



BGG „GEOSERVICE”

31-526 KRAKÓW, ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46; www.geoservice.net.pl
tel. kom. (+48) 602 74 46 00; bgg@geoservice.net.pl

Opinia geotechniczna

**dla projektowanej rozbudowy budynku położonego na działce
nr 403 obręb 0012 Podgórze przy ulicy Zamoyskiego 50 w Krakowie**

Zleceniodawca: **Teatr KTO ul. Krowoderska 74, 31-158 Kraków**

Opracował:

mgr inż. Jan Płoskonka
upr. CUG 070696

mgr inż. Marcin Wilk
upr. XI-0099, XII-0088

mgr inż. Agata Szewczyk

Dyrektor Biura:

Tomasz Wojciechowski

Spis treści

1. Wstęp, cel pracy	3
2. Dane wyjściowe do opracowania.....	3
3. Opis terenu badań	4
3.1. Położenie, morfologia, hydrografia	4
3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	5
4. Opis wykonanych prac terenowych	6
5. Warunki geotechniczne.....	8
6. Określenie kategorii geotechnicznej	9
7. Ustalenie przydatności gruntów dla budownictwa	9
8. Uwagi końcowe	10

Załączniki graficzne

1. Mapa sytuacyjna, skala 1:10000.
2. Mapa dokumentacyjna, skala 1:500
3. Karty wykopów geologicznych.

1. Wstęp, cel pracy

Opinię geotechniczną dla projektu rozbudowy budynku przy ulicy Zamoyskiego 50 w Krakowie, sporządzono w Biurze Geodezyjno-Geologicznym „Geoservice” ul. Kielecka 2, 31-526 Kraków. Inwestorem zadania jest Teatr KTO, 31-158 Kraków, ul. Krowoderska 74, a Zleceniodawcą – Pracownia Projektowa 2MB 33-300 Nowy Sącz, ul. Nawojowska 10A.

Planowana jest rozbudowa istniejącego budynku przy ulicy Zamoyskiego 50, która polegać będzie na remoncie oraz wykonaniu sali teatralnej wraz z pogłębieniem piwnic. Głębokość posadowienia – 2,0 m ppt.

Celem opinii była ocena warunków gruntowo – wodnych oraz określenie głębokości i stanu wykonania fundamentów istniejącego budynku i parametrów geotechnicznych gruntów budujących podłoże.

Opracowanie sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 463).

2. Dane wyjściowe do opracowania

Do opracowania niniejszej opinii wykorzystano:

- wizję lokalną terenu,
- wycinek mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500,
- badania podłoża gruntowego,
- 2 odkrywki fundamentowe,
- badania makroskopowe prób gruntu,
- publikacje naukowe i mapy geologiczne,
- normy gruntowe i obowiązujące akty prawne.

Prace terenowe dozorował mgr inż. Marcin Wilk.

3. Opis terenu badań

3.1. Położenie, morfologia, hydrografia

Obszar badań położony jest w południowej części Krakowa przy ulicy Zamoyskiego 50. Administracyjnie jest to obszar dzielnicy XIII Podgórze.

Pod względem geograficznym obszar leży w mezoregionie *Pomost Krakowski*, należący do makroregionu *Brama Krakowska* w podprovincji *Podkarpacie Północne*. Geomorfologicznie jest to tzw. Zrąb Krzemionek, należący do tzw. izolowanych zrębów Bramy Krakowskiej. Zbudowane są one z górnajurajskich wapieni, na których miejscami zalega cienka warstwa osadów morza kredowego. Strop skał wapiennych jest nierówny, z możliwymi licznymi jamami i szczelinami krasowymi. Poniżej ulicy Zamoyskiego rozciąga się rozległa dolina Wisły.

Aktualnie na działce znajduje się budynek dawnego kina Wrzos, przeznaczony do rozbudowy. Jest to dawny przytułek Zgromadzenia Św. Wincentego a Paulo, powstały pod koniec lat 80-tych XIX wieku, po II wojnie przebudowany na kinoteatr Wrzos. Za kinem znajduje się budynek gospodarski. Teren jest wybetonowany.



Fot. nr 1 i 2. Zagospodarowanie działki nr 403. Z prawej budynek gospodarski.

Teren jest przekształcony antropogenicznie – stok został podcięty i częściowo wyrównany. Powyżej budynku wykonany został mur oporowy wysokości około 3 m. Rzędne terenu wynoszą od ca 210,3 m npm przy ulicy Zamoyskiego do około 211,3 - 211,5 m npm przy murze oporowym.



