

**PROJEKT TECHNICZNY-WYKONAWCZY  
WZMOCNIENIA PODŁOŻA  
I POSADOWIENIA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH  
DLA BUDOWY OBIEKTÓW SPORTOWYCH  
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ  
PRZY ULICY BUCZKA / KOŁĄTAJA W POZNANIU**

DZIAŁKA: 2/1; 3/1; CZ. 4/1; CZ. 4 I CZ. 6 (ARK. 32, OBR. DĘBIEC)  
ULICA: BUCZKA  
MIEJSCOWOŚĆ: POZNAŃ  
GMINA: MIASTO POZNAŃ  
POWIAT: M. POZNAŃ  
WOJEWÓDZTWO: WIELKOPOLSKIE

ZLECENIODAWCA: **MIASTO POZNAŃ**  
**POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O.**  
PL. WIOSNY LUDÓW 2  
61 – 831 POZNAŃ

INWESTOR: **MIASTO POZNAŃ**  
**POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O.**  
PL. WIOSNY LUDÓW 2  
61 – 831 POZNAŃ

PROJEKTOWALI: SPRAWDZIŁ:

DR INŻ. ANDRZEJ T. WOJTASIK  
upr. geol. MOŚZNIŁ VII-1197; cert. PKG 0058  
upr. proj. WKP/0087/POOK/15; WKP/001/Sp-PBKb/22

MGR INŻ. JERZY KOLBUSZ  
upr. proj. 386/88/PW

MGR INŻ. ANNA OKLEJA  
cert. PKG 0302

MGR INŻ. NIKODEM KUDEŁKA

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### CZĘŚĆ TEKSTOWA:

1.	PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.	3
1.1.	WSTĘP. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA.	3
1.2.	PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.	3
1.3.	PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA.	3
1.4.	ZAKRES OPRACOWANIA	4
2.	KRÓTKI OPIS INWESTYCJI.	5
3.	WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.	5
3.1.	MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.	5
3.2.	BUDOWA GEOLOGICZNA.	5
4.	WYNIKI ANALIZY OBLICZENIOWEJ	6
4.1.	WNIOSKI Z ANALIZ OBLICZENIOWYCH	6
5.	KONSTRUKCJA WZMOCNIENIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	6
5.1.	OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO	6
5.2.	OPIS WZMOCNIENIA POD FUNDAMENTY OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ	7
6.	Zestawienie zbiorcze materiałów i robót	8
7.	UWAGI I WYMAGANIA DODATKOWE.	9

### ZAŁĄCZNIKI:

1.	PLANY SYTUACYJNE	1 : 500
2.	SCHEMATY WZMOCNIENIA PODŁOŻA	1 : 25
3.	SCHEMAT WYKONANIA FUNDAMENTU	1 : 25

## 1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.

### 1.1. WSTĘP. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt techniczny - wykonawczy, zwany dalej **P**rojektem, opracowano w przedsiębiorstwie **GT PROJEKT** Sp. z o.o., z siedzibą: Swadzim, ul. Parkowa 4, 62-080 Tarnowo Podgórne, zwanym dalej **W**ykonawcą, na zlecenie Inwestora, **MIASTA POZNAŃ**, z siedzibą: 61-841 Poznań, Pl. Kolegiacki 17, reprezentowanego przez Poznańskie Inwestycje Miejskie sp. z o.o. (zwanego dalej **Z**lecniodawcą).

**P**rojekt należy rozpatrywać łącznie z odrębnym Projektem zagospodarowania terenu, zwłaszcza w odniesieniu do nawierzchni boisk, dróg oraz obiektów małej architektury, które nie są objęte niniejszym **P**rojektem.

### 1.2. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.

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

- [N1] Polska norma PN-B-03264 (grudzień 2002): Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [N2] PN-80/B-03322. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [N3] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [N4] PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [N5] Polska Norma: Eurokod 7 - PN-EN 1997-1-2008 - Projektowanie geotechniczne. Część 1 - Zasady ogólne.
- [N6] Polska Norma: Eurokod 7 - PN-EN 1997-2-2007 - Projektowanie geotechniczne. Część 2 - Badania podłoża gruntowego.

