



PRACOWNIA PLANOWANIA I PROJEKTOWANIA
SYSTEMÓW TRANSPORTU ALTRANS

ZAMAWIAJĄCY:

**Gmina Miejska Kraków
Wydział Gospodarki Komunalnej
os. Zgody 2
31-949 Kraków**

TEMAT:

**WSTĘPNA ANALIZA MOŻLIWOŚCI BUDOWY I LINII METRA
W KRAKOWIE NA KIERUNKU WSCHÓD - ZACHÓD**

WYKONAWCA:

**PRACOWNIA PLANOWANIA I PROJEKTOWANIA
SYSTEMÓW TRANSPORTU ALTRANS
30-133 Kraków, ul. Juliusza Lea 114
TEL/FAX +48 12 637 27 79 / 623 93 45**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

mgr inż. Stanisław Albricht
mgr inż. Maciej Górnikiewicz
mgr inż. Maciej Dulowski
mgr inż. Grzegorz Kalfas

DATA OPRACOWANIA: Kraków, kwiecień 2014

SPIS TREŚCI

1.	OCENA AKTUALNYCH DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH.....	4
1.1.	Strategia rozwoju województwa małopolskiego na lata 2011 – 2020	4
1.2.	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta krakowa (projekt). 4	
2.	CELE STRATEGICZNE BUDOWY NOWEGO PODSYSTEMU TRANSPORTU PUBLICZNEGO – METRA	6
3.	WSTĘPNA ANALIZA MOŻLIWOŚCI BUDOWY I LINII METRA W KRAKOWIE NA KIERUNKU WSCHÓD – ZACHÓD.....	7
3.1.	Przebieg I linii metra wg. SUIKZP Miasta Krakowa	7
3.2.	Wariantowa koncepcja przebiegu I linii w-z metra	8
3.2.1.	Wariant A	8
3.2.2.	Wariant B.....	9
3.2.3.	Wariant C.....	11
3.2.4.	Zbiorcze zestawienie wariantów.....	12
3.3.	Wstępna ocena uwarunkowań konserwatorskich	13
3.4.	Wstępna ocena uwarunkowań geologicznych i hydrogeologicznych	15
3.5.	Analiza potencjałów ruchotwórczych.....	29
3.6.	Ocena możliwości lokalizacji nowych inwestycji w obszarze oddziaływania I linii metra	32
3.7.	Wstępna ocena kosztów realizacji I linii metra w Krakowie	37
3.8.	Uzyskane opinie	39
4.	PODSUMOWANIE	40
4.1.	Krok pierwszy	40
4.2.	Obszary problemowe.....	40
4.3.	Dalsze kroki	43

ZAŁĄCZNIKI

- Opinia Wojewódzkiego konserwatora Zabytków nr OKZr.5183.926.2014.MTW.JJ.1 z dnia 13.06.2014 r.
- Opinia Biura Planowania Przestrzennego UMK nr BP-03.6724.3.60.2014.BWJ z dnia 13.06.2014 r.
- Opinia Wydziału Kształtowania Środowiska UMK nr WS-07.610.36.2014.PB/AB z dnia 13.06.2014 r.

SPIS RYSUNKÓW

- 01. Przebieg I linii metra wg projektu zmian SUIKZP Miasta Krakowa – skala 1:40 000
- 02. Dostępność przystanków I linii metra wg projektu zmian SUIKZP Miasta Krakowa – skala 1:40 000
- 03. Główne węzły przesiadkowe I linii metra wg projektu zmian SUIKZP Miasta Krakowa – skala 1:40 000
- 04. Rozmieszczenie ludności w rejonach komunikacyjnych wzdłuż linii metra – skala 1: 40 000
- 05.1. Przebieg linii metra na tle zagospodarowania terenu cz. 1 – skala 1:5 000
- 05.2. Przebieg linii metra na tle zagospodarowania terenu cz. 2 – skala 1:5 000
- 05.3. Plansza sytuacyjna I linii metra – skala 1:10 000
- 06.1. Profil podłużny I linii metra wariant A – skala 1: 10 000/ 1 000
- 06.2. Profil podłużny I linii metra wariant B – skala 1: 10 000/ 1 000
- 06.3. Profil podłużny I linii metra wariant C – skala 1: 10 000/ 1 000
- 07. Przebieg linii metra na tle obiektów objętych ochroną konserwatorską – skala 1: 10 000
- 08. Struktura własności wzdłuż trasy linii metra – skala 1:10 000
- 09. Rozmieszczenie otworów geologicznych wzdłuż linii metra – skala 1:10 000
- 09.2. Przebieg wariantów linii metra na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski – skala 1:50 000
- 09.3. Przebieg wariantów linii metra na tle mapy geologiczno – gospodarczej Polski – skala 1:50 000

1. OCENA AKTUALNYCH DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH

1.1. STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO NA LATA 2011 - 2020

Definiuje w Obszarze 3.1. funkcje Krakowa jako nowoczesnego węzła międzynarodowej sieci transportowej.

W konsekwencji realizacji Strategii opracowane zostały Programy Strategiczne, m.in.:

PROGRAM STRATEGICZNY TRANSPORT I KOMUNIKACJA,

który określa priorytety, w tym.:

Priorytet 1. Kraków nowoczesnym węzłem międzynarodowej sieci transportowej.

Działanie 1.5. Rozwój zintegrowanego transportu publicznego w Krakowie i aglomeracji krakowskiej.

Cel realizacji: Wprowadzenie nowego, wyższego standardu jakości podróży w mieście, poprzez wprowadzenie nowego środka transportu szynowego o wysokiej zdolności przewozowej i wysokiej prędkości podróży, który powinien zdecydowanie skracać czas podróży, szczególnie w relacjach z centralnymi rejonami miasta, zapewniać powiązania z istniejącymi i planowanymi przystankami i stacjami kolejowymi oraz planowanymi parkingami systemu P&R.

Celem realizacji projektu ma być:

- poprawa jakości życia mieszkańców, w szczególności poprzez usprawnienie systemu transportowego w mieście i aglomeracji
- podniesienie standardu i komfortu podróży
- minimalizacja kosztów przejazdu
- stworzenie atrakcyjnego systemu transportu publicznego, który wpłynie na zwiększenie liczby mieszkańców regionu korzystających z transportu publicznego.

1.2. STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA KRAKOWA (projekt)

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa w rozdziale II.1. ZASADY I CELE POLITYKI PRZESTRZENNEJ, określa główne cele rozwoju Gminy Miejskiej Kraków jako:

- europejską metropolię, ośrodek nowoczesnej gospodarki i wysokich technologii, nauki, kultury i turystyki,
- miasto przyjazne mieszkańcom, atrakcyjne do zamieszkania i pobytu.

Cele te mają być osiągnięte między innymi poprzez:

- *Rozwój funkcji metropolitalnych z uwzględnieniem wartości dziedzictwa kulturowego. Kraków, jako stolica regionu, miejsce o unikalnym dziedzictwie i randze ma pełnić funkcje ośrodka metropolitalnego w*

skali europejskiej o wysokim potencjale gospodarczym, naukowym i turystycznym, opartym na zrównoważonym rozwoju.