Fot. nr 3. Widok na mur oporowy

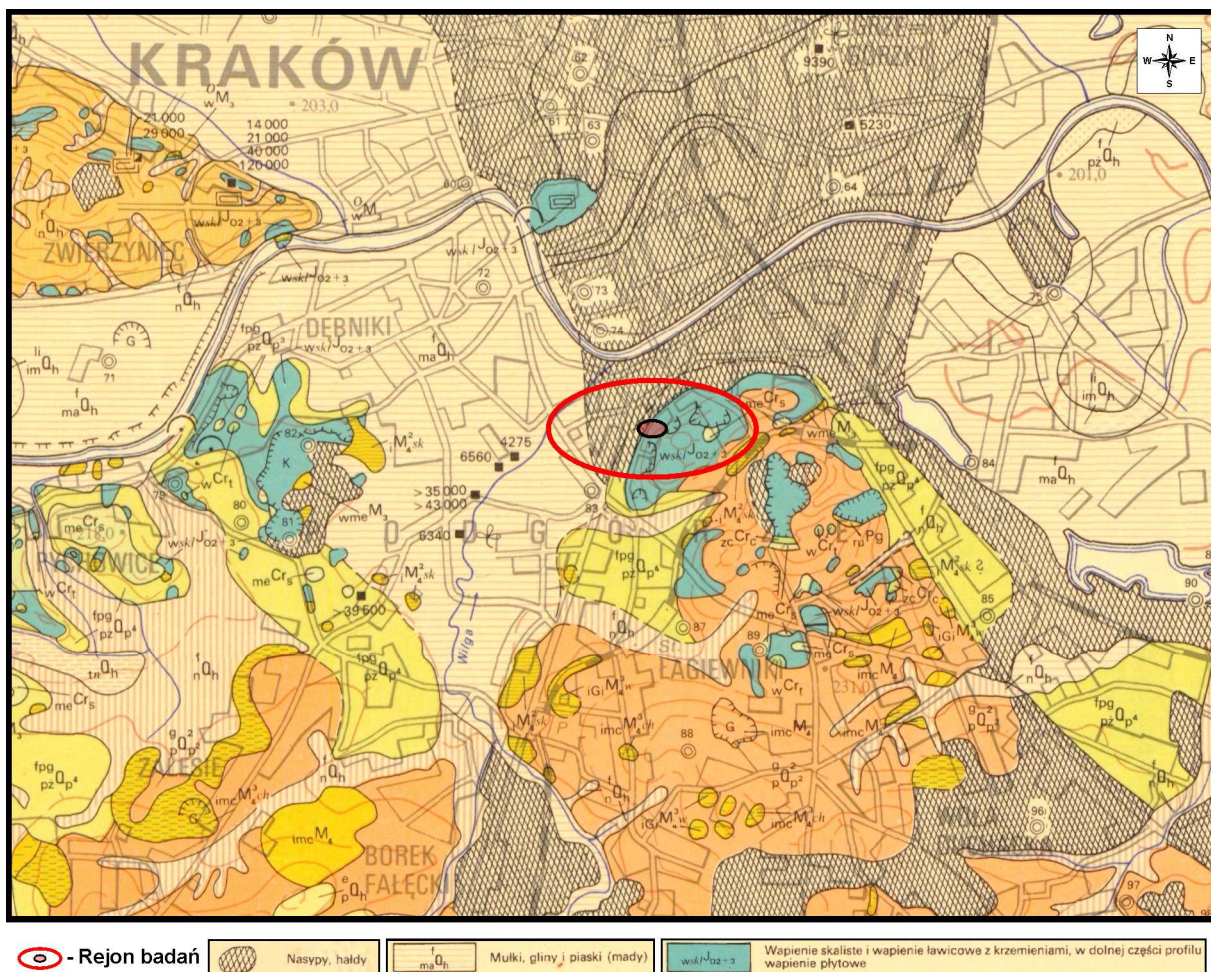
Obszar odwadnia rzeka Wilga i Wisła, przepływające w odległości ca 500 m.

3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Podłoże terenu opracowania jest zbudowane z osadów jurajskich i czwartorzędowych. Osady **jury** to wapienie skaliste jury górnej o stropie nieregularnym, zalegającym na głębokości od 0,5 m do ponad 2,5 m ppt przy ulicy Zamoyskiego. W części północno – zachodniej (od ulicy Zamoyskiego) niewykluczone jest również występowanie miocénskich iłów, stanowiących podłoże doliny Wisły.

Powyżej występują osady czwartorzędowe – są to w spagu utwory eluwialne – zwietrzeliny wapieni oraz przykrywające je osady deluwialne – rumosze gliniaste, przykryte nasypami antropogenicznymi o zmiennym składzie i miąższości.

Wody gruntowej strefy saturacji nie stwierdzono. W obrębie nasypów i pokrywy zwietrzelinowej może występować grawitacyjna woda wsiąkowa oraz przesączająca się z wyższych części terenu, na zmiennej głębokości i o różnej intensywności uzależnionej od wielkości opadów atmosferycznych lub roztopów.



Mapa geologiczna, skala 1:50000

Odrys ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000, arkusz 0973 Kraków, opr. J. Rutkowski 1989 r., Wydawnictwa Geologiczne Warszawa 1992 r.

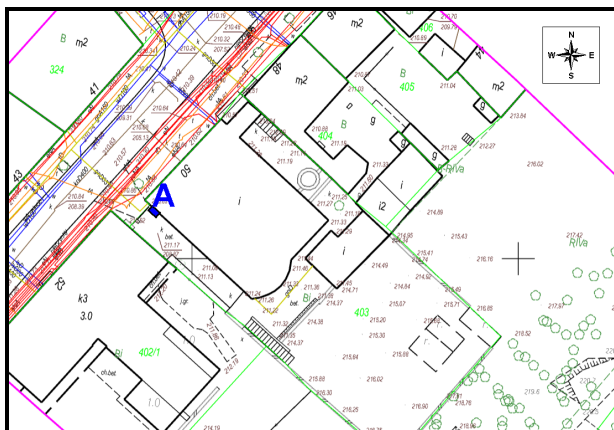
4. Opis wykonanych prac terenowych

Prace terenowe przeprowadzono w dniu 31 sierpnia 2016 r. Zakres i ilość badań została określona przez Projektanta i Konstruktora. Łącznie wykonano 2 odkrywki fundamentowe. Rodzaj i stan gruntów określono metodą makroskopową, zgodnie z normą PN-86/B-02480 *Grunty Budowlane*. Lokalizację odkrywek pokazano na mapie dokumentacyjnej (por. załącznik nr 2), dostarczonej przez Inwestora, a karty wykopów w załączniku nr 3.

Wykonano dwie odkrywki fundamentów – na zewnątrz istniejącego budynku. W trakcie przeprowadzonych prac stwierdzono:

Odkrywka A

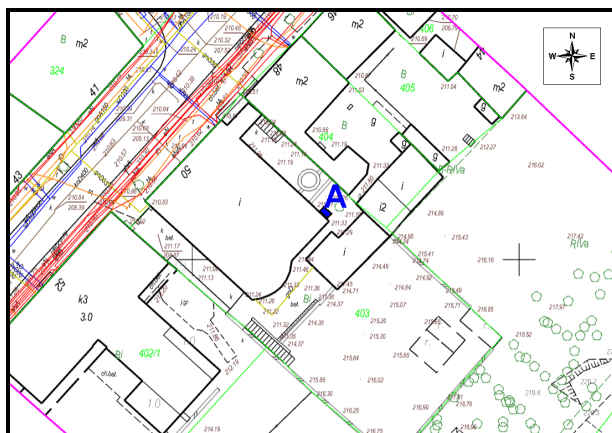
Rzędna: 210,8 m npm



- | | | | | |
|--|---|-------------|---|--|
| 0,0 | - | 0,3m p.p.t. | - | Beton |
| 0,3 | - | 1,0m p.p.t. | - | Nasyp niekontrolowany – gruz budowlany (cegły), glina, głązy wapienne do średnicy 50 cm i grubości do 20 cm. |
| 1,0 | - | 2,5m p.p.t. | - | Rumosz – piasek drobny jasno brązowy przewarstwiony gliną z okruchami wapienia, mało wilgotny, średniozagęszczony. |
| Poniżej 2,50m p.p.t. - Brak postępu – zwietrzelina wapieni, bądź skała twarda. | | | | |

Odkrywka B

Rzędna: 211,3 m npm



- | | | | | |
|---|---|-------------|---|--|
| 0,0 | - | 0,1m p.p.t. | - | Beton |
| 0,1 | - | 0,5m p.p.t. | - | Nasyp niekontrolowany – gruz budowlany (cegły), glina, piasek. |
| 0,5 | - | 1,6m p.p.t. | - | Rumosz gliniasty – glina jasno szara z okruchami wapienia, mało wilgotna, 1x1 stan twardoplastyczny. |
| Poniżej 1,6m p.p.t. - Brak postępu – zwietrzelina wapieni, bądź skała twarda. | | | | |

5. Warunki geotechniczne

Klasyfikację i charakterystykę gruntów przeprowadzono na podstawie wykonanych odkrywek fundamentów oraz badań makroskopowych i analizy materiałów archiwalnych. W podłożu, pod warstwami nasypowymi (Mg) stwierdzono występowanie gruntów rodzimych, w obrębie których wydzielono 2 warstwy geotechniczne. Głównym kryterium podziału były cechy litologiczne, jak również stan gruntu. Grunty spoiste warstwy geotechnicznej I zaliczono do grupy konsolidacji geologicznej C. Parametry geotechniczne ustalono metodą B (zgodnie z PN-81/B-03020), a ich wartości charakterystyczne przedstawiono poniżej.

W podłożu wyróżniono następujące warstwy:

Warstwa geotechniczna I – zaliczono do niej twardoplastyczne rumosze gliniaste (gliny z okruchami wapienia) stwierdzone w wykonanej odkrywce B bezpośrednio pod nasypami, na głębokości od 0,5 do 1,6 m ppt. Parametry geotechniczne (charakterystyczne) tej warstwy można przyjąć zgodnie z PN-81/B-03020 jak następuje:

- Stopień plastyczności - $I_L = 0,15$.
- Gęstość objętościowa - $\rho = 2,10 \text{ T/m}^3$.
- Wilgotność naturalna - $W_n = 20\%$.
- Spójność - $C_u = 19 \text{ kPa}$
- Kąt tarcia wewnętrznego - $\phi = 15^\circ$
- Moduł ścisłości pierwotnej - $M_o = 32000 \text{ kPa}$

Warstwa geotechniczna II – to rumosze – piaski drobne z okruchami wapieni. Zostały one stwierdzone w odkrywce A bezpośrednio pod nasypami, na głębokości od 1,0 m ppt do 2,5 m ppt. Parametry geotechniczne (charakterystyczne) tej warstwy można przyjąć zgodnie z PN-81/B-03020 jak następuje:

- Stopień zagęszczenia - $I_D = 0,45$.
- Gęstość objętościowa - $\rho = 1,75 \text{ T/m}^3$.
- Wilgotność naturalna - $W_n = 16\%$.
- Kąt tarcia wewnętrznego - $\phi = 30^\circ$
- Moduł ścisłości pierwotnej - $M_o = 50000 \text{ kPa}$

Warstwa geotechniczna III – to utwory podłoża – jurajskie wapienie, zwietrzałe i bardzo spękane. Ich strop jest nieregularny. W wykonanej odkrywce A zostały one stwierdzone prawdopodobnie na głębokości 2,5 m ppt, natomiast w odkrywce nr B na głębokości od 0,5 do 1,6 m ppt. Wytrzymałość na ściskanie R_c tych utworów jest wysoka – większa od 5 MPa.

W poniższej tabeli podano zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych.

Tabela nr 1.

Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Numer warstwy	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Stopień plastyczności „I _L ”	Stopień zagęszczenia „I _p ”	Wilgotność naturalna „W _n ” [%]	Gęstość objętościowa „ρ” [t/m ³]	Spójność „C _u ” [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego „φ” [°]	Moduł ścisłości pierwotnej „Mo” [kPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	KWg	0,15	-	20,0	2,10	19	15	32000
II	KW	-	0,45	16,0	1,75	-	30	50000
III	ST(w)	R _c > 5 MPa						

6. Określenie kategorii geotechnicznej

Zgodnie z § 4.3. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 463), w podłożu stwierdzono proste warunki gruntowe, natomiast projektowaną inwestycję zaliczyć należy do II kategorii geotechnicznej.

7. Ustalenie przydatności gruntów dla budownictwa

W podłożu pod nasypami antropogenicznymi stwierdzono występowanie rumoszy i rumoszy gliniastych. Są one wykształcone jako twardoplastyczne gliny (warstwa I) oraz średniozagęszczone piaski drobne zaglinione (warstwa II) z głazami i okruchami skalnymi. Niżej zalegają utwory jurajskie – skała wapienia, zwietrzała i bardzo spękana (warstwa III).

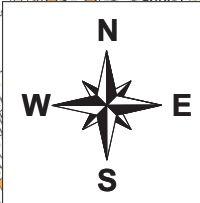
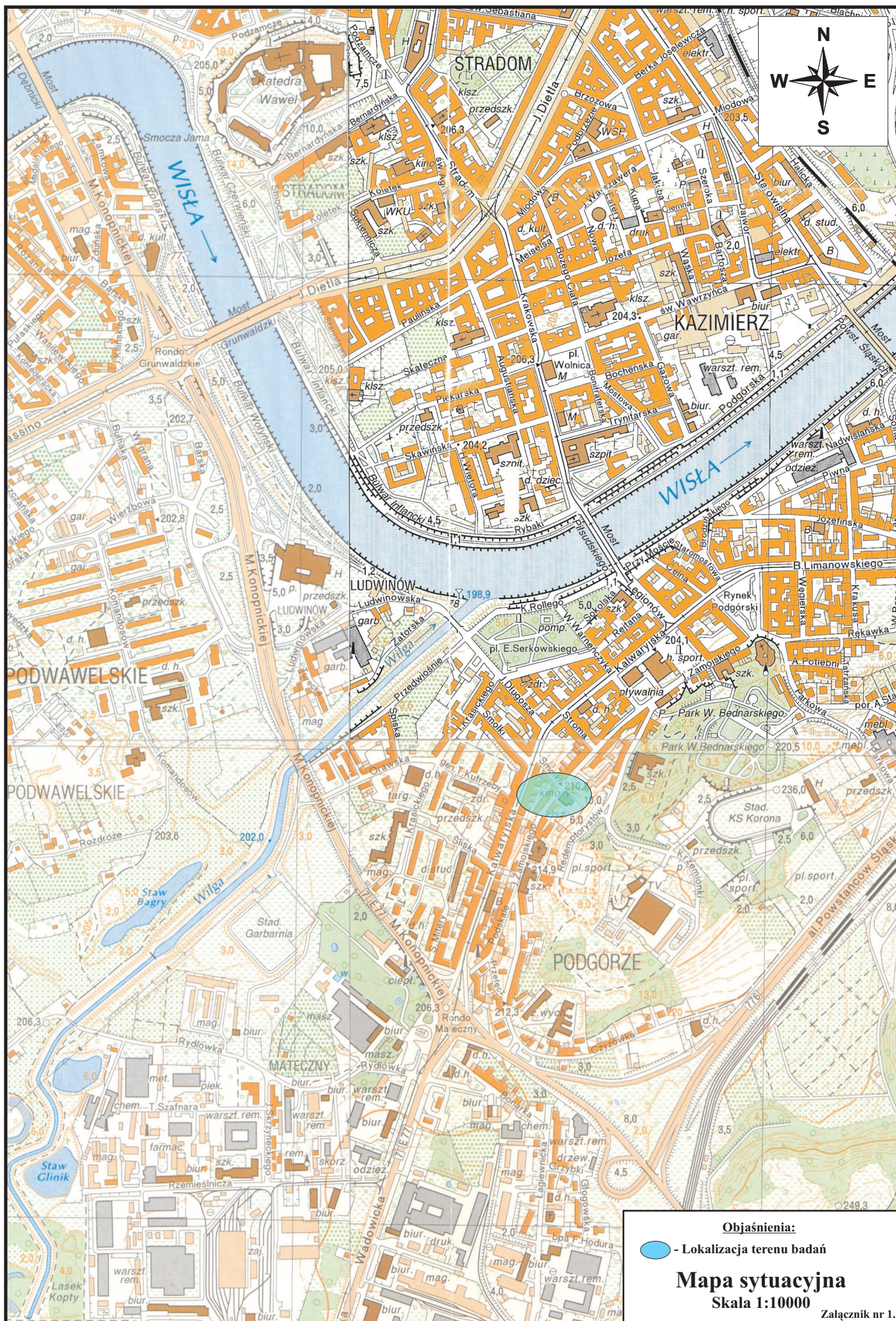
W podłożu, zwłaszcza w północno – wschodniej części budynku – od strony stoku, stwierdzono zaleganie podłoża skalnego na głębokości od 0,45 do 1,6 m ppt. W związku z tym w przypadku wykonywania planowanych wykopów do ponad 2 m ppt posadowienie nastąpi również w obrębie utworów skalistych warstwy III. Zaliczyć je można do VII kategorii urabialności (skały trudno urabialne), zgodnie *PN-B-06050 Geotechnika, Roboty ziemne, Wymagania ogólne*.

W przypadku zalegania w wykopie gruntów spoistych miękkoplastycznych, bądź plastycznych należy je usunąć z dna wykopu.

8. Uwagi końcowe

1. Niniejsza opinia określa warunki gruntowo-wodne w podłożu działki nr 403 obręb 0012 położonej przy ulicy Zamoyskiego 50 w Krakowie.
2. Opracowanie sporządzono w oparciu o wizję lokalną terenu i dwie odkrywki fundamentowe wykonane przy budynku nr 50.
3. Warunki gruntowe – proste – w rezultacie wykonanych prac stwierdzono, że w podłożu pod warstwami nasypowymi zalegają rumosze i rumosze gliniaste oraz wapienie o stropie nieregularnym, zapadającym w kierunku północno – zachodnim. W podłożu wydzielono 3 warstwy geotechniczne różniące się genezą i rodzajem. Parametry wydzielonych pakietów podano w rozdziale nr 5.
4. Warunki wodne – dobre – w podłożu do głębokości projektowanego posadowienia nie stwierdzono występowania wody podziemnej strefy saturacji. W obrębie przypowierzchniowej pokrywy gruntów nasypowych oraz pokryw zwietrzelinowych mogą pojawiać się sączenia grawitacyjnej wody wsiąkowej oraz infiltrującej i spływającej z wyższych części terenu. W okresach wzmożonych opadów, bądź podczas szybkiego topnienia pokrywy śniegowej sączenia te mogą mieć niekiedy dużą intensywność i występować na małej głębokości.
5. W przypadku stwierdzenia w wykopie gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym, bądź plastycznym należy je usunąć z podłoża.
6. W części budynku posadowienie nastąpi na litej skale (warstwa III), które zaliczono do VII kategorii urabialności (skały trudno urabialne).
7. Posadowienie fundamentów budynku powinno nastąpić na warstwie podsypki piaskowo – żwirowej, zagęszczonej, o grubości 0,3 - 0,5 m. W przypadku wystąpienia w dnie wykopu fundamentowego szczelin krasowych należy wypełnić je mleczkiem cementowym pod ciśnieniem.
8. Wykonawstwo robót ziemnych będzie bardzo utrudnione z uwagi na konieczność zagłębienia się w litą skałę twardą. Odspajanie skały **nie może** być prowadzone metodą strzelania. Można je prowadzić mechanicznie lub np. niewybuchowym materiałem kruszącym „Betonamit”. Wykonuje je np. Zakład Robót Górniczych i Wysokościowych AMC Kraków, ul. Niwy 21 (tel. 012 656-70-88).

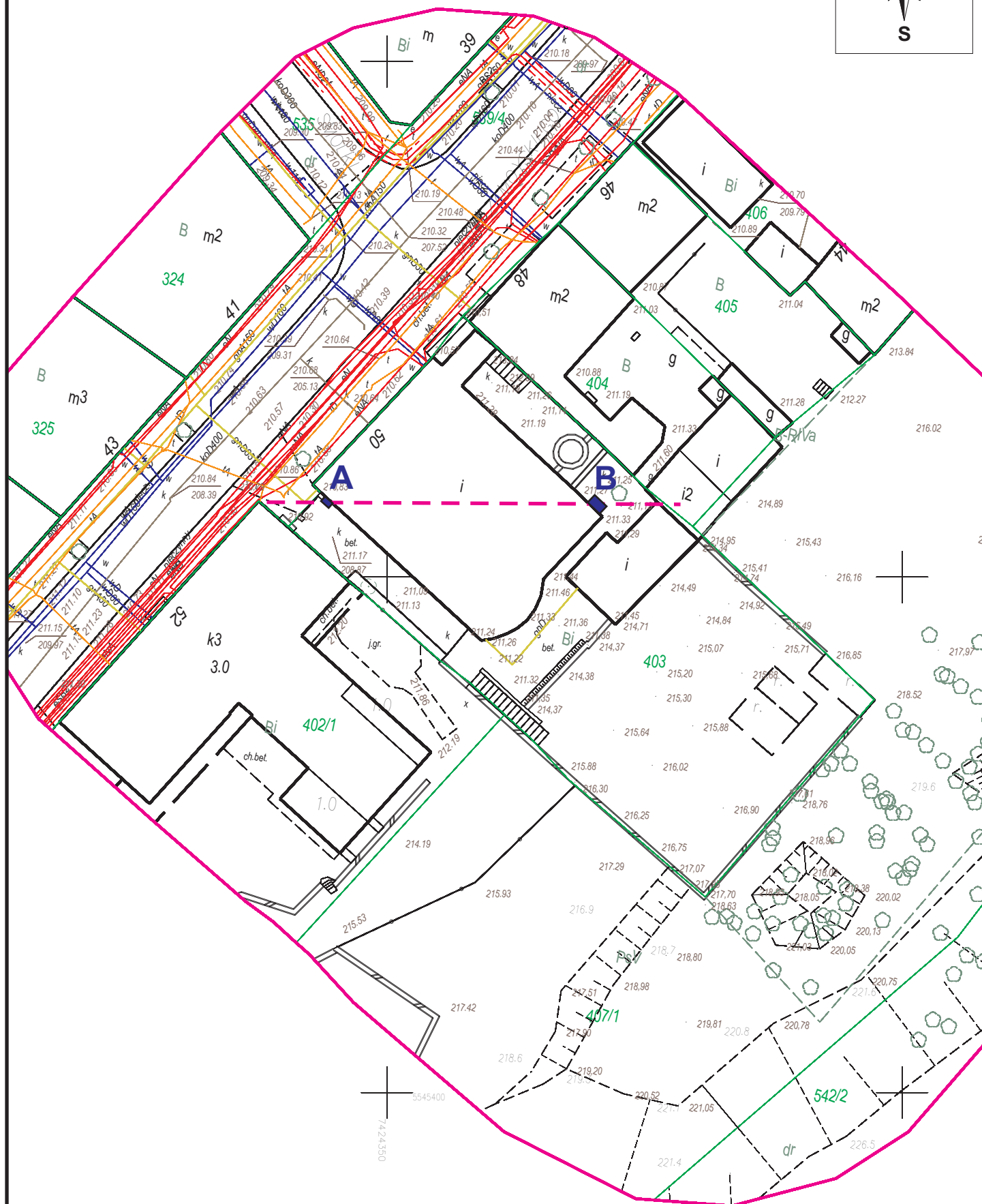
9. Typ izolacji przeciwwilgociowej należy dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo – wodnych – *okresowo będzie się pojawiać grawitacyjna (wsiąkowa) woda gruntowa powyżej poziomu posadowienia !*
10. Wodę z połaci dachowych należy ująć i odprowadzić poza strefę infiltracji przy fundamentach, a wokół budynku należy wykonać chodnik betonowy ze spadkiem od budynku.
11. Podczas robót budowlanych należy zwrócić szczególną uwagę na sposób i jakość wykonawstwa izolacji przeciwwilgociowej oraz zasypu przy fundamentach. Prace wykonywać zgodnie z instrukcjami i specyfikacjami technicznymi.
12. Zaleca się wykonanie drenażu od strony stoku.
13. Rozpoznanie odnosi się tylko do punktów, w których wykonano wyrobiska geologiczne. Przebieg warstw geotechnicznych pomiędzy poszczególnymi punktami rozpoznania jest wynikiem interpretacji geologicznej i może być obarczony pewnym błędem, rzutującym na prawdziwy przebieg tych warstw w terenie.
14. Zaleca się pełnienie nadzoru geologicznego nad robotami ziemnymi i fundamentowymi.
15. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych (zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” – D.U. 2012 r. poz. 463*).



Objaśnienia:
● - Lokalizacja terenu badań

Mapa sytuacyjna
Skala 1:10000

Załącznik nr 1.



A - Lokalizacja wykonanych odkrywek

Mapa dokumentacyjna

skala 1:500

Załącznik nr 2.

Karta wykopu geologicznego nr: *A*

Miejscowość: **Kraków**

Powiat: **krakowski**

Województwo: **Małopolskie**

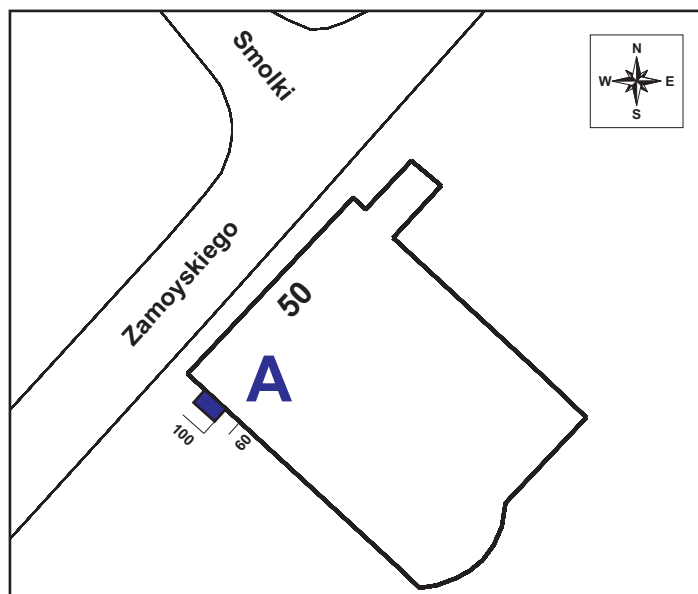
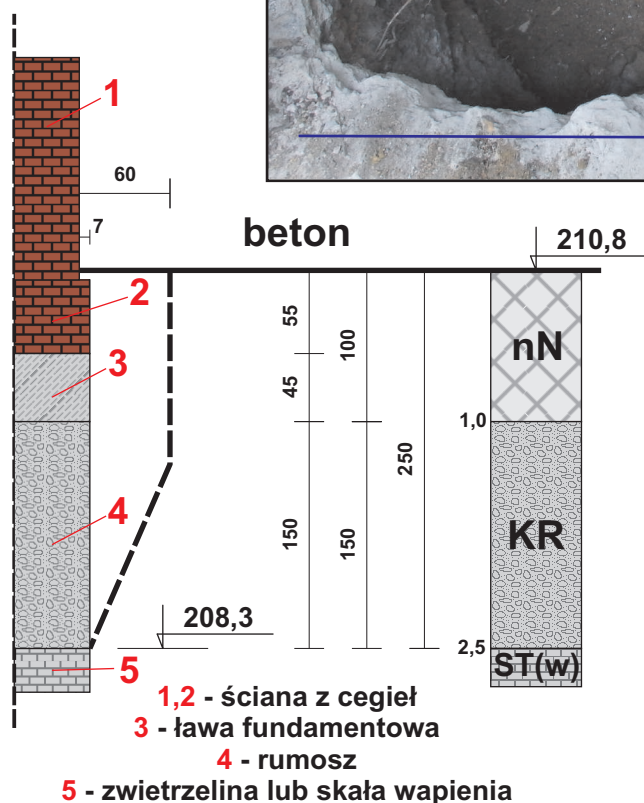
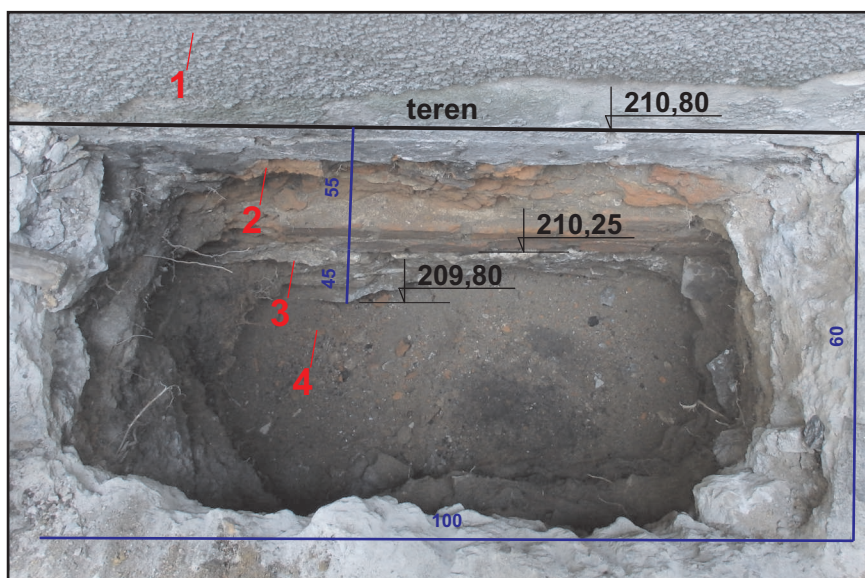
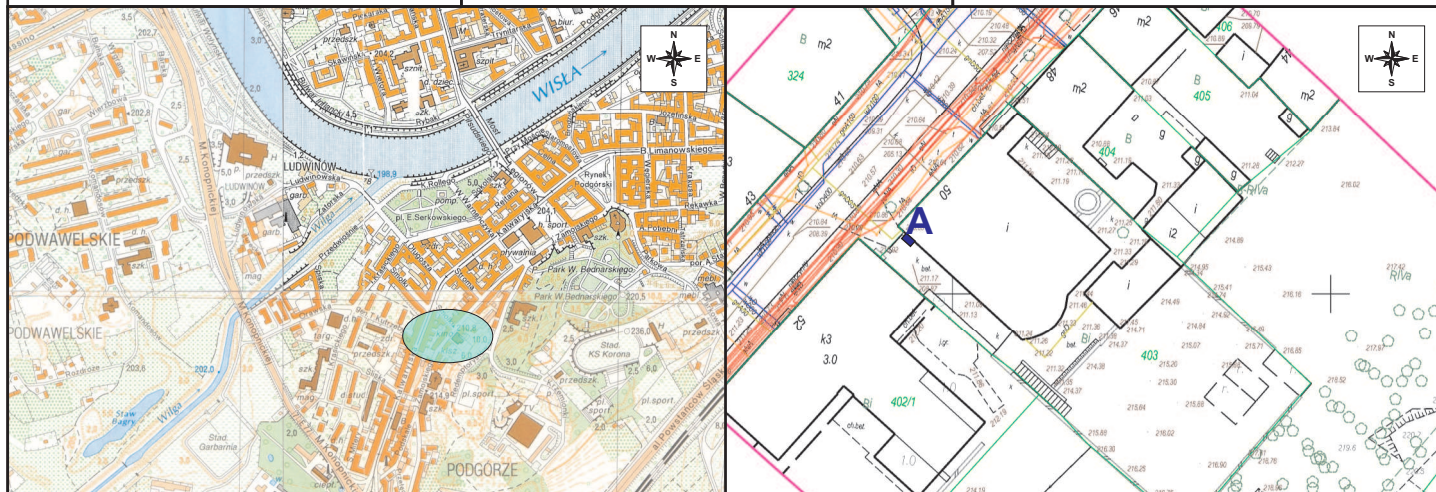
Odkrywka przy budynku nr **50**

Adres: **ul. Zamoyskiego 50**

Rzędna terenu: **210,8 m npm**

Data wykonania: **sierpień 2016 r.**

Opracował: **Marcin Wilk**



Karta wykopu geologicznego nr: *B*

Miejscowość: **Kraków**

Powiat: **krakowski**

Województwo: **Małopolskie**

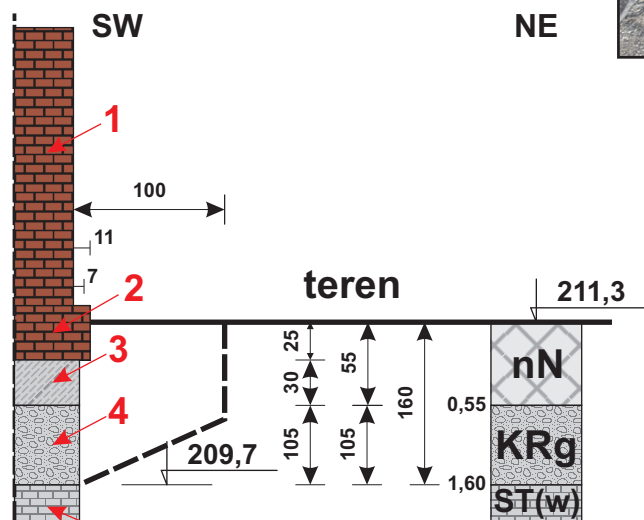
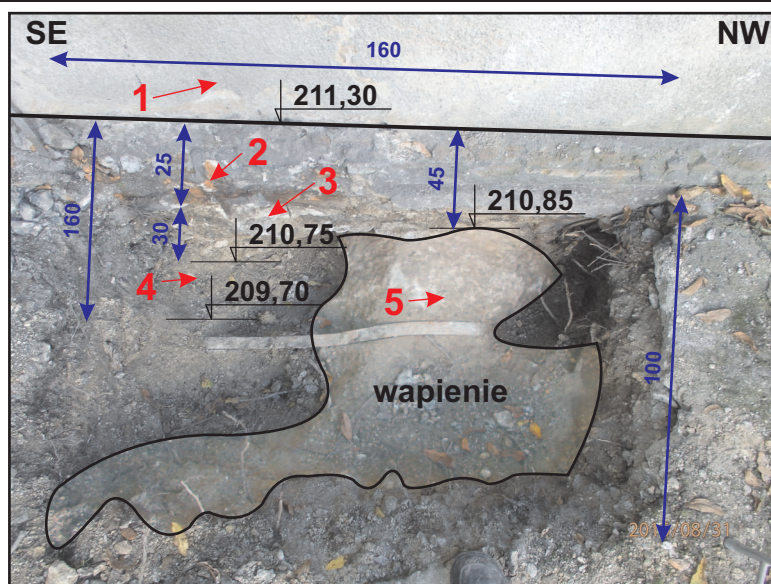
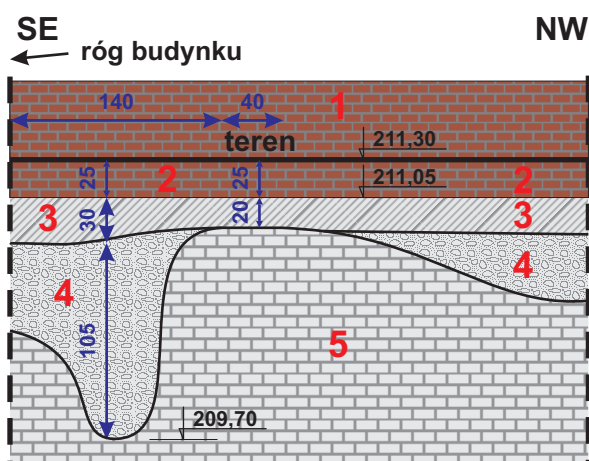
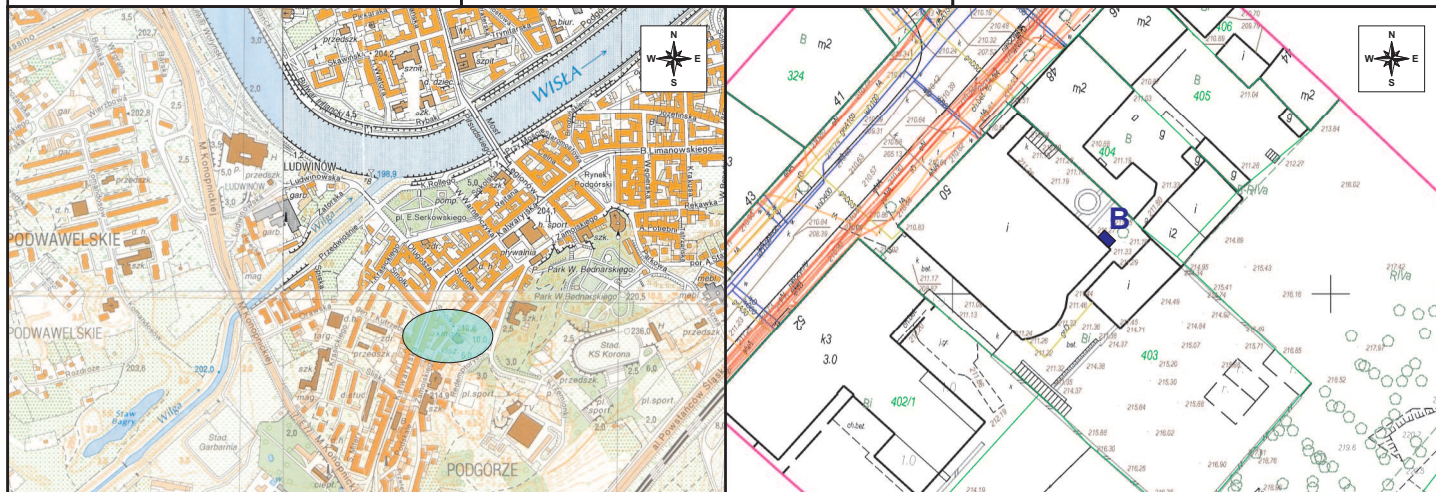
Odkrywka przy budynku nr 50

Adres: **ul. Zamoyskiego 50**

Rzędna terenu: **211,3 m npm**

Data wykonania: **sierpień 2016 r.**

Opracował: **Marcin Wilk**



- 1,2 - ściana z cegieł
- 3 - ława fundamentowa
- 4 - rumosz gliniasty
- 5 - zwietrzelina lub skała wapienia