### 1.3. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA.

Podstawę merytoryczną opracowania Projektu stanowią:

- [1] „Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych występujących na terenie sportowo-rekreacyjnym w POZNANIU w rejonie skrzyżowania ulic: K. Buczka i H. Kołłątaja, w miejscu planowanej budowy kortu tenisowego i boiska do badmintonu”, GRUNT Pracowania Dokumentacji Geologicznych i Geotechnicznych, Poznań, luty 2018r.
- [2] „Aneks do opinii geotechnicznej dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych występujących na terenach sportowo-rekreacyjnych w POZNANIU, w rejonie skrzyżowania ulic: K. Buczka i H. Kołłątaja, w miejscu planowanej budowy kortu tenisowego, boiska do badmintonu, boiska piłkarskiego ze sztuczną nawierzchnią oraz chodników – alei spacerowych”, GRUNT Pracowania Dokumentacji Geologicznych i Geotechnicznych, Poznań, maj 2018 r.

- [3] „Opinia geotechniczna dla określenia warunków geotechnicznych w rejonie planowanej budowy obiektów sportowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ulicy Buczka/Kołłątaja w Poznaniu” (dok. nr 7980/2018); GT Projekt, Swadzim, lipiec-sierpień 2018r.
- [4] „Projekt zagospodarowania terenu dla budowy boisk sportowych, siłowni plenerowej wraz z drogami pieszymi i rowerowymi, ogrodzeniem, piłkochwykami oraz małą architekturą na terenie sportowo-rekreacyjnym przy ul. Buczka w Poznaniu” LANDAME Aneta Mikołajczyk, Poznań, październik 2024r.
- [5] „Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót dla budowy boisk sportowych, siłowni plenerowej wraz z drogami pieszymi i rowerowymi, ogrodzeniem, piłkochwykami oraz małą architekturą na terenie sportowo-rekreacyjnym przy ul. Buczka w Poznaniu” LANDAME Aneta Mikołajczyk, Poznań, październik 2024r.
- [6] „Opinia geotechniczna wraz z koncepcją posadowienia dla budowy obiektów sportowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ulicy Buczka/Kołłątaja w Poznaniu” (dok. nr 10606A/2025); GT Projekt, Swadzim, sierpień 2025r.
- [7] „Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót – specyfikacja – wzmocnienie podłoża – SST-07.00. Budowa boisk sportowych, siłowni plenerowej wraz z drogami pieszymi i rowerowymi, ogrodzeniem, piłkochwykami oraz małą architekturą na terenie sportowo-rekreacyjnym przy ul. Buczka w Poznaniu” GT Projekt, Swadzim, wrzesień 2025r.

W niniejszym Projekcie, w części tekstowej i graficznej wykorzystano materiały, pozyskane z wymienionych powyżej materiałów archiwalnych.

#### 1.4. ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania niniejszego Projektu technicznego - wykonawczego jest zaprojektowanie technologii wzmocnienia podłoża dla posadowienia boisk oraz towarzyszącej infrastruktury centrum sportu, zlokalizowanego w Poznaniu przy ul. Buczka.

Projekt opracowano na podstawie otrzymanych wytycznych od Zamawiającego oraz badań geotechnicznych i analizy obliczeniowej oddziaływań zawartych w opracowaniu [6]; zawiera część tekstową oraz rysunkową.

Projekt wraz z SST [7] stanowi podstawę do realizacji robót związanych z przygotowaniem podłoża gruntowego dla posadowienia boisk wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Niniejszy Projekt należy rozpatrywać łącznie z Projektem zagospodarowania terenu na terenie sportowo-rekreacyjnym [4] oraz specyfikacjami technicznymi [5].

Niniejszy Projekt obejmuje swym zakresem określenie parametrów i miąższości warstw wzmocnionego podłoża pod projektowaną konstrukcję boisk oraz towarzyszącej infrastruktury wraz z podaniem minimalnych wartości parametrów jakim powinny odpowiadać poszczególne warstwy oraz materiału z jakiego mają zostać wykonane.

## **2. KRÓTKI OPIS INWESTYCJI.**

Projektuje się budowę obiektów sportowo-rekreacyjnych, zlokalizowanych w Poznaniu przy ul. Buczka, m.in.: boisko do piłki nożnej z trawy syntetycznej, o wielkości i standardzie wg boisk ORLIK, kort do tenisa ziemnego, boisko do badmintonu, chodniki (ścieżki pieszne), ścieżka rowerowa wokół boisk, urządzenia siłowni zewnętrznej, ławki, stojaki rowerowe, itp. Jako poziom odniesienia przyjęto środek boiska  $\pm 0,00 = 78,01$  m n.p.m.