- Budowę miasta zwartego o policentrycznej strukturze funkcjonalno-przestrzennej.
- Podniesienie standardu przestrzeni publicznych mających wpływ na podniesienie standardów życia i zamieszkania.
- Rozbudowę systemu transportu głównie w tych rejonach Krakowa, gdzie w wyniku stosowania nowych wytycznych, co do intensyfikacji zabudowy, mogłoby dojść do znacznego pogorszenia życia mieszkańców. W tym zakresie dzięki konsekwentnemu tworzeniu złożonych podsystemów transportowych i integracji systemów istniejących, można będzie osiągnąć znaczne efekty w postaci poprawy czasów osiągalności komunikacyjnej poszczególnych części miasta. Rozbudowa zmierzać będzie do stworzenia inteligentnego systemu, dostosowanego do wymagań transportu zrównoważonego. Po raz pierwszy analizą objęte zostały propozycje przebiegu i realizacji metra jako bardzo ważnego elementu całego systemu, możliwego do uwzględnienia w rozwoju miasta.

W rozwinięciu powyższych założeń, w rozdziale II.6. KIERUNKI I ZASADY ROZWOJU SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH, zapisano:

Utrzymuje się dotychczasowe, główne założenia dotyczące polityki transportowej Miasta, poprzez realizację zasady zrównoważonego rozwoju. System transportu w myśl tej zasady powinien umożliwiać harmonijne współdziałanie ze środowiskiem naturalnym i kulturowym, a wewnątrz chronić komunikację zbiorową i niezmotoryzowaną przed degradacją ze strony motoryzacji indywidualnej, a także racjonalnie umożliwiać maksymalną dostępność miejsc aktywności dla mieszkańców. W dziedzinie transportu istotą zrównoważenia rozwoju są działania mające na celu zapewnienie bardziej korzystnego z punktu widzenia jakości środowiska oraz przyjętej wizji rozwoju miasta - podziału zadań przewozowych tzn. z preferencją dla środków transportu zbiorowego oraz dla ruchu pieszych i rowerów, kontrolę komunikacji indywidualnej poprzez wprowadzenie ograniczeń w dojazdach do wybranych obszarów miasta, ze szczególnym uwzględnieniem centrum. Należy dążyć do zmniejszenia popytu na ruch samochodowy poprzez m.in. sterowanie popytą miejsc postojowych lub dostępnością wybranych obszarów. Jednocześnie powinny być prowadzone działania na rzecz podnoszenia atrakcyjności systemu komunikacji zbiorowej oraz komunikacji pieszej i rowerowej.

Zgodnie z dotychczasowymi dokumentami strategicznymi Miasta (Strategia Rozwoju Krakowa, Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego na lata 2007 - 2013, Polityka Transportowa Miasta Krakowa na lata 2007 - 2015 zakłada się następujący podział zadań przewozowych:

- | | |
|----------------------------|----------|
| - ruch pieszy | 30% |
| - ruch rowerowy | 15 - 10% |
| - komunikacja zbiorowa | 37 - 38% |
| - komunikacja indywidualna | 18 - 22% |

Przedkłada się kierunki rozwoju transportu w horyzoncie opracowania Studium, określonym na rok 2030, biorąc jednak perspektywę dalszego rozwoju potrzeb transportowych w późniejszym czasie i ewentualnych możliwości ich zaspokojenia. W związku z tym, że koncepcja rozmieszczenia programu urbanistycznego do roku 2030 umożliwia dalszy rozwój miasta, poprzez umieszczenie w różnych lokalizacjach dodatkowych miejsc pracy i zamieszkania, oszacowano, że może nastąpić przyrost 100 tys. miejsc pracy na terenie Krakowa, a wraz z nim - dodatkowej liczby mieszkańców: 150 tys. osób na terenie Krakowa i 50 tys. osób w obszarze podmiejskim. Przewidywana ogólna liczba użytkowników komunikacji w mieście, uwzględniając mieszkańców Krakowa oraz dojeżdżających codziennie do Krakowa, wyniosłaby co najmniej 1.200 tys. (przy szacowanej na stan obecny liczbie 1.000 tys.). Ogólną liczbę miejsc pracy założono na poziomie 500 tys. (przy szacowanej obecnie liczbie 400 tys.).

Realizując powyższe założenia Studium zakłada, że podstawowymi środkami transportu zbiorowego będą metro i tramwaj, wraz z szybką koleją aglomeracyjną. A więc, przy założeniu scenariusza znaczącego rozwoju potencjału ludności oraz miejsc pracy i nauki w aglomeracji, przy zastanych, bardzo trudnych do pokonania uwarunkowaniach, hamujących niezbędny rozwój podsystemu tramwajowego w jego węzłowej, śródmiejskiej części - konieczne będzie wdrożenie nowego środka, niezależnego od zabudowy i uwarunkowań transportu naziemnego, który zapewni sprawną obsługę komunikacyjną rozwiniętego miasta - czyli podsystemu metra, funkcjonującego z powodzeniem w wielu europejskich ośrodkach metropolitalnych różnej wielkości.

Węzły przystankowe kolei aglomeracyjnej i metra, są ważnymi czynnikami rozwoju miasta. W ich zasięgu wskazuje się zwiększenie intensywności zagospodarowania terenów.

Przewiduje się, że w okresie perspektywicznym miasto mogłoby być obsługiwane trzema liniami: I przebiegającą na kierunku wschód - zachód Nowa Huta - Stare Miasto - Bronowice, II na przebiegającą kierunku diagonalnym Stare Miasto - Kazimierz - Zabłocie - Płaszów - Bieżanów, III przebiegająca na kierunku diagonalnym Podgórze - Borek - Kliny z możliwością przedłużenia i połączenia z linią I w rejonie stacji Cystersów.

Kompatybilna sieć kolejowo-metrowska, zintegrowana z siecią tramwajową i drogową poprzez parkingi P&R, terminale i przystanki autobusowe oraz z siecią rowerową, stanowić będzie jeden spójny system transportowy Krakowa.

2. CELE STRATEGICZNE BUDOWY NOWEGO PODSYSTEMU TRANSPORTU PUBLICZNEGO – METRA

1. Przywrócenie dobrej jakości powietrza

Kraków jest jednym z najbardziej zanieczyszczonych miast w świecie, trzecim w kolejności w Europie. Jednym z dwóch głównych emitorów zanieczyszczeń, obok palenisk domowych, jest transport samochodowy, a główne zagrożenie stwarzają NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}.

Zanieczyszczenie powietrza w roku 2013 zdecydowanie przekraczało normy i tak: norma emisji NO₂ przekroczona 2-krotnie, stan utrzymujący się przez 10 miesięcy w roku, PM₁₀ 2,5-krotnie, stan utrzymujący się przez 9 miesięcy, PM_{2,5} 2-krotnie, stan utrzymujący się przez 6 miesięcy.

Aktualnie, w ciągu doby w mieście porusza się ok. 850 tysięcy samochodów, w tym ok. 25 - 30% samochodów spoza Krakowa. Załoczenie miasta poruszającymi się wolno samochodami, szczególnie w obszarze śródmiejskim, jest największym spośród dużych miast polskich. Stąd, priorytetowym zadaniem Miasta na najbliższe lata, jest znaczące ograniczenie ruchu samochodowego. Niezbędne, więc staje się zbudowanie nowego, wysokosprawnego, niezawodnego, bezkolizyjnego, podsystemu transportu szynowego - metra.

2. Zwiększenie dostępności miasta komunikacją publiczną

Założenie znaczącego ograniczenia ruchu samochodowego, przede wszystkim z przyczyn środowiskowych, musi zostać zrekompensowane znacznym zwiększeniem zdolności przewozowej systemu transportu publicznego. Wysoka jakość transportu publicznego, w tym zdolność przewozowa, prędkość i niezawodność, są kluczowe dla osiągnięcia celu jakim jest maksymalne przejęcie części podróży, realizowanych dotychczas samochodami. Zmiana sposobu podróżowania powinna nastąpić głównie z wyboru podróżującego, nie tylko nakazów administracyjnych jak np. ustanowienie stref płatnego

parkowania. A więc atrakcyjność, tym samym konkurencyjność środka transportu publicznego, jest kluczowa.

Istniejący, a nawet rozbudowany o nowe linie system tramwajowy, również w formule "szybki", tego zadania nie spełni. Niemal wszystkie linie tramwajowe Krakowa przebiegają i będą przebiegać przez centralny obszar miasta. Przepustowość istniejących, węzłowych skrzyżowań na obrzeżach centrum osiąga stan wyczerpania. Budowa nowych linii, z braku wolnych korytarzy w intensywnie zabudowanym śródmieściu, na większości skrzyżowań stan ten pogorszy. Stąd priorytetowym zadaniem Miasta jest zbudowanie nowego, niezawodnego, wysokosprawnego, a przede wszystkim bezkolizyjnego, podsystemu transportu szynowego - metra.

3. Rozwój miasta i rewitalizacja terenów ulegających degradacji wraz z przekształcaniem ich na nowe funkcje

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa 2013 (projekt) zakłada znaczny rozwój miasta. Rozwój nastąpi poprzez realizację trzech dużych projektów, generujących kilkadziesiąt tysięcy, być może nawet 100 tysięcy nowych miejsc pracy, a tym samym wzrost liczby mieszkańców o ok. 200 tysięcy, w tym rehabilitację osiedli Nowej Huty i Prądnika Czerwonego. Ten wieloletni program rozbudowy wygeneruje również nowe podróże. Głównie, ale nie tylko z tego powodu, w najbliższych 10 - 15 latach można spodziewać się ok. 100% wzrostu ruchu, tylko w sektorze transportu publicznego. Warunkiem rozwoju, a później funkcjonowania tak rozwiniętego miasta, jest rozbudowa systemu transportu publicznego, a przede wszystkim budowa nowego podsystemu - metra.

System kolejowo-metrowski budowany będzie etapowo. W pierwszym etapie zakłada się budowę kolei aglomeracyjnej i I linii metra, przebiegającej z Nowej Huty przez centrum do Bronowic.

3. WSTĘPNA ANALIZA MOŻLIWOŚCI BUDOWY I LINII METRA W KRAKOWIE NA KIERUNKU WSCHÓD – ZACHÓD

3.1. Przebieg I linii metra wg. SUIKZP Miasta Krakowa

Linia A. Stacja techniczno-postojowa (STP) ul. Igołomska (w rejonie węzła z drogą S7) i pierwszy przystanek, al. Jana Pawła II / ul. Klasztorna, Plac Centralny, Rondo Kocmyrzowskie, al. gen. Władysława Andersa / ul. Marii Dąbrowskiej, ul. Dobrego Pasterza / ul. Izidora Stella-Sawickiego, ul. Dobrego Pasterza / ul. Franciszka Bohomolca, Rondo Barej, Rondo Młyńskie, al. Jana Pawła II / ul. Janusza Meissnera, al. Jana Pawła II / ul. Cystersów, Rondo Mogiłskie, dworzec Kraków Główny, ul. Basztowa / ul. Floriańska / ul. Sławkowska, AGH, ul. Królewska / ul. Kijowska, ul. Piastowska / ul. Juliusza Lea, al. Armii Krajowej / ul. Zarzecz, dworzec Bronowice.

Długość linii wyniesie ok.19 km, docelowa liczba przystanków 19 (średnia odległość między przystankami 1050 m).

Przebieg I linii metra, przez północne pasmo terenów największych osiedli nowohuckich Nowa Huta, Bieńczyce, Czyżyny, Mistrzejowice, osiedle Prądnik Czerwony, północną część Starego Miasta oraz zachodnich osiedli Krowodrzy i Bronowic, jest spójny z kierunkiem aktualnych i prognozowanych, największych przemieszczeń pasażerskich.

W korytarzu obsługiwanym przez I linię metra mieszka obecnie ok. 280 tysięcy osób, pracuje ok. 180 tysięcy osób, studiuje ok. 160 tysięcy studentów w 8 największych uczelniach publicznych. Tu usytuowane są 4 centra handlowe i 2 place giełdowe o łącznej powierzchni ok. 300 tysięcy m², 5 największych obiektów sportowych: stadiony Wisły, Cracovii, Hutnika, Wawelu oraz hala widowiskowo-sportowa Kraków Arena, na łączną liczbę 75 tysięcy miejsc widowiskowych, ok. 180 tys. m² pow. użytkowej w 5 centrach biurowych, 6 szpitali, 6 urzędów administracji publicznej oraz obszar największych koncentracji usług publicznych i komercyjnych Krakowa - północna część Starego Miasta.

W korytarzu obsługiwanym przez I linię metra znajduje się obecnie ok. 60 ha terenów, które zgodnie ze Studium, mogą być przeznaczone pod zabudowę.

Stacjami węzłowymi, obsługującymi według prognoz największą liczbę pasażerów, będą stacje: Bronowice, AGH, Dworzec Główny, Rondo Mogiłskie, Prądnik Czerwony, Stelli Sawickiego, Kocmyrzowska, Mogiła. Wszystkie stacje wyposażone będą w parkingi dla rowerów i stacje rowerów miejskich, węzłowe dodatkowo w stacje mikrosamochodów z napędem elektrycznym.

Stacja "Mogiła " łączyć się będzie z usytuowaną w tym miejscu stacją techniczno-postojową (STP) o powierzchni ok. 20 ha. STP może uzyskać połączenie z przebiegającymi obok torami kolejowymi.

Istnieje możliwość, jeśli zaistnieje taka potrzeba, przedłużenia linii metra od stacji Mogiła w kierunku wschodnim, do projektowanego obszaru inwestycyjnego Nowa Huta Przyszłości oraz od stacji Przybyszewskiego w kierunku zachodnim, do MPL Kraków-Balice i obszaru inwestycyjnego Airport City, jak również od stacji Bronowice na północ do centrum handlowo-usługowego.

Zakłada się, że w pierwszym okresie funkcjonowania I linii, metro przewozić będzie ok. 160 - 200 tys. osób w ciągu doby, tj. ok. 10 - 12%, w dalszej perspektywie ok. 400 - 500 tys. osób w ciągu doby tj. ok. 24 - 30% wszystkich podróży wykonywanych transportem publicznym.

3.2. Wariantowa koncepcja przebiegu I linii w-z metra

I linia metra, będzie mieć ok. 20 km długości. Linia wyposażona zostanie w stacje o długości peronów 120 m - 90 m, w zależności od przyjętego systemu: metro klasyczne / metro lekkie.

Podstawowe parametry techniczne I linii metra: łuki poziome o minimalnych promieniach 400 m (wyjątkowo 350 m) pozwolą na osiągnięcie prędkości maksymalnej do 80 km/godzinę oraz prędkości handlowej do 40 km/godzinę.

Niweletę poprowadzono przy zastosowaniu spadków podłużnych z przedziału 0-1 ‰ w rejonie stacji, do 35 ‰ na odcinkach szlakowych.

3.2.1. Wariant A

Opis przebiegu linii metra

Trasa I linii metra prowadzona jest ulicami:

Armii Krajowej – Królewska – Czarnowiejska – Fenna – Topolowa – Mogiłska – Meissnera – Młyńska – Lublańska – Dobrego Pasterza – Bora Komorowskiego – Generała Andersa – Aleja Przyjaźni – Ptaszyckiego – Igołomska

Wzdłuż trasy zaproponowano 20 stacji o średniej odległości pomiędzy nimi 1076 m:

Bronowice, Widok, Przybyszewskiego, Piastowska, Królewska, AGH, Rynek Kleparski, Dworzec Główny, Rondo Mogiłskie, Cystersów, Kraków Arena, Olsza, Prądnik Czerwony, Oświecenia, Stella Sawickiego, Bieńczyce, Kocmyrzowska, Aleja Róż, Suche Stawy, Fort Mogiła.

Dla ułatwienia czytelności opisu podzielono linię metra na odcinki ze względu na odniesienie do poziomu terenu:

Odcinek 1– Tunel długości 13,2 km:

Bronowice – Armii Krajowej - Królewska – Czarnowiejska – Fenna –

Topolowa – Mogilska - Meissnera – Młyńska – Lublańska – Dobrego Pasterza

Odcinek 2– Estakada długości 2,6 km:

Bora Komorowskiego - Aleja Generała Andersa

Odcinek 3 – Tunel długości 4,64 km:

Aleje Generała Andersa - Aleja Przyjaźni – do ul. Igołomskiej (STP).

Alternatywnie istnieje możliwość wprowadzenia krótkich odcinków estakadowych: wzdłuż ul. Armii Krajowej, wzdłuż ulic Meissnera – Młyńskiej. Natomiast alternatywą dla odcinka estakadowego wzdłuż ul. Andersa może być odcinek tunelowy.

Łączna długość trasy wynosi 20,44 km, w tym 17,84 km w tunelu oraz 2,60 km estakady.

Powiązania z pozostałymi podsystemami komunikacji zbiorowej szynowej

Powiązania z istniejącymi liniami tramwajowymi:

- Bronowice (skrzyżowanie Bronowicka – Armii Krajowej)
- skrzyżowanie ul. Królewskiej z al. Kijowską
- Rynek Kleparski,
- Dworzec Główny
- Rondo Mogilskie
- skrzyżowanie ul. Cystersów z ul. Mogilską
- skrzyżowanie ul. Meissnera z ul. Mogilską
- skrzyżowanie Marii Dąbrowskiej z ul. Generała Andersa
- rondo Kocmyrzowskie
- skrzyżowanie ul. Ptaszyckiego z ul. Klasztorną
- ul. Igołomska

Powiązania z projektowanymi liniami tramwajowymi:

- wzdłuż ulic Meissnera, Młyńska (w przypadku realizacji linii tramwajowej w tych ulicach)
- Lublańska, Dobrego Pasterza
- skrzyżowanie ul. Generała Andersa z ul. Stella Sawickiego

Powiązania z podsystemem kolejowym SKA oraz przewozów regionalnych:

- Kraków Bronowice
- Kraków Główny (również powiązania z połączeniami dalekobieżnymi IC, EC)

3.2.2. Wariant B

Opis przebiegu linii metra

Trasa wariantu B linii metra prowadzona jest ulicami:

wzdłuż odcinka linii kolejowej Kraków – Katowice – Kijowska – Reymonta - Basztowa – Mogilska – Meissnera – Młyńska – Lublańska – CH Krokus – Bora Komorowskiego – Generała Andersa – Aleja Jana Pawła – Ptaszyckiego – Igołomska

Wzdłuż trasy zaproponowano 19 stacji o średniej odległości pomiędzy nimi 1089 m:

Bronowice, Łobzów, Kijowska, Królewska, Czarnowiejska AGH, Basztowa, Dworzec Główny, Rondo Mogilskie, Cystersów, Kraków Arena, Olsza, Prądnik Czerwony, Oświecenia, Stella Sawickiego, Bieńczyce, Kocmyrzowska, Plac Centralny, Suche Stawy, Fort Mogiła.

Dla ułatwienia czytelności opisu podzielono linię metra na odcinki ze względu na odniesienie do poziomu terenu:

Odcinek 1– Estakada długości 1,5 km:

Bronowice – PKP Łobzów

Odcinek 2 – Tunel długości 11,0 km:

Kijowska – Reymonta - Basztowa – Mogilska – Meissnera – Młyńska –
Lublańska – Dobrego Pasterza

Odcinek 3 – Estakada długości 2,6 km:

Bora Komorowskiego – Generała Andersa

Odcinek 4 – Tunel długości 4,5 km:

Generała Andersa - Aleja Jana Pawła – Ptaszyckiego – Igołomska do STP

Alternatywnie istnieje możliwość wprowadzenia odcinka tunelowego wzdłuż ulic Bora Komorowskiego i Generała Andersa.

Łączna długość trasy wynosi 19,60 km, w tym 15,50 km w tunelu oraz 4,10 km estakady.

Powiązania z pozostałymi podsystemami komunikacji zbiorowej szynowej

Możliwości przesiadkowe z istniejącymi liniami tramwajowymi:

- Bronowice (skrzyżowanie Bronowicka – Armii Krajowej)
- skrzyżowanie ul. Królewskiej z al. Kijowską
- Dworzec Główny,
- Rondo Mogilskie
- skrzyżowanie ul. Cystersów z ul. Mogilską
- skrzyżowanie ul. Meissnera z ul. Mogilską
- skrzyżowanie Marii Dąbrowskiej z ul. Generała Andersa
- rondo Kocmyrzowskie
- Plac Centralny
- skrzyżowanie ul. Ptaszyckiego z ul. Klasztorną

Możliwości przesiadkowe z projektowanymi liniami tramwajowymi:

- wzdłuż ulic Meissnera, Młyńska (w przypadku realizacji linii tramwajowej w tych ulicach)
- skrzyżowanie ul. Generała Andersa z ul. Stella Sawickiego

Powiązania z podsystemem kolejowym SKA oraz przewozów regionalnych::

- Kraków Bronowice
- Kraków Łobzów
- Kraków Główny (również powiązania z połączeniami dalekobieżnymi IC, EC)

3.2.3. Wariant C

Opis przebiegu linii metra

Trasa wariantu C linii metra prowadzona jest ulicami:

Armii Krajowej – Lea – Czarnowiejska – Basztowa – Lubicz – Brodowicza – Olszyny – Pilotów – Bora Komorowskiego – Aleja Generała Andersa – Aleja Przyjaźni – Ptaszyckiego – Igołomska

Zaprojektowano 18 stacji o średniej odległości pomiędzy nimi 999 m:

Bronowice, Widok, Przybyszewskiego, Piastowska, Lea, AGH, Basztowa, Dworzec Główny, Rondo Mogiłskie, Brodowicza, Olsza, Prądnik Czerwony, Stella Sawickiego, Dąbrowskiej, Bieńczycka, Aleja Róż, Suche Stawy, Fort Mogiła.

Całość trasy wariantu C poprowadzono w tunelu. Jedynie ostatnia stacja Fort Mogiła została zaprojektowana w otwartym wykopie ok 5 m poniżej poziomu terenu.

Łączna długość trasy wynosi 16,99 km, w tym całość prowadzona w tunelu.

Powiązania z pozostałymi podsystemami komunikacji zbiorowej szynowej

Możliwości przesiadkowe z istniejącymi liniami tramwajowymi:

- Bronowice (skrzyżowanie Bronowicka – Armii Krajowej)
- ul. Basztowa
- Dworzec Główny
- Rondo Mogiłskie
- ul. Bieńczycka
- skrzyżowanie ul. Ptaszyckiego z ul. Klasztorną.

Możliwości przesiadkowe z projektowanymi liniami tramwajowymi:

- rondo Młyńskie (w przypadku realizacji linii tramwajowej w ul. Meissnera)
- ul. Stella Sawickiego w rejonie pasa startowego

Powiązania z podsystemem kolejowym SKA oraz przewozów regionalnych:

- Kraków Bronowice
- Kraków Główny (również powiązania z połączeniami dalekobieżnymi IC, EC)

3.2.4. Zbiorcze zestawienie wariantów

Wariant	Długość trasy [km]	Tunele [km]	Estakady [km]	Liczba stacji	Średnia odległość między stacjami [m]
Wariant A	20,44	17,84	2,60	20	1076
Wariant B	19,60	15,50	4,10	19	1089
Wariant C	16,99	16,99	-	18	999

3.3. Wstępna ocena uwarunkowań konserwatorskich

Przebiegi I linii metra łączy ze sobą wschodnią i zachodnią część Krakowa, przebiegając przez północną część śródmieścia obfitującą, jak i cały Kraków, w obiekty o charakterze zabytkowym.

Na początkowym odcinku od stacji Bronowice do al. Mickiewicza wariantowe trasy metra przebiegają przez tereny na których występują punktowe obiekty wpisane do rejestru zabytków oraz do gminnej ewidencji zabytków. Wraz ze zbliżaniem się do Centrum zwiększeniu ulega ilość obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz ewidencji gminnej.

Na odcinku pomiędzy Alejami Trzech Wieszczów a Rondem Mogiłskim następuje zbliżenie do Starego Miasta w obrębie Plant, w którym zdecydowana większość obiektów wpisana jest do rejestru zabytków. Wśród nich kościoły, zespoły klasztorne, obiekty użyteczności publicznej oraz kamienice mieszkalne i ogrody. Odległość proponowanych wariantów przebiegu metra od linii wyznaczonej murami obronnymi wynosi 90-180 m.

Na tym odcinku warianty linii metra przechodzą przez obszar śródmieścia miasta, obfitującego w obiekty wpisane do gminnej ewidencji oraz obiekty rejestrowe. Nagromadzenie obiektów wpisanych do rejestru zabytków następuje na odcinku od Parku Krakowskiego do Ronda Mogiłskiego. Na tym odcinku, oprócz szeregu budynków mieszkalnych oraz gmachów użyteczności publicznej, do najważniejszych należą:

- Kościół NPM z Lourdes, ul. Misjonarska (A-587)
- Park Krakowski wraz kapliczką (A-985)
- Gmach Akademii Rolniczej al. Mickiewicza (A-886)
- Koszary wojskowe (obecnie WBP) ul. Rajska (A- 960),
- Zespół klasztorny Karmelitów „Na Piasku” z kościołem pw Nawiedzenia N.P. Marii (A-84),
- Akademia Sztuk Pięknych (A-104),
- Planty Miejskie wraz z 10-ma pomnikami i rzeźbami, kawiarnią „Zakopianka” (A-576),
- Pozostałości murów obronnych miasta Krakowa (A-8): fragment muru wyższego wzdłuż ul. Pijarskiej, Brama Floriańska, Barbakan, Baszta Pasamoników, Baszta Stolarzy, Baszta Cieśli, Dawny Arsenał Miejski (A-97),
- Kościół św. Floriana (A-74),
- Budynek Dworca Głównego PKP (A-704),
- Pałac Wołodkowiczów ob. Urząd Pocztowy (A-126),
- Zespół Kliniki Neurologii CMUJ przy ul. Kopernika (A-824, A-1289/M),
- Ogród Botaniczny (A-575),

Na kolejnym odcinku, pomiędzy ul. Bora Komorowskiego a ul. Dąbrowskiej, jedynie przebieg wariantu C (zielony), wchodzi w kolizję z obiektem zabytkowym. Przebiega on przez teren dawnego pasa startowego lotniska Rakowice – Czyżyny (nr A-1106) oraz w sąsiedztwie, związanych z nim obszarem zespołem koszar lotniczych i ułańskich wraz z polem wylotów, ogrodem lotników, układem zieleni i otoczeniem (A-167/M)

Warianty A, B i C I linii metra na odcinku pomiędzy ul. Bieńczyką oraz ul. Ptaszyckiego przecinają obszar urbanistyczny Nowej Huty (wpisany do rejestru zabytków pod nr A-1132) oraz jej zabudowę wpisana do gminnej ewidencji zabytków.

Po wschodniej stronie zabudowy centrum Nowej Huty linie przebiegać będą ok. 350 m od Zespołu klasztornego Cystersów w Mogile, (ul. Klasztorna) nr rej. A-20, A-1277/M, A-1314/M.

W rejonie końcowym trasy oraz stacji STP linie przechodzą w bezpośrednim sąsiedztwie Fortu „Mogiła” wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A-105/M oraz Kopca Wandy nr rej. C-2/M.

Przejście projektowanych wariantów I linii metra przez strefy nadzoru archeologicznego ma miejsce na kilku odcinkach:

- od ul. Przybyszewskiego do Ronda Mogilskiego – **warianty A i C**
- od ul. Kijowskiej (Wrocławskiej) do Ronda Mogilskiego – **wariant B**
- w rejonie ul. Igołomskiej - **warianty A, B i C**
- w rejonie Stacji Techniczno - Pistojskiej (STP) - **warianty A, B i C**
- w rejonie stacji „Bronowice” w sąsiedztwie stref nadzoru archeologicznego - **warianty A, B i C**

W powyższych obszarach usytuowane są również rozproszone punktowe stanowiska archeologiczne, z dużą koncentracją w rejonie Mogiły (Kopiec Wandy, Fort „Mogiła”)

Zgodnie z uzyskaną opinią Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w przypadku kolizji z przebiegiem linii metra ze stanowiskami archeologicznymi oraz strefami nadzoru archeologicznego wszelkie prace do głębokości ok 7 m ppt należy poprzedzić badaniami wykopaliskowymi bądź prowadzić je pod nadzorem archeologa. Zatem, w wyszczególnionych miejscach projektowana linia metra prowadzona została na głębokościach pozwalających uniknięcie kolizji.

Oprócz kolizji wynikających z prowadzenia tunelu metra nie należy zapominać o projektowanych stacjach wraz zagospodarowaniem terenu wokół zejść.

Ze względu na przebieg na odcinku ul. Łobzowska - Rondo Mogilskie, z punktu widzenia ochrony dziedzictwa archeologicznego, jako najkorzystniejszy wskazany został wariant A omijający rejon ulic Lubicz, Basztowej oraz Placu Matejki. Pod dużą wątpliwość poddano możliwości lokalizacji stacji metra pod Rynkiem Starym Kleparzem oraz w rejonie ul. Asnyka – Basztowej.

Z punktu widzenia ochrony krajobrazu kulturowego obszarów i zespołów zabytkowych wykluczony został przebieg linii metra na estakadzie wzdłuż ul. Ptaszyckiego oraz Armii Krajowej. W przypadku ul. Ptaszyckiego takie rozwiązanie zakłócić może relacje widokowe pomiędzy Kopcem Wandy a klasztorem w Mogile. Z kolei estakada nad ul. Armii Krajowej koliduje z ochroną widoku pasma Sikornika. W obydwu przypadkach zalecane jest prowadzenie trasy w tunelu.

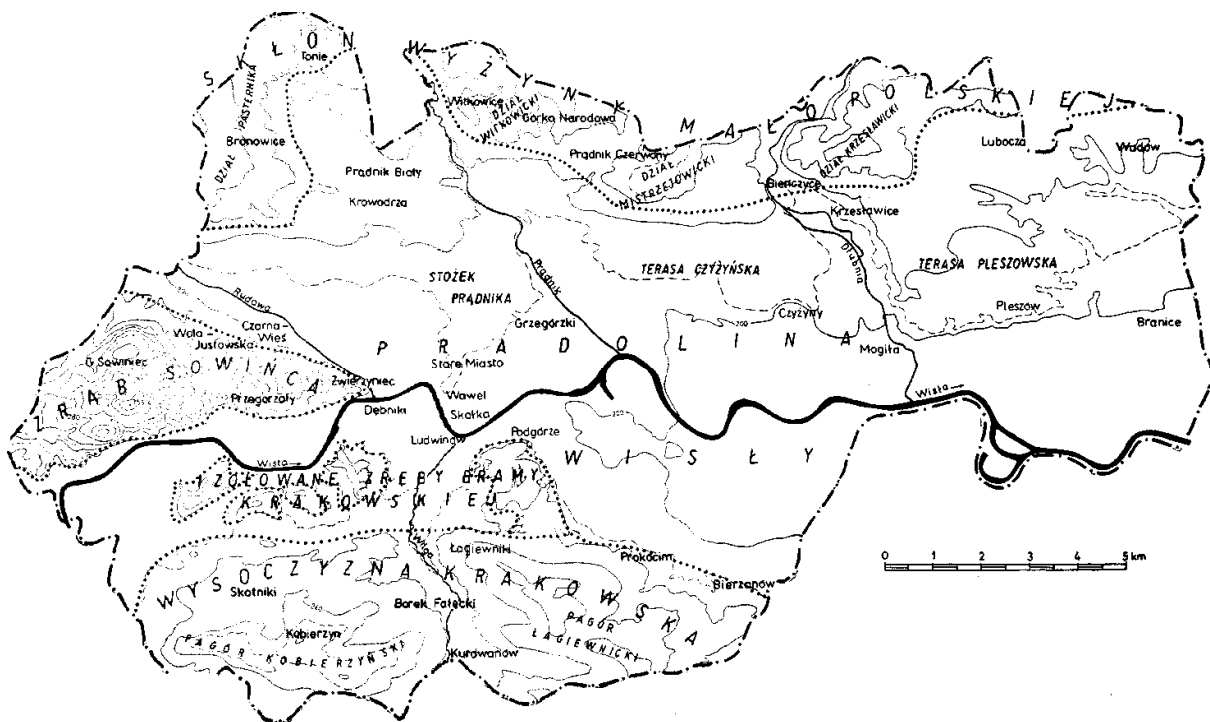
Pod wątpliwość poddano również możliwość lokalizacji stacji w rejonie Placu Centralnego oraz usytuowania wyjść ze stacji w rejonie dawnego pasa startowego w Czyżynach. Zdaniem autorów opracowania w obydwu przypadkach możliwości takie istnieją, wymagają jednak opracowania szczegółowych koncepcji z wkomponowaniem wejść na stację w dostosowaniu do istniejącej zabudowy, a w przypadku Czyżyn również projektowanej.

Podsumowując uwarunkowania konserwatorskie za najkorzystniejszy należy uznać przebieg linii metra wg wariantu A lecz z prowadzeniem go na całej pod poziomem terenu. Przy tym w miejscach ochrony archeologicznej głębokość prowadzenia tunelu winna wynosić, co najmniej 14 m.

3.4. Wstępna ocena uwarunkowań geologicznych i hydrogeologicznych

Morfologicznie obszar Krakowa znajduje się na pograniczu dwóch wielkich jednostek geomorfologicznych - Wyżyny Śląsko – Krakowskiej i Pogórza Karpackiego, rozdzielonych wąską strefą zwaną Bramą Krakowską, która w kierunku wschodu przechodzi w Wyżynę Sandomierską. Na terenie Krakowa wyróżnić można następujące większe jednostki geomorfologiczne (od północy) : Skłon Wyżyny Małopolskiej, Pradolinę Wisły, Zręb Sowińca, Izolowane Zręby Bramy Krakowskiej oraz Wysoczyznę Krakowską (patrz rys. 1). Trasa I linii metra prawie w całości znajduje się w obrębie Pradoliny Wisły.

Szeroka Pradolina Wisły, zwężająca się w rejonie Wawelu, ma wyraźnie sterasowane dno. Jest to terasa średnia, zachowana wzdłuż północnej krawędzi doliny, o wysokościach 212 - 225 m npm, oraz terasa nadzalewowa (200 - 205 m npm) z licznymi starorzeczami w części wschodniej. Skłon Wyżyny Małopolskiej to szerokie garby zwane działami, rozdzielone dolinami rzecznyymi dopływów Wisły. Izolowane Zręby Bramy Krakowskiej tworzą kilka małych zrębów wapiennych oddzielonych wąskimi rowami tektonicznymi, a Wysoczyzna Krakowska to niskie pagóry i garby.



Rys. 1. Główne jednostki geomorfologiczne terytorium Krakowa (wg M. Tyczyńskiej)

Podłoże miasta Krakowa zbudowane jest z osadów jury, kredy, miocenu oraz osadów czwartorzędu.

Osady **jury** to wapienie ławicowe lub skaliste jury górnej, w stropie często skrasowiałe. Budują one zręby tektoniczne zaznaczające się w rzeźbie terenu (Zrąb Sowińca, Izolowane Zręby Bramy Krakowskiej, wzgórze wawelskie) oraz zręby ukryte pod osadami czwartorzędowymi na głębokości 10 - 25 m, a stwierdzone wierceniami w różnych rejonach miasta (Tonie, Krowodrza, Kleparz, Stare Miasto). Zręby są spękane i pocięte uskoki. Spękania w stropie są niekiedy gęste, a strefy ich występowania osiągają grubość paru metrów. Większość spękań jest pionowa lub bardzo stroma. Strefy uskokowe mogą mieć dość dużą szerokość, i będą to strefy osłabienia górotworu.

Osady **kredowe** – margle, występują lokalnie, głównie na wapieniach jurajskich i mają niedużą miąższość.

Osady **miocenijskie** to głównie margliste iły *warstw skawińskich* występujące prawie na całym terenie opracowania oraz iły i iłowce *warstw wielickich* zawierające nieciągłe wkładki i przewarstwienia gipsów w postaci konkrecji bulastych (bloków), gipsów włóknistych bądź drobnych, rozproszonych kryształów. We wschodniej części Krakowa (Nowa Huta) występują iły z piaskami i wkładkami piaskowców *warstw chodenickich*, a w południowo – wschodniej osady piaszczyste (piaski bogucickie) *warstw grabowieckich*.

Czwartorzęd przykrywa osady starsze i jest wykształcony (w dolinach rzek) jako piaski i żwiry z madami, a na terasie niskiej lokalnie z torfami (teren od Ronda Mogińskiego do Czyżyn), piaski wodno – lodowcowe i lodowcowe oraz lessy występujące głównie w północno – wschodniej części Krakowa. Miąższość osadów czwartorzędowych jest zmienna i może dochodzić do ca 30 m.

W obszarze Krakowa występują dwa zasadnicze poziomy wodonośne, poziom czwartorzędowy i poziom jurajski.

Poziom **czwartorzędowy** występuje w osadach piaszczysto – żwirowych. Woda gruntowa strefy saturacji (nasylenia) o zwierciadle ciągłym, przeważnie swobodnym, a lokalnie lekko naporowym występuje na głębokości zmiennej, od 1 - 2 do ca 20 m, (rządne od ca 199 do ca 227 m npm). Elementem drenującym jest tu Wisła oraz jej dopływy. W rejonie Wisły poziom wody gruntowej regulowany jest barierą studni odwadniających związaną ze spiętrzeniem Wisły stopniem wodnym na Dąbiu. Ma ona za zadanie utrzymać poziom wód gruntowych na terenie pomiędzy barierą a Wisłą na rzędnej ca 199 m npm (średni poziom piętrzenia Wisły).

Poziom **górnójurajski** występuje w spękanych, uszczelnionych i częściowo skrasowiałych wapieniach. Nie stanowią one jednolitego poziomu, tworzą oddzielne zbiorniki w poszczególnych zrębach i rowach tektonicznych, o zwierciadle wody na różnych głębokościach. Są to wody artezyjskie lub subartezyjskie, a wody o zwierciadłach swobodnych spotyka się w osadach jury występujących na powierzchni.

Osady **miocenijskie** są praktycznie bezwodne. Miejscami w przewarstwieniach piaszczystych będzie się pojawiać woda gruntowa w postaci wypływów o zmiennej intensywności.

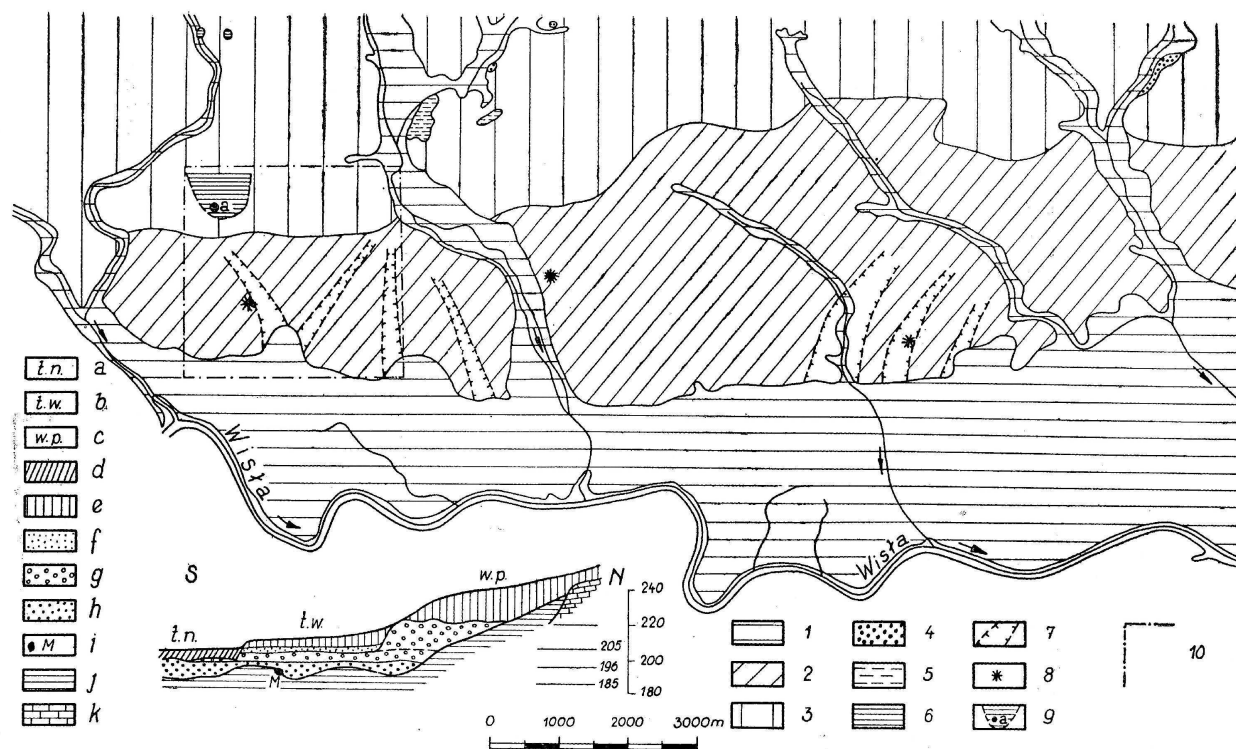
Projektowana trasa I linii metra przebiega w całości w obrębie doliny Wisły. Początkowo jest to terasa Rudawy o powierzchni lekko falistej i wysokościach bezwzględnych w granicach 205 - 220 m npm, obniżającej się w kierunku wschodu (do al. Mickiewicza) do rzędnej ca 204 m npm. Następnie teren wznosi się lekko do rzędnej ca 212 - 214 m npm (Plac Św. Ducha), aby dalej obniżać się, w rejonie Czyżyn do rzędnej ca 202 m npm. Na terasie Czyżyńskiej i następnie Pleszowskiej teren łagodnie wznosi się (rządne 200 - 215 m npm) do rzędnej ca 220 m npm w

części końcowej. Terasę Czyżyńska od Pleszowskiej rozdziela szeroka, płaska dolina Dłubni o rzędnej ca 200 m npm.

W starszym podłożu występują ility warstw skawińskich o stropie obniżającym się od rzędnej ca 202 do ca 193 m npm w rejonie ul. Reymonta. Na tym odcinku występują jurajskie zręby wapienne o stropie na głębokości 9 - 16 m (rejon Mydlnik, ul. Balickiej i ul. Armii Krajowej) i rzędnych 192 - 197 m npm. Dalej lekko pofalowany strop iłów przebiega na głębokości 12 - 22 m ppt, tj. na rzędnych 188 - 192 m npm. W rejonie Ronda Mogilskiego w obrębie iłów występują wkładki gipsów. Strop iłów obniża się w rejonie Nowej Huty (os. Szklane Domy) do rzędnej 181 m npm, by w końcówce wzrosnąć do rzędnej 185 m npm. W części końcowej występują ility z piaskami warstw chodenickich.

Iły i wapień przykryte są w przeważającej części piaskami i żwirami, miejscami z soczewkami mad i mad organicznych, a bardziej miększe (do ca 5,5 m) strefy mad, mad organicznych i torfów występują od rejonu ul. Mogilskiej do Czyżyn. Na terasie Czyżyńskiej na piaskach i żwirach zalegają mady o miąższości 2 - 4 m, w rejonie Dłubni miąższość mad wzrasta do ca 5 m. Grube (do ca 16 m) warstwy nasypów występują od Dłubni do końca trasy, oraz od ul. Reymonta do Ronda Mogilskiego (w rejonie Rynku Głównego miąższość nasypów osiąga ca 10 m).

Woda gruntowa w piaszczystych osadach czwartorzędowych, o zwierciadle ciągłym, występuje na zmiennej głębokości, od ca 2 m do ca 12 m (w rejonie ul. Ujastek). Rzędne od 209 do 197,5 m npm.



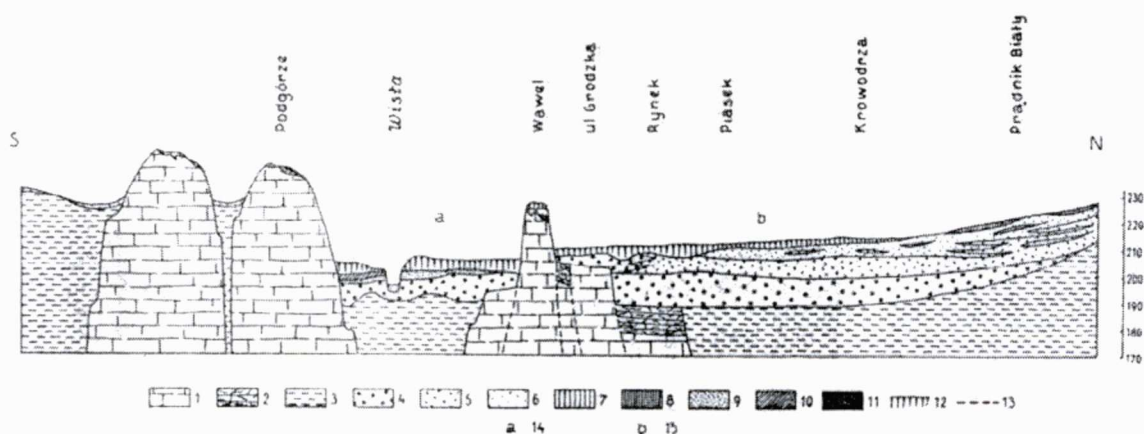
Rys. 2. Szkiecowa mapa geologiczna lewego brzegu Wisły na wschód od Krakowa częściowo według S. Zaręcznego (1894) i R. Gradzińskiego (1955) oraz schematyczny przekrój

Mapa:

1 — utwory tarasu niskiego — mady na żwirach; 2 — utwory tarasu wysokiego — przeważnie lessy na żwirach; 3 — utwory wzgórz — lessy na żwirach i lessy na starszym podłożu i piaskach; 4 — odsłonięcie żwirów; 5 — ily szare — miocen,orton; 6 — margle — kreda, senon 7 — rynny wyżłobione w podłożu iłów miocennych; 8 — stwierdzone występowania gładów pochodzenia północnego w stropie miocenu; 9 — obszar bez pokrywy żwirowej, a — rumosz margli kredowych w wierceniu; 10 — obszar szczegółowo badany

Przekrój:

a — t. n. taras niski; b — t. w. taras wysoki; c — w. p. wzgórza północne; d — utwory tarasu niskiego — holocen; e — pokrywa pylasta — późniejsze stadia zlodowacenia bałtyckiego; f — żwirowiska pokrywowe — wcześniejsze stadia zlodowacenia bałtyckiego; g — żwirowiska środkowe i górne — późniejsze stadium zlodowacenia środkowopolskiego; h — żwirowiska dolne — wcześniejsze stadium zlodowacenia środkowopolskiego; i — M. szczątki moreny zlodowacenia krakowskiego; j — podłoże miocenne; k — margle kredowe



Rys. 3. Przekroje geologiczne przez miasto Kraków (Kmietowicz-Drathowa, 1964)

1 — wapienie jurajskie, 2 — margle kredowe, 3 — ily miocenne, 4 — żwirowiska karpackie, 5 — żwirowiska wapienne stożka Prądnika, 6 — piasek plejstoceni, 7 — less, 8 — gliny deluwialne lessu, 9 — piasek holoceni, 10 — gliny holocenne, 11 — torfy, 12 — nasypy, 13 — linie uskoku, 14a — terasa powodziowa, 15b — terasa średnia

Na potrzeby niