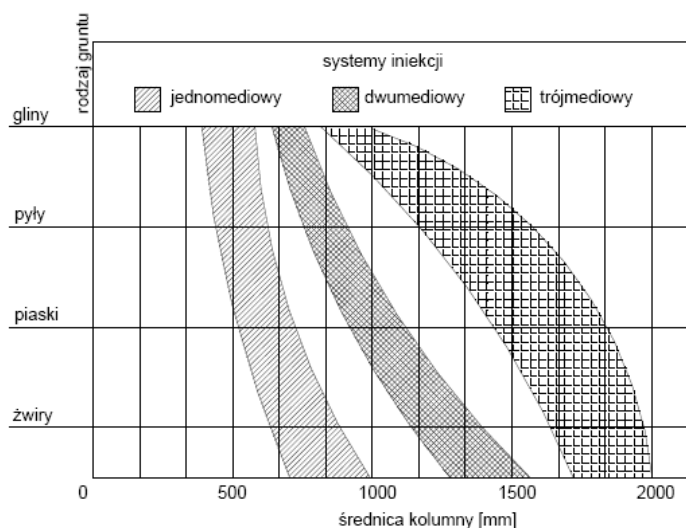
powierzchnię przez pierścieniową przestrzeń wokół żerdzi. Ustalone parametry produkcyjne są przez cały czas kontrolowane automatycznie.

- Cementowanie – równocześnie z rozluźnianiem gruntu podaje się zaczyn cementowy, który miesza się z pozostałymi cząstkami gruntu. Do czasu stwardnienia cementogruntu w otworze wiertniczym utrzymuje się hydrostatyczne ciśnienie zaczynu.
- Formowanie – Kolumny jet-grouting dają się dowolnie formować, poszerzać i łączyć, zarówno w stanie świeżym (świeże w świeże) jak i po stwardnieniu (świeże w stwardniałe). Kolejność wykonania dostosowuje się do wymagań oraz specyfiki podejmowanego przedsięwzięcia budowlanego.

Stosowane są trzy systemy do wykonania iniekcji strumieniowej:

- system jednopłuczkowy – w trakcie podawania zaczynu zachodzą trzy różne procesy tj. zniszczenie szkieletu gruntowego, usunięcie urobku pod wpływem działającego dużego ciśnienia oraz wymieszanie zaczynu z gruntem;
- system dwupłuczkowy – strumień powietrza tworzy otoczkę wtryskiwanego iniektu, co znacznie podnosi skuteczność iniekcji. Dodatkowo ciśnienie powietrza wzmacnia efekt wydobywania się urobku;
- system trójpłuczkowy – do rozluźnienia gruntu stosowana jest woda i powietrze pod ciśnieniem. Iniekt podawany z niezależnej dyszy, wprowadzany w upłynniony grunt, łatwo w niego wnika i równomiernie się z nim miesza tworząc cementogrun.

Zależność pomiędzy uzyskiwaną średnicą kolumny iniekccyjnej jet-grouting, a rodzajem gruntu i systemem prowadzenia iniekcji zamieszczono poniżej.



Szkic 2. Zależność pomiędzy uzyskiwaną średnicą kolumny iniekccyjnej, a rodzajem gruntu [8]

Technologię iniekcji strumieniowej jet-grouting cechuje duża uniwersalność i możliwość zastosowania w prawie wszystkich rodzajach gruntów. Szczególnie dobre efekty uzyskują się w warunkach występowania w podłożu gruntów sypkich, a takie występują w miejscu planowanego zastosowania. Ze względu na bezударowość wierceń i stosowanie małych średnic przewiertów technologia ta nadaje się szczególnie do wzmocniania posadowień obiektów istniejących (w tym również zabytkowych).

Zaprojektowane podbicie istniejących fundamentów formowane w technologii iniekcji strumieniowej *jet-grouting*, stanowić będzie dobre oparcie dla konstrukcji budynku, dla której planowane jest wykonanie pogłębienia do nowego poziomu posadzek (0,50 m n.p.m.), a także pozwoli na pewne i bardzo bezpieczne przeniesienie obciążeń z fundamentu istniejącego budynku na głębsze podłoże oraz zwiększenie dopuszczalnych obciążeń działających na konstrukcję, które wynikały będą ze zmiany sposobu użytkowania obiektu zabytkowego.

Palisada z kolumn wykonanych w technologii jet-grouting stanowiła będzie wraz z korkiem betonowym dobrą, szczelną przesłonę, pozwalającą na swobodne wykonanie projektowanych przegłębień (m.in. żelbetowych konstrukcji szybów windowych).

3.5 Technologia klasycznego podbijania fundamentów

W czasie wykonywania podbijania należy prowadzić obserwacje istniejącej konstrukcji ścian i sklepień. Bezwzględnie odnotowywać w dzienniku budowy ujawnione nieprawidłowości pracy konstrukcji.

Podbijanie należy przeprowadzić **odcinkami o długości do maksymalnie L=100 cm**. W części graficznej projektu (rysunek 1 oraz rysunki 2.1 i 2.2) jednoznacznie określono kolejność wykonywania poszczególnych fragmentów fundamentów. **Kolejności tej nie wolno zmieniać**. Jednocześnie można podbijać zaledwie 20% powierzchni fundamentów. Minimalna odległość pomiędzy poszczególnymi sekcjami podbijania wynosi 4 m. Kolejnym rygiem odległości jest wartość wynikająca z 1,5-krotnej wysokości ścian podbijanych.

Projektuje się wykonanie podbicia fundamentów przy użyciu betonu ekspansywnego. Można tego dokonać stosując spęczniające domieszki do betonów.

Z uwagi na zmianę właściwości fizycznych betonu należy przeprowadzić próby ze spęczniającym specyfikem w celu dokładnego określenia procentowego udziału poszczególnych składników dla zachowania niezbędnej klasy betonu C20/25.

Po wykonaniu wykopu pod fundamentem należy wykonać na dnie podkład z chudego betonu gr. 5 cm, następnie nową, zbrojoną ławę betonową gr. 35 cm z betonu klasy C25/30, zaś przestrzeń pomiędzy starą, a nową ławą żelbetową wypełnić ekspansywnym betonem C20/25.

Wzmacnianą sekcję fundamentu należy zabezpieczyć szalunkiem (np. z płyty OSB), **która to nie powinna być zabezpieczana środkami do obniżenia przyczepności betonu**. Sama płyta jest fabrycznie zabezpieczona przed przenikaniem wilgoci i jej nadmiernym pęcznieniem. Środki obniżające przyczepność betonu mogą spowodować obniżenie przyczepności kolejnej działki przylegającego fundamentu. Beton do szalunku należy podawać z wysokości o 20 cm większej od poziomu spodu fundamentu istniejącego. Chodzi tu o wytworzenie parcia hydrostatycznego mieszanki, a w rezultacie o najlepsze wypełnienie przestrzeni nowego fundamentu. Niedbałe wykonanie pracy będzie z całą pewnością przyczyną powstania licznych zarysowań konstrukcji ścian i masywnych stropów.

W celu zabezpieczenia obiektu przed skutkami działania wód gruntowych, wykonywane sekcje podbicia należy miejscowo odwodnić poprzez zastosowanie układu igłofiltrów.

3.6 Odwodnienie wykopów budowlanych

Ze względu na wzniesienie zwierciadła wody pod projektowany poziom wykopu budowlanego projektuje się jego obniżenie za pomocą lokalnie instalowanych igłofiltrów.

Igłofiltry o średnicy 50 mm i długości od około 2 do 4 m (z częścią filtrową o długości co najmniej 0,5 m) należy instalować wewnątrz (w przypadku obudowy z kolumn jet-grouting) oraz wewnątrz i na zewnątrz budynku (w przypadku fundamentów podbijanych metodą klasyczną) w rozstawie $1,5 \div 2,0$ m lub w ilości: 1 igłofiltr na 2 m^2 .

Plan odwodnienia przedstawiono na rysunku 3.

Igłofiltry zdemontować po ułożeniu zbrojenia wanień szczelnych oraz po wykonaniu warstwy chudego betonu i izolacji przeciwwodnej. Po demontażu rur igłofiltrów dokonać punktowej naprawy warstw izolacji przeciwwodnej.

Zrzut wody z odwodnienia – do studzienek kanalizacji deszczowej zlokalizowanych na działce inwestycyjnej.

W przypadku zaobserwowania niskiego stanu wód gruntowych dopuszcza się możliwość wykonania wzmocnienia istniejących fundamentów bez zastosowania odwodnienia igłofiltrami.

3.7 Zasięg oddziaływania odwodnienia

Ze względu na krótki czas działania systemu odwodnienia, etapowanie prac związanych z jego eksploatacją oraz zlokalizowanie systemu w centralnej działce, efektywny zasięg oddziaływania systemu (**rozprzestrzeniania się leja depresji**) będzie znacznie ograniczony w stosunku do leja teoretycznego wynikającego z zasięgu oddziaływania wielkiej studni i **nie przekroczy granic działki inwestycyjnej. Zasięg leja depresji oszacowano na 5,0 m od linii igłofiltrów**. Zasięg oddziaływania odwodnienia przedstawiono na rysunku 3.

Analiza przewidywanych zmian położenia zwierciadła wody wskazuje, że w projektowane prace nie wywołają osiadań obiektów sąsiadujących z planowaną inwestycją.

W przypadku dokonywania zmian w systemie odwodnienia konieczne jest uzgodnienie ich – przed wykonaniem – z zespołem autorskim niniejszego projektu.

4 Program badań kontrolnych

W trakcie prac związanych z realizacją wzmocnienia fundamentów budynku istniejącego zaleca się prowadzenie badań i obserwacji kontrolnych w celu określenia wpływu wykonywanych prac na jego konstrukcję. Badania należy poprzedzić inwentaryzacją stanu obiektu (dokumentacja fotograficzna z datownikiem) bezpośrednio przed rozpoczęciem prac budowlanych.

Proponowany program badań obejmuje:

- założenie na istniejących rysach w budynku marek kontrolnych (szczelinomierzy) i ich obserwacja w trakcie prowadzenia prac budowlanych;
- prowadzenie monitoringu przemieszczeń pionowych dla istniejącego obiektu budowlanego;
- wizje lokalne;
- badania materiałów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- ewentualne badania dodatkowe w przypadku stwierdzenia niekorzystnych oddziaływań;

Częstość pomiarów marek kontrolnych – 1 raz/tydzień do zakończenia prac związanych ze wzmacnianiem podziemnej części budynku (wykonania kolumn w technologii jet-grouting oraz klasycznego podbijania poszczególnych sekcji istniejących fundamentów).

Szczegółowy zakres obserwacji zostanie określony w ramach nadzoru autorskiego nad realizacją projektu. Wstępnie należy przyjąć prowadzenie obserwacji geodezyjnej w około 50 punktach poprzez instalację reperów na wszystkich ścianach nośnych oraz po obrysie zewnętrznym istniejącej konstrukcji.

5 Wnioski końcowe

Ze względu na wysoki stopień skomplikowania i ryzyka związanego z prowadzeniem specjalistycznych robót geotechnicznych, roboty związane z realizacją niniejszego projektu należy bezwzględnie prowadzić pod stałym nadzorem uprawnionego geotechnika (tj. posiadającego certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki).

Pod ścianami należy wykonać wzmocnienie z kolumn cementowo-gruntowych o szerokości dostosowanej do wymiarów istniejących ław fundamentowych, natomiast ze względu na punktowe rozpoznanie istniejącej konstrukcji, przed wykonaniem wzmocnienia należy dokonać inwentaryzacji istniejących fundamentów.

Klasyczne podbijanie fundamentów należy wykonywać w sekcjach długości $L_{\max}=1,0$ m. **Kolejność wykonywanych sekcji została określona w projekcie i nie wolno jej zmieniać.** Szalunki służące do zabezpieczenia podbijanych fundamentów nie powinny być zabezpieczane środkami do obniżania przyczepności betonu.

Czas pracy systemu odwodnienia powinien być skrócony do minimum potrzebnego do wykonania części podziemnej zespołu budynków.

System odwadniający należy podłączyć do zasilania w sposób umożliwiający jego szybkie przełączanie (na zasilanie awaryjne). Należy zabezpieczyć agregat prądotwórczy o mocy wystarczającej do zasilenia wszystkich pomp. **Niedopuszczalne jest niekontrolowane przerywanie pracy (odłączanie zasilania) systemu.**

W trakcie prowadzenia prac należy prowadzić na bieżąco Dziennik Pomiarów Położenia Zwierciadła Wody z zapisem wydatku odpompowywanej wody oraz położenie zwierciadła wody gruntowej w tymczasowych otworach obserwacyjnych. Zgromadzone dane sukcesywnie (raz w tygodniu) dostarczać zespołowi autorskiemu do oceny.

6 Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres niniejszego opracowania obejmuje roboty związane z wykonaniem wzmocnień istniejących fundamentów remontowanego obiektu Centrum Szkoleniowo-Rehabilitacyjnego Politechniki Gdańskiej „Eureka” położonego w Sopocie przy ul. Emilii Plater 7/9/11.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Elementy wzmocnienia istniejących fundamentów wykonywane będą z powierzchni istniejącego terenu wokół obiektu oraz z poziomu posadzki piwnic.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Nieodpowiedzialne prowadzenie prac budowlanych, może doprowadzić do nieumyślnego spowodowania utraty stateczności istniejących fundamentów i uszkodzenia istniejącej konstrukcji.

Prace należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

W trakcie prowadzenia prac występuje szereg ciągłych zagrożeń o dużej skali związanych z:

- transportem materiałów, rozładunkiem (niebezpieczeństwo uderzenia, przygniecenia przez transportowany ładunek, zagrożenie wypadkiem komunikacyjnym przez środki transportu),
- robotami odwodnieniowymi (pracą agregatów hydraulicznych, pomp próżniowych),
- robotami ziemnymi oraz iniekcyjnymi (wywóz i dowóz gruntu oraz kruszywa, cementu, materiałów budowlanych, praca sprzętu do wykonywania iniekcji techniką strumieniową jet-grouting, koparek, urządzeń wibracyjno udarowych),
- obsługą elektronarzędzi, uzbrojeniem placu budowy w instalacje elektryczne (niebezpieczeństwo porażenia prądem, urazów spowodowanych nieprawidłową eksploatacją urządzeń i narzędzi lub ich uszkodzeniem),
- magazynowaniem i używaniem gazów technicznych do cięcia, suszenia podgrzewania (zagrożenie pożarem, wybuchem, oparzeniem),
- pracą w hałasie stwarzającą zagrożenie uszkodzenia słuchu, osłabienia zdolności psychofizycznych.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na terenie budowy muszą przejść szkolenia w zakresie BHP i p.poż. organizowane przez upoważnionych pracowników zakładu. Niezależnie od tych szkoleń, należy przeprowadzić szkolenia stanowiskowe, omawiając na nich zakres prowadzonych prac, ich kolejność oraz zagrożenia występujące podczas ich realizacji.

Pracownicy muszą być poinstruowani również o:

- miejscu przechowywania apteczki pierwszej pomocy,
- lokalizacji telefonów i sygnalizatorów alarmowych,
- drogach ewakuacji i placach zbiórek w przypadku alarmów.

Pracownicy muszą zostać poinstruowani o przyjętych środkach bezpieczeństwa. Każdy pracownik powinien zostać zapoznany z planem BIOZ i fakt ten musi potwierdzić własnoręcznym podpisem podobnie jak każde szkolenie opisane w dzienniku szkoleń BHP.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym

z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

W trakcie prowadzenia robót pracownicy muszą zostać wyposażeni w indywidualne środki ochrony osobistej m. in. W kaski, szelki bezpieczeństwa, rękawice, okulary, ochronniki słuchu.

W trakcie prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP, p. poż, instrukcji stanowiskowych itp.

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy opracować projekt montażu, z którym powinni być zapoznani pracownicy.

Należy oznakować i wygradzać strefy niebezpieczne.

Gazy techniczne należy przechowywać w przystosowanych do tego celu pomieszczeniach.

Pomosty robocze, ciągi komunikacyjne muszą być wolne od zbędnych przedmiotów stwarzających zagrożenie przewrócenia lub upadku z wysokości. Należy okresowo kontrolować stan przewodów elektrycznych, zabezpieczeń, węży na gazy, elektronarzędzi.

Stanowiska pracy należy wyposażyć w niezbędne środki gaśnicze.