## **3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.**

### **3.1. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.**

Analizowany teren znajduje się w obrębie Pojezierza Wielkopolskiego (315.5), jednostki fizjograficznej rzędu makroregionu wg podziału J. Kondrackiego. W szczegółowym podziale geomorfologicznym, teren badań leży w obrębie Poznańskiego Przełomu Warty (315.52).

W obrębie nieruchomości, na której wykonano badania, rzędne terenu wynoszą w granicach około  $77,76 \div 78,25$  m n.p.m.

Najbliższym ciekim powierzchniowym jest ciek Górczynka, płynący około 550 m na wschód od terenu badań. Również około 550 m, ale na zachód od terenu badań występują wody powierzchniowe – zespół stawów (dawne glinianki – Szachty).

### **3.2. BUDOWA GEOLOGICZNA.**

Budowę geologiczną rejonu badań rozpoznano na podstawie materiałów archiwalnych oraz własnych badań geotechnicznych. W podłożu opisywanego terenu do głębokości rozpoznania (6,0 m p.p.t.) stwierdzono występowanie utworów plejstocенских, związanych z erozyjno-akumulacyjną wód lodowcowych oraz współczesnych osadów holocенских.

Poniżej głębokości od 4,4 do 5,7 m p.p.t. tj. w przedziale rzędnych od 72,55 do 77,65 m n.p.m. zalegają osady piaszczyste (piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomu sandrowego I) odłożone w czasie zlodowacenia północnopolskiego fazy poznańskiej. Pod względem litologicznym są to piaski drobne, lokalnie z domieszkami żwiru, humusu i SRP.

Holocенские osady tworzy pokład współczesnych osadów kulturowych – warstwa nasypów antropogenicznych, zbudowanych z mieszaniny piasków, humusu, gruzu ceglanego i betonowego, żwiru, kamieni, namulów gliniastych, żużla, gytii i szkła. Miąższość nasypów w punktach badawczych wahała się od 5,0 do 5,5 m. Ze względu na punktowe rozpoznanie podłoża gruntowego, należy mieć na uwadze, że lokalnie, pomiędzy miejscami wykonanych badań, nasypy mogą cechować się jeszcze większą miąższością.

Teren planowanej inwestycji charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi. Szczegółowy opis warunków gruntowo-wodnych znajduje się w dokumentacjach geotechnicznych [1-3] oraz [6].

## 4. WYNIKI ANALIZY OBLICZENIOWEJ

Szczegółowe założenia i wyniki analizy obliczeniowej oddziaływań na podłoże gruntowe przedstawiono w opinii geotechnicznej [6].

### 4.1. WNIOSKI Z ANALIZ OBLICZENIOWYCH

Wyniki analizy szacowanych osiadań, w oparciu o stwierdzone badaniami parametry podłoża, wykazały wartości osiadań całkowitych w granicach kilku milimetrów. Tym niemniej, w stwierdzonych warunkach gruntowych należy się spodziewać możliwości wystąpienia lokalnie większych osiadań całkowitych (do około 20-30 mm) i osiadań różnicowych w granicach do 10-15 mm.

Biorąc pod uwagę miejscowe, punktowe rozpoznanie podłoża, zaleca się wykonanie wzmocnienia podłoża według metody opisanej jako wariant II. Wariant ten uwzględnia zastosowanie geotkaniny PES - poliestrowej o wytrzymałości dwukierunkowej na rozciąganie 200/200 kN/m, o wydłużeniu przy zerwaniu do 10%. Zalecenie to wynika z dużej zmienności budowy i stanu gruntów nasypowych, co lokalnie może powodować większe niż oszacowane obliczeniami osiadania. Zastosowanie geosyntetyku (geotkaniny dwukierunkowej PES) wyeliminuje ewentualne negatywne skutki różnicowych osiadań nawierzchni obiektów sportowych oraz ciągów komunikacyjnych.

## 5. KONSTRUKCJA WZMOCNIENIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 5.1. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

Zaprojektowano wykonanie wymiany istniejących gruntów antropogenicznych do głębokości min. 1,0 m p.p.t. (zgodnie z decyzją RDOŚ (WOO-I.473.1.2022.BM.3) z dnia 08.06.2022r.) na kruszywo mineralne niespoiste (Ps, Pr, Po) układane warstwowo w obrębie planowanych boisk oraz infrastruktury towarzyszącej.

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót ziemnych należy zinwentaryzować infrastrukturę podziemną oraz ewentualne obiekty podziemne.

