

## **Opis techniczny do projektu konstrukcyjno-budowlanego.**

Dane ogólne.

Nazwa zadania:

„Stabilizacja osuwiska Skarpa Starego Miasta, rejon ulic: Stolarska, św. Jana, Kąty, Wąska, Kręta wraz z odbudową dróg i infrastruktury technicznej, KRO 18-14-011-0001.-przebudowa

Inwestor:

Gmina Miejska Przeworsk z siedzibą 37-200 Przeworsk, ul. Jagiellońska 10,

Opracował :

EuroProjekt

FIRMA DORADCZO USŁUGOWA BUDOWNICTWA

32-014 Brzezcie 407 k/Krakowa tel./fax. (012) 284-55-94

### DOKUMENTY FORMALNE

1. Oświadczenia projektanta o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
2. Kopia uprawnień i zaświadczeń o członkostwie w izbie oraz o posiadanym ubezpieczeniu od odpowiedzialności cywilnej projektanta i sprawdzającego,

### MATERIAŁY WYJŚCIOWE :

1. Podstawa opracowania. Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie umowy nr 341/3/IV/10 cz.1 z dnia. 06 maja 2010 rok, zawartej pomiędzy Zamawiającym Gminą Miejską Przeworsk z siedzibą 37-200 Przeworsk, ul. Jagiellońska 10, a Wykonawcą tj. Firma Doradczco Usługowa Budownictwa 32-014 Brzezcie 407.
2. Wizje w terenie w czasie trwania umowy od dnia 6 maja 2010 roku do podpisania protokołu odbioru.
3. Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych ważna na dzień 2010 -08-05 r.
4. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30.05 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz.U Nr 63 -PN-S-10030:1985.
5. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne

i projektowanie.

6. Karta dokumentacyjna osuwiska nr ewidencyjny 18-14-001. Numer roboczy osuwiska 0001.
7. Opinia Wojewódzkiego Zespołu Nadzorującego Realizację Projektu „Osłona Przeciw osuwiskowa” i zabezpieczenia osuwisk oraz odbudowy infrastruktury samorządowej finansowanej z budżetu państwa powołany przez Wojewodę Podkarpackiego-Zarządzenie nr 8/10 z dnia 12 stycznia 2010 roku.
8. Opinia geologiczno-morfologiczna osuwiska SKARPY STAREGO MIASTA W PRZEWORSKU. wykonana przez Usługowy Zakład Fizjografii i Geologii Inżynierskiej. mgr Emil Nowak.
9. Projekt prac geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich osuwiska w obrębie skarpy Starego Miasta pomiędzy ulicami Wąską i Krętą w Przeworsku.
10. Skrócony wypis ze skorowidza działek.
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 – Dz. U. Nr 43, poz. 430 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3.07.2003 – Dz. U. Nr 120, poz. 1133 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 – Dz. U. Nr 126, poz. 839 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 09.11.2004 – Dz. U. Nr 257, poz. 2573 w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, wraz z późniejszymi zmianami.

## PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWAIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt zabezpieczenia osuwiska

Łączna długość zabezpieczanego osuwiska wynosi 27 m, szerokość 300 m, pow. 059 ha.

zakres opracowania obejmuje:

1. wzmocnienie podłoża palisadą z pali wierconych  $\phi$  60 cm zbrojonych dwuteownikiem HEB160 o długości 7,00m oraz mikropalami ukośnymi TITAN 52/26  $\phi$  115mm (pod kątem 29 do 45 stopni) z żerdzią stalową kotwione w belce oczepowej systemową płytą oporową kotwy 370 KN.
2. belka oczepowa ciągła dł. 18 m o wymiarach 80x80 cm zintegrowana z krawężnikiem.
3. przebudowę istniejącej kanalizacji opadowej
4. regulację istniejących krawędzi jezdni,
5. przebudowa nawierzchni jezdni oraz chodnika,
6. uzupełnienie i umocnienie korpusu drogowego na odcinku osuwiska,
7. uporządkowanie istniejącego systemu odwodnienia drogowego,
8. wykonanie bariery energochłonnej.

#### OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obszar objęty inwestycją położony jest w miejscowości Przeworsk w województwie podkarpackim.

Teren, na którym projektowana jest konstrukcja oporowa jest wpisany do rejestru zabytków i podlega ochronie konserwatorskiej.

Teren inwestycji obejmuje:

ul. Wąska dz. nr 3288 oraz dz. nr 3273  
 ul. św. Jana dz.nr 3095/2 oraz dz. nr 3084/6

#### ZESTAWIENIE POWIERZCHNI:

Osuwisko dane techniczne:

Dł. palowania ul.św.Jana dł.=170,27 m  
 Dł palowania ul.Wałowa dł.= 127,93 m

Powierzchnia boczna konstrukcji oporowych = 1891,0 m<sup>2</sup>

Kubatura konstrukcji oporowej z pali wynosi:  
 $0,28 \text{ m}^2 \times 7,00 \text{ m} = 1,96 \text{ m}^3 \times (128+140) = 525,20 \text{ m}^3$

- powierzchnia górna oczepu konstrukcji oporowych  
 $170,27 \text{ m}^2 + 127,93 \text{ m}^2 = 1891,0 \text{ m}^2 \times 0,80 \text{ m} = 1512,0 \text{ m}^2$

## ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA BUDYNKI I TERENY SĄSIEDNIE:

W rejonie osuwiska, zjawiska osuwiskowe zagrażają m.in. infrastrukturze technicznej i mieszkaniowej tego terenu.

Inwestycja ma na celu stabilizację istniejącego osuwiska. Projektowana konstrukcja oporowa nie zmienia ukształtowania terenu i nie koliduje z istniejącą zielenią oraz zabudową.

Eksploatacja konstrukcji oporowej nie będzie powodowała wprowadzania do środowiska substancji szkodliwych. Konstrukcja oporowa zlokalizowana jest w gruncie zgodnie z istniejącymi poziomami terenu, więc nie stanowi elementu przesłaniającego.

Konstrukcja oporowa będzie zabezpieczać budynki znajdujące się na terenie osuwiska.

Obszar inwestycji nie znajduje się w granicach terenu górniczego – wpływ eksploatacji górniczej na teren objęty wnioskiem nie występuje.

## ZAGOSPODAROWANIE MAS ZIEMNYCH:

Grunt z wykopów zostanie w całości wykorzystany do zagospodarowania terenu inwestycji.

## KATEGORIA GEOTECHNICZNA:

Na podstawie §7, pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 24.09.1998r. (Dz. U. z dnia 8.10.1998r) dla przedmiotowej inwestycji określono

**trzecią kategorię geotechniczną.**

## DANE TECHNICZNE OSUWISKA

Współrzędne geograficzne terenu osuwiska są :

22/29/33E

50/03/21N

Rzędne omawianego terenu wynoszą od 186 do 200 m n.m.

Nachylenie zbocza dochodzi do 31 stopni. W tym obrębie rozwijają się procesy geodynamiczne, które są przyczyną odkształceń nawierzchni i deformacja korpusu drogi.

Obszar objęty osuwiskiem położony jest w obrębie Skarpy Starego Miasta pomiędzy ulicami Wąską i Krętą oraz Św. Jana.

Lokalizację terenu osuwiska zawiera plan zagospodarowania terenu.

Wzdłuż górnej granicy osuwiska ulicy Św. Jana Wałowej i Wąskiej, dolna część jest ograniczona ulicami Krętą i Tkacką.

Górna część omawianej skarpy była zabezpieczona średniowiecznym murem obronnym, który jednocześnie spełniał rolę muru oporowego. Linia muru przebiega skrajem jezdni ulicy Wałowej od strony południowej.

Znaczna różnica terenu występuje po obu stronach muru. Na odcinku południowym powoduje różnicę poziomu gruntu po obu stronach muru sięgającą około od 3,50- do 4 m.

Obecnie zachowały się szczątki przedmiotowego muru oporowego. Mur z powodu zniszczenia nie spełnia swojej roli oporowej.

Mur sam wymaga wykonania profesjonalnego podparcia, gdyż może ulec zawaleniu. Wykonane obecnie zabezpieczenie jest niewystarczające do prawidłowego przeniesienia sił poziomych spowodowanych parciem ziemi i znacznym wychyleniem z osi pionowej przedmiotowego muru.

Na obszarze osuwiska występują: zarośla krzewiaste, sad i nieużytki oraz zabudowania gospodarcze i mieszkalne.

W rejonie ulic Św. Jana Wałowej i Wąskiej obserwuje się zapadanie i spękania powierzchni jezdni, przemieszczenia krawężników oraz miejscowe spękania posadowionych budynków gospodarczych i mieszkalnych.

Osuwisko stanowi zagrożenie dla budynków, zabytkowych murów obronnych oraz infrastruktury technicznej.

STAN ISTNIEJĄCY ULICA WAŁOWA ULICA WĄSKA.



Ulice nie posiadają odwodnienia w postaci korytek odprowadzających wodę z nawierzchni.

W stanie istniejącym wody opadowe infiltrują w nasyp drogowy powodując dalszą degradację gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów niespoistych co przyczynia się do dalszej destrukcji przedmiotowego odcinka ulicy.

Ulica Wałowa oraz ulica Wąska na odcinku planowanych prac zabezpieczających jest ulicą lokalną i składa się z jezdni o jednym pasie ruchu, brak pobocza.

Miejscami bezpośrednio za krawężnikiem okalającym ulicę od strony południowej strome zbocze osuwiska.

Ulica Wałowa oraz ulica Wąska posiada nawierzchnię wykonaną z betonu asfaltowego o zmiennej grubości wynoszącej od 0,16m do 0,25m. Nawierzchnia na przedmiotowym odcinku jest w bardzo złym stanie technicznym.

Widoczne są liczne spękania, ubytki oraz ślady będące wynikiem ruchów osuwiskowych w korpusie ulicznym.

Ulice Wałowa oraz Wąska na przedmiotowym odcinku otoczona jest od strony południowej skarpią nasypu, zaś od strony północnej fragmentaryczną zabudową mieszkalną i gospodarczą.

Szerokość istniejącej jezdni jest zmienna i waha się w granicach od 3,85 do 4,00m.

Pod ulicą zlokalizowana jest kanalizacja deszczowa Kd200. Odwodnienie drogowe na przedmiotowym odcinku miały zapewniać istniejące wpusty uliczne. Droga nie posiada odwodnienia w postaci korytek odprowadzających wodę z nawierzchni.

W stanie istniejącym wody opadowe infiltrują w nasyp drogowy powodując dalszą degradację gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów niespoistych co przyczynia się do dalszej destrukcji przedmiotowego odcinka ulicy.

Istniejące ulice pod względem technicznym odpowiada klasie technicznej z prędkością projektową  $V = 30$  km/h w terenie zabudowanym.

Istniejące ulice na odcinku objętym projektem są w złym stanie technicznym, nawierzchnia wykazuje liczne wybożenia, nierówności i pęknięcia, a skarpią od strony południowej jest zniszczona. Drzewostan i krzaki gęste, które porastają na skarpię wpływają na stabilność korpusu drogowego, lecz nie decydująco. Trasa projektowanej przebudowy drogi została poprowadzona po śladzie starej drogi z maksymalnym wykorzystaniem istniejącego korpusu drogowego.

#### STAN ISTNIEJĄCY ULICA ŚW.JANA.



Ulica została przebudowana oraz odnowiona. Ulice posiadają odwodnienia w postaci korytek odprowadzających wodę z nawierzchni jezdni.

Ulica na odcinku planowanych prac zabezpieczających jest ulicą lokalną i składa się z jednej o jednym pasie ruchu, brak pobocza.

Bezpośrednio za krawężnikiem okalającym ulicę od strony południowej istnieje strome zbocze osuwiska.

Na odcinku 25,40 m od strony południowej ulicy jest wykonany mur żelbetowy o wysokości śr,2,00m i szerokości 30 cm. Mur żelbetowy –oporowy jest w zadawalającym stanie technicznym.

Ulica posiada nawierzchnię wykonaną z kostki brukowej. Nawierzchnia na przedmiotowym odcinku jest w bardzo dobrym stanie technicznym. Jest to ulica nowozrealizowana.

Ulica na przedmiotowym odcinku otoczona jest od strony południowej skarpą nasypu, zaś od strony północnej zabudową mieszkalną i gospodarczą. Szerokość istniejącej jezdni jest

zmienna i waha się w granicach od 3,85 do 4,00m.

Pod ulicą zlokalizowana jest kanalizacja deszczowa Kd300 oraz sieć gazowa. Odwodnienie drogowe na przedmiotowym odcinku zapewniają istniejące wpusty uliczne.

Istniejące ulice pod względem technicznym odpowiadają klasie technicznej z prędkością projektową  $V = 30$  km/h w terenie zabudowanym.

Drzewostan i krzaki gęste, które porastają na skarpie wpływają na stabilność korpusu drogowego.

## URZĄDZEIA OBCE

W rejonie projektowanych prac, przebiega instalacja energetyczna i teletechniczna, sieć gazowa, sieć kanalizacji deszczowej.

Rozmieszczono pale na podstawie aktualnej mapy do celów projektowych oraz wizji w terenie w sposób nie kolidujący z infrastrukturą techniczną w jezdni.

Na obszarze wchodzącym w zakres projektowanych prac wzmacniających ulicę Wałową oraz ulicę Wąską znajduje się kanalizacja- deszczowa.

Przewiduje się przebudowę istniejącej kanalizacji na przedmiotowym odcinku i włączenie do tej kanalizacji wody odprowadzanej odwodnienia powierzchniowego w poboczu drogi poprzez studzienki kontrolnowpadowe.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wskazanych w niniejszym opracowaniu urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

## WARUKI GEOTECHICZE

Przyczyną powstania poślizgu była utrata stateczności stoku w wyniku nadmiernej ilości wody opadowej i roztopowej dostającej się w głąb górotworu oraz słaby drenaż stoku osuwiskowego, oraz nieszczelna kanalizacja biegnąca w ulicy Wałowej.

Brak właściwego drenażu całego obszaru osuwiska oraz brak szczelnej sieci kanalizacji komunalnej i burzowej, a co za tym idzie infiltracja wód w głąb koluwiów może doprowadzić do dalszego pogorszenia stateczności stoku i spowodować dalsze ruchy materiału.



Niekorzystnym czynnikiem dla osuwiska jest ponadto ruch ciężkich pojazdów po tych ulicach.

Ulica Wałowa, Wąska, św.Jana podczas robót budowlanych prowadzonych przez okolicznych mieszkańców została zdeformowana.

Bezpośrednim efektem aktywności osuwiska jest zniszczenie ulicy Wałowej na całej długości około 250 m. Mimo bieżących napraw jezdni zniszczenie drogi wciąż postępuje.

Deformacja tych ulic wpłynęła na dalsze uaktywnianie się osuwiska.

Ulica św. Jana została odbudowana, pozostałe ulice położone na terenie osuwiska ul. Wałowa oraz ulica Wąska przewidziana jest do odbudowy w ramach tego projektu.

Na podstawie badań stwierdzono, że pod nawierzchnią praktycznie brak jest klasycznych podbudów konstrukcyjnych z kruszywa łamanego. Miejscami występuje tylko minimalna podsypka z łupka. W podłożu nawierzchni ulicy występują nasypy, których charakter sprawia, że należy je klasyfikować jako nasypy niebudowlane.

## ALIZA STATECZOŚCI

Celem analizy stanu obecnego przedmiotowego odcinka drogi oraz weryfikacji przyjętego sposobu zabezpieczenia i stabilizacji osuwiska wykonano obliczenia stateczności z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego. W dalszej części opracowania przedstawiono szczegółowe założenia oraz uzyskane wyniki.

### **Założenia obliczeniowe**

Ze względu na zmienną geometrię przedmiotowego odcinka drogi oraz zróżnicowanie budowy geologicznej obliczenia prowadzono w czterech przekrojach oznaczonych AA, BB, CC, DD.

Przeanalizowano zarówno sytuację jaka występuje w stanie obecnym celem weryfikacji przyjętych modeli obliczeniowych, jak również stan projektowany docelowy.

Parametry fizykomechaniczne gruntów użyte w obliczeniach przyjęte zostały zgodnie z dokumentacją geologiczno-inżynierską.

Przyjęte wartości parametrów podłoża wzmocnionego palami wierconymi pionowymi CFA wynikają z ich ilościowego udziału w ogólnym bilansie mas z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych poszczególnych gruntów.

Do określenia w/w parametrów założono występowanie w całym masywie wzmocnionym palami gruntów o najgorszych parametrach (z występujących), co stanowi dodatkowy zapas bezpieczeństwa.

Jako obciążenie zewnętrzne przyjęto obciążenie naziomu związane z ruchem pojazdów kołowych występującym w rozważanym pasie drogowym zgodnie z zaleceniami normowymi.

Analizy przeprowadzono następującymi metodą: –Bishopa,

Dla stanu istniejącego analizowano płaszczyzny poślizgu obejmujące korpus drogowy jak również skarpe poniżej niego, a także stateczność skarpy powyżej drogi przeprowadzając każdorazowo optymalizację powierzchni poślizgu celem określenia najmniejszego z możliwych wskaźników stanu równowagi.

Dla modelu stanu projektowanego zrezygnowano z analizy stateczności samej skarpy powyżej drogi ze względu na uzyskane na etapie analizy stanu istniejącego wskaźniki stanu równowagi  $F > 1,5$ .

W stanie docelowym analizowano wyznaczone wcześniej dla stanu istniejącego, powierzchnie poślizgu o najniekorzystniejszym wskaźniku stanu równowagi obejmujące drogę wraz ze skarpe poniżej niej.

## ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW

Zestawienie wartości wskaźników stanu równowagi uzyskanych z przeprowadzonych analiz dla poszczególnych przekrojów przedstawiono w sprawozdaniu z obliczeń statycznych.

Szczegółowy wyciąg z przeprowadzonych obliczeń wraz z przyjętymi danymi wyjściowymi zawarto w Egzemplarzu Archiwalnym.

W celu określenia parametrów wytrzymałościowych wykonano badania laboratoryjne pobranych próbek gruntu z badanych rejonów.

Dla każdego przypadku obliczeniowego, powierzchnia poślizgu minimalnej wartości wskaźnika stanu równowagi  $F$ , pozwala wnioskować wystąpienia osuwiska.

Wystąpienie osuwiska można uznać za:

1. bardzo mało prawdopodobne, gdy  $F > 1,5$
2. mało prawdopodobne, gdy  $1,3 < F < 1,5$

3. prawdopodobne, gdy  $1,0 < F < 1,3$
4. bardzo prawdopodobne, gdy  $F < 1,0$

Projektując zabezpieczenia dla obiektów uznanych za ważne przyjmuje się, że wymagany wskaźnik stanu równowagi, zwany też współczynnikiem stateczności, powinien spełniać warunek.

#### **$F > 1,5$**

co jest zgodne z obowiązującymi aktualnie przepisami, a przede wszystkim Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Analizy wykonane dla stanu wyjściowego potwierdzają zjawiska obserwowane na przedmiotowym obszarze odcinka drogi.

Szczególnie zagrożony wystąpieniem osuwiska jest korpus drogowy wraz ze skarpią zlokalizowaną poniżej w obrębie którego przebiegają płaszczyzny poślizgu o najniekorzystniejszym bilansie sił.

Dla wszystkich z przeprowadzonych analiz stanu obecnego uzyskane wskaźniki stanu równowagi nie spełniają wymaganego warunku  $F > 1,5$ , widoczne są jedynie niewielkie rozbieżności uzyskanych wyników dla poszczególnych przekrojów.

Wyniki uzyskane dla zastosowanych metod obliczeniowych charakteryzuje duża zbieżność.

Sytuacja ta wymusza zastosowanie zabiegów zwiększających stateczność przedmiotowych skarp, na których zlokalizowany jest korpus drogowy.

Uwzględniając powyższe projektuje się wykonanie zabezpieczenia i stabilizacji przedmiotowego odcinka ulic Wąskiej, Wałowej i św. Jana ”- pale fi 60 cm zbrojone HEB 160 wraz z uporządkowaniem warunków gruntowo wodnych oraz odbudową korpusu drogi.

Szczegóły przedmiotowego rozwiązania przedstawiono w dalszej części niniejszego opracowania.

Analiza stanu projektowanego wykazała słuszność przyjętych rozwiązań.

Najmniejszy wskaźnik stanu równowagi dla stanu projektowanego uzyskano stosując metodę Bishopa dla wymienionych przekrojów i wynosi on  $F = 1,55$ .

Wartość ta zapewnia spełnienie warunku stateczności, gdzie wymagany wskaźnik stanu równowagi musi spełniać warunek  $F > 1,50$ .

Dodatkowo w obrębie skarp na rozważanym odcinku ulicy Wałowej należy zabronić wycinki istniejących drzew zarówno na skarpię poniżej jak i powyżej drogi.

Prowadzone obliczenia nie uwzględniają korzystnego wpływu istniejącego drzewostanu na stateczność skarpy, lecz jak wykazują obserwacje terenowe ma ono ogromne znaczenie dla stateczności skarp.

OPIS STNU PROJEKTOWAEGO

Przeprowadzone badania geotechniczne wskazują na występowanie bardzo niekorzystnych i skomplikowanych warunków geologiczno-inżynierskich.

Jako działania zabezpieczające projektuje się wzdłuż ulicy Wałowej oraz ulicy Św. Jana - po jej południowej stronie wzmocnienie podłoża :

**- palisadą z pali wierconych pionowych w rurze obsadowej wyciąganej fi 600 mm zbrojenie jednym dwuteownikiem HEB160 o długości 7,00m, kotwienie w belce oczepowej.**

**Ilość pali ul. Wałowa 128 szt.**

**Ilość pali ul. św. Jana 140 szt**

**Dla poprawy stateczności zastosowano dodatkowe kotwienie mikrofalami ukośnymi.**

**- mikropalami ukośnymi TITAN 52/26 fi 115mm (pod kątem 29 do 45 stopni) z żerdzią stalową kotwione w belce oczepowej systemową płytą oporową kotwy 370 KN. Rozmieszczenie mikropali dł. 6.00 m w oczepie przyjęto pomiędzy palami co drugi pal CFA według załączonych schematów.**

**Ilość mikropali ul. Wałowa 67 szt.**

**Ilość mikropali pali ul. św. Jana 71 szt.**

**Pale zwieńczyć żelbetowym oczepem, posadowionym na poziomie drogi.**

**-Belka oczepowa ciągła dł. ca. 18 m (pomiędzy dylatacjami) o wymiarach 80x80 cm zintegrowana z krawężnikiem.15x30 cm .Beton B-25 , Stal kl.AII 18G2A.**

**Belka oczepowa żelbetowa 80x80 cm ul. Wałowa dł. 127,93 m. Belkę podzielić na 7 jednakowej długości odcinków o długości 18,27 m każdy.**

**Belka oczepowa żelbetowa 80x80 cm pali ul. św. Jana dł. 170,27 m. Belkę podzielić na 9 jednakowej długości odcinków o długości 18,91 m każdy.**

**ul. św. Jana barierka energochłonna SP-04/4 długości 75,62 m montowana w osi oczepu.**

**ul. Wałowa barierka energochłonna SP-04/4 długości 77,00 m montowana w osi oczepu**

Belka oczepowa wykonana będzie z w odcinkach połączonych dylatacją o szer. 2cm wypełnionych kitem trwale plastycznym i zastosowaniu szerokiej taśmy dylatacyjnej PCV.

Całość robót wykonana będzie z poziomu drogi. Projektowana trasa konstrukcji oporowej oraz pozostałe prace nie kolidują z istniejącą zabudową oraz liniami energetycznymi i telekomunikacyjną, a także z istniejącą zielenią.

Przedmiotowe roboty zabezpieczające spowodują ingerencję w konstrukcję jezdni. Projektuje się całkowitą odbudowę jezdni ulicy Wałowej oraz ulicy Wąskiej.

Pas ulicy św. Jana od strony południowej o szerokości 1,2 m oraz całej długości ulicy po wykonaniu prac zabezpieczających zostanie przywrócony do stanu przed wykonaniem robót budowlanych.

Szczegóły przyjętych rozwiązań przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Zaleca się, aby użyte materiały posiadały aprobatę techniczną ITB.

### PALE CFA

Pale wiercone, wykonywanymi w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego, zwanych dalej palami CFA ( nazwa polska: pale „FSC” tj. „Formowane Świdrem Ciągłym”).

**Pale CFA** (Continous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci profil walcowanego HEB.

### MIKROPALE TITAN

Po przeanalizowaniu wszelkich dostępnych materiałów określono parametry techniczne mikropali typu TITAN lub równoważnych innych producentów, mających podobną nośność oraz aprobatę Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie:

- typ: TITAN 52/26 mm ( lub równoważny )
- gatunek stali żerdzi i łączników: StE 460
- długość: 6 m ( 2 żerdzie po 3.00 m długości )
- rozstaw poziomy: 2.00 m
- średnica wiercenia: 90mm (końcówka hard metal 2-step)
- nachylenie: 30°

### KONSERWACJA MURU OPOROWEGO.

Na odcinku A-B oraz C-D

1. Podstemplowanie ściany oporowej według rysunku P-14. Wykonanie zabezpieczenia konstrukcji drewnianej trzykrotnie środkami owado i grzybobójczymi.
2. **Oczyszczenie** powierzchni wątków ceglanych z resztek zapraw metodą rotacyjnego strumieniowania, agregatem Rotec z odpowiednio dobranym ścierniwem. W technice piaskowania Rotec z użyciem rotacyjnego strumieniowania suchy granulatu lub ścierniwo z wodą wprawiane są przez specjalną turbinę poprzez dysze w ruch wirowy. Jeśli wirująca mieszanina powietrza, granulatu i wody trafi na powierzchnię elementu budowlanego, to powstaje działający po stycznej efekt ścierania. Cząstki granulatu ślizgają się po powierzchni –nie są w nie „wbijane”. Usuwanie zniszczeń odbywa się wyjątkowo delikatnie. Zniszczenia są usuwane stopniowo, a więc stopień oczyszczenia i jego intensywności mogą być dowolnie wybierane.

Metoda ta jest bardzo delikatna wobec czyszczonego podłoża, dzięki płaskiemu kątowi uderzenia, ścierania po linii stycznej, doborowi odpowiedniego granulatu i płynnej regulacji ciśnienia między 0,1 do 10 bar.

Metoda ta poprzez zastosowanie płynnej regulacji ciśnień oraz możliwości wykorzystania różnych kruszyw pozwala na bezpieczne oczyszczenie powierzchni bez ryzyka usunięcia warstw spieku cegły. Po zabiegu czyszczenia pozostałe na ścianach ścierniwo zostaje usunięte, a powierzchnia tynków zmyta niewielką ilością wody.

3. Wzmocnienie konstrukcji ceglanego mury poprzez zastosowanie kotew cementowych TIE fi 10 mm i długości 140 cm, rozmieszczenie w pionowych pasach co 50 cm na całej długości ściany. Rozmieszczenie w poziomie wg rys.P12.
4. **Wzmocnienie** strukturalne osłabionej cegły i zachowanych oryginalnych spoin preparatem krzemooorganicznym KSE 100 i KSE 300. Jest to preparat oparty na estrach kwasu krzemianowego, nie działa hydrofobizująco. Preparat będzie наносzony pędzlem, aż do wysycenia powierzchni. Po zakończeniu wzmocnienia przed przystąpieniem do kolejnego etapu należy odczekać 3 do 4 tygodni w celu zakończenia procesu wytrącania krzemionki w strukturze materiału.
5. **Uzupełnienie** ubytków w cegle gotową zaprawą barwioną w masie. Proponuje się użycie zaprawy Restauriermortel SK, którą można nakładać w warstwie o grubości schodzącej do zera. Zaprawa będzie miała odpowiednio dobrany kolor, wytrzymałość i grubość ziarna.
6. **Naprawa** siatki spoin, ubytki zaprawy, pęknięcia i odspojenia na brzegach w tym zniszczone i spękane spoiny bocznych partii należy wydłutować na głębokość ok. 3 cm (głębokość dłutowania będzie się wahać w zależności od stanu zachowania). Ubytki i miejsca po usunięciu zużytych spoin wypełnić zaprawą wapienno piaskową Funcosil Historic Kalkspatzenmortel– zużycie 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Jest to zaprawa poprawna historycznie do spoinowania i murowania zawierająca m.in. wapno palone w bryłach i kruszywa naturalne, zawiera także dodatek mączki ceglanej. Zaprawa nie zawiera cementu, dodaje się do niej kruszywa dopiero bezpośrednio na budowie co umożliwi modyfikowanie jej ziarnistości i barwy.
7. **Hydrofobizacja**. Po zakończeniu spoinowania należy wykonać powierzchniową hydrofobizację środkiem Funcosil WS lub Funcosil SNL– zużycie 0,7 l/ m<sup>2</sup>, ograniczając wnikanie wody deszczowej i rozbryzgowej wraz z rozpuszczonymi w niej szkodliwymi substancjami, nie hamuje przy tym dyfuzji pary wodnej czyli tzw. „oddychania materiału”. Preparat ogranicza ponadto skłonność do zabrudzeń, zwiększa odporność na szkody mrozowe i atak mikroflory. Preparat ten nie powoduje zmian kolorystycznych ani fakturalnych zabezpieczonej powierzchni.

#### **Zalecenie wykonawcze.**

- Przed rozpoczęciem prac wiertniczych konieczna jest dokładna lokalizacja istniejących podziemnych sieci uzbrojenia terenu. W razie kolizji z projektowanymi pracami należy dokonać niezbędnych przekładek. Należy zachować wymagane przepisami odległości iniekcji od urządzeń obcych.
- Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wskazanych w niniejszym opracowaniu urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
- Położenie pali oraz pozostałych elementów należy wytyczyć geodezyjnie.
- Podczas wykonywania prac wiertniczych należy potwierdzić przyjętą budowę podłoża gruntowego. W razie stwierdzenia odmiennych warunków niż określone w dokumentacji

geotechnicznej, należy skontaktować się z projektantem celem podjęcia odpowiednich kroków.

- Podane wymiary należy potwierdzić na budowie, w razie odstępstw wymiary dostosować w ramach dopuszczonych w dokumentacji projektowej odchyłek. Odchyłki wykraczające poza dopuszczone w dokumentacji projektowej tolerancje wymagają akceptacji projektanta.
- Ze względów technologicznych wyklucza się prowadzenie prac przy temp. poniżej 3°C.
- Długość pali należy dostosować do panujących lokalnie warunków gruntowych tak, aby zapewnić zagłębienie min. 2,0 m w warstwie nośnej
- Wykonawca przedmiotowych prac opracuje projekt technologiczny, w taki sposób aby rozwiązywał wszystkie problemy warunkujące prawidłowe i bezpieczne wykonanie robót stanowiących przedmiot niniejszego opracowania. Powinien też zapewnić bezpieczeństwo budowli ziemnych oraz konstrukcji i urządzeń istniejących, a także umożliwić obmiar i wycenę robót.
- Po zakończeniu projektowanego zakresu prac należy sporządzić dokumentację powykonawczą.

### Środowisko

Roboty prowadzić należy sprzętem sprawnym technicznie, a szczególną uwagę należy zwrócić na szczelność systemu hydraulicznego sprzętu, tak aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska olejami.

Ewentualne wycieki należy natychmiast usunąć bądź wymienić sprzęt i środki transportowe na sprawne. Po zakończeniu robót z terenu prac usunąć należy resztki materiałów i ewentualne odpady.

Zastosowany do palowania zaczyn cementowy jest materiałem mineralnym, po związaniu stanowiącym kamień cementowy neutralny dla środowiska naturalnego.