W pierwszym etapie przygotowania podłoża, należy usunąć grunty antropogeniczne wykonując wykop szerokoprzestrzenny o pochyleniu skarp 1:1, do rzędnej 76,80 m n.p.m. Zakres dna wymiany zaprojektowano w obrysie planowanego boiska poszerzonym o 2,0 m oraz w obrysie infrastruktury towarzyszącej (ścieżek, dróg rowerowych, urządzeń siłowni zewnętrznej itp.) poszerzonym o 1,0 m. Przy obecnym poziomie terenu na rzędnych od 77,76 m n.p.m. do 78,25 m n.p.m., głębokość wykopu/wymiany wahać się będzie w granicach od 1,0 m do 1,5 m. Wykop należy wykonać do rzędnej 76,80 m n.p.m., pod nadzorem geotechnicznym. W przypadku lokalnego stwierdzenia w dnie wykopu odpadów niemineralnych, należy je usunąć pod kontrolą nadzoru geotechnicznego i zastąpić gruntem mineralnym niespoistym. Z uwagi na możliwość wystąpienia dużych opadów atmosferycznych (deszczu), należy przygotować się na ewentualną konieczność powierzchniowego i obwodowego odwodnienia dna wykopu.

Po wykonaniu wykopu należy dogłębić powierzchniowo dno (ciężkim walcem, do głębokości około 50 cm) do uzyskania parametrów odbiorowych  $E_2 \geq 30$  MPa oraz  $I_s \geq 0,95$ . Na dogęszczonym podłożu ułożyć warstwę geotkaniny PES o wytrzymałości dwukierunkowej na rozciągnięcie 200/200 kN/m, o wydłużeniu przy zerwaniu do 10%.

Po ułożeniu geotkaniny należy wykonać nasyp budowlany do rzędnej spodu konstrukcji nawierzchni, z kruszywa mineralnego o uziarnieniu Ps lub Pr lub Po układanego warstwowo o maksymalnej grubości warstwy 40 cm. Nasyp należy zagęszczać do uzyskania parametrów odbiorowych  $E_2 \geq 60$  oraz  $I_s \geq 0,98$  (pierwsza warstwa) i  $E_2 \geq 80$  MPa oraz  $I_s \geq 0,98$  (druga warstwa).

W trakcie formowania i zagęszczania nasypu należy prowadzić obserwacje skarp wykopu pod kątem możliwości powstawania niewielkich osuwisk oraz pojawiania się ewentualnych wysięczń wody gruntowej.

Szczegóły rozwiązania projektowego przedstawiono na załącznikach graficznych niniejszego Projektu.

Podczas prowadzenia prac związanych z wyminą gruntów bezwzględnie należy sprawować nadzór geotechniczny, który na bieżąco będzie określał zasięg i głębokość wykonywanej wymiany gruntu. Bezwzględnie należy chronić dno wykopu (podłoże z gruntów spoistych) przed negatywnym działaniem/wpływem wody pochodzącej z opadów atmosferycznych oraz sączeń wody gruntowej ze skarp. Interakcja wody z gruntami spoistymi może doprowadzić do uplastycznienia podłoża (gruntów spoistych).

Po wykonaniu nasypu do poziomu spodu konstrukcji nawierzchni, należy wykonać warstwy konstrukcyjne nawierzchni zgodnie z odrębnym opracowaniem projektowym [4] wraz z jednoczesnym zasypywaniem wykopu kruszywem mineralnym niespoistym o uziarnieniu Pd lub Ps. Nasyp należy zagęszczać powierzchniowo do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

## 5.2. OPIS WZMOCNIENIA POD FUNDAMENTY OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY TOWARZYSZĄCEJ

### - Stopa Fundamentowa SF-1:

Zaprojektowano posadowienie piłkochwytów w postaci betonowych stóp fundamentowych o wymiarach w rzucie 0,4 m x 0,4 m i wysokości 1,1 m zbrojonych koszem zbrojeniowym. W stopie fundamentowej należy umieścić tuleję do montażu słupów wraz z drenażem. Stopę należy posadzić na warstwie o gr. min 10 cm z chudego betonu B10 lub gruntu rodzimego stabilizowanego cementem 4-5% (70-80 kg/m<sup>3</sup>). Fundament należy wykonać z betonu konstrukcyjnego C20/25 oraz stali A-IIIIN. Rzędną góry stopy fundamentowej należy dostosować do projektowanej rzędnej posadowienia piłkochwytów. Stopę należy zasypać gruntem rodzimym stabilizowanym cementem 4-5% (70-80 kg/m<sup>3</sup>) do poziomu spodu konstrukcji boiska, a powyżej kruszywem mineralnym niespoistym o uziarnieniu Pd lub Ps. Montaż piłkochwytów wykonać zgodnie z odrębną dokumentacją projektową [4, 5].

- Stopa Fundamentowa SF-2:

Zaprojektowano posadowienie bramek do piłki nożnej w postaci betonowych stóp fundamentowych o wymiarach 0,5 m x 0,5 m i wysokości 1,0 m. Wymiary fundamentów mogą się różnić w zależności od wytycznych producenta bramki. W stopie fundamentowej umieścić tuleję do montażu słupków wraz z drenażem. Fundament należy wykonać z betonu konstrukcyjnego C20/25. Rzędą góry stopy fundamentowej należy dostosować do projektowanej rzędnej posadowienia bramki. Montaż bramek wykonać zgodnie z odrębną dokumentacją projektową [4, 5].

- Stopa Fundamentowa SF-3:

Posadowienie urządzeń siłowni zewnętrznej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową [4, 5] oraz z wytycznymi producenta.

Szczegóły rozwiązań projektowych przedstawiono na załącznikach graficznych niniejszego Projektu.

- Zestawienie rodzaju fundamentów oraz obiektów:

**SF-1:** piłkochwyty (szt.72)

**SF-2:** bramki do piłki nożnej (szt.4)

**SF-3:** urządzenia siłowni zewnętrznej (szt.6)

## 6. Zestawienie zbiorcze materiałów i robót

Powierzchnia projektowanego wykopu/wymiany w poziomie terenu:	~6 000 m <sup>2</sup>
Powierzchnia projektowanego dna wykopu:	~5 100 m <sup>2</sup>
Objętość gruntu do wybrania:	~6 600 m <sup>3</sup>
Powierzchnia geotkaniny PES 200/200 kN/m	~5100 m <sup>2</sup>
Objętość kruszywa mineralnego niespoistego Ps, Pr, Po do wymiany:	~4 000 m <sup>3</sup>
Objętość zasyпки cementowej do wbudowania fundamentów SF-1:	~35 m <sup>3</sup>
Objętość cementu klasy 42,5N do zasyпки:	~2 m <sup>3</sup>
Objętość betonu C20/25 do wykonania fundamentów:	~15 m <sup>3</sup>
Ilość stali zbrojeniowej A-IIIN do wykonania fundamentów:	~422 kg
Objętość kruszywa mineralnego niespoistego Pd, Ps do zasypania wykopu:	~1 100 m <sup>3</sup>



## **7. UWAGI I WYMAGANIA DODATKOWE.**

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie wziąć pod uwagę poniższe wymagania:

1. Niniejszy **P**rojekt wykonano w oparciu o punktowe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, dlatego też nie można wykluczyć lokalnego występowania mniej lub bardziej korzystnych warunków gruntowych. W przypadku stwierdzenia istotnych rozbieżności rzeczywistych warunków gruntowych z opisanymi w dokumentacji projektowej, należy niezwłocznie powiadomić o tym fakcie Projektanta oraz nadzór geotechniczny.
  2. Podczas trwania prac ziemnych należy zwrócić uwagę na właściwe odwodnienie wykopów, aby nie dopuścić do zalewania dna. Ponadto, dno wykopu należy chronić przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (przemarzanie, uplastycznienie, rozluźnienie).
  3. Prac ziemnych związanych z formowaniem nasypu nie można prowadzić przy ujemnych temperaturach powietrza.
  4. Ze względu na występowanie nasypów niekontrolowanych (nN), należy przewidzieć konieczność ścisłego nadzoru geotechnicznego nad robotami ziemnymi, szczególnie dotyczy to odbioru podłoża po usunięciu warstwy nasypów niekontrolowanych (zgodnie z decyzją RDOŚ: WOO-I.473.1.2022.BM.3 z dnia 08.06.2022r.).
  5. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
  6. Autorzy **P**rojektu zastrzegają sobie konieczność pełnienia nadzoru autorskiego w zakresie prac objętych niniejszym projektem.
  7. Niedopuszczalne jest zmienianie technologii robót określonych w niniejszym projekcie, bez zgody autorów **P**rojektu.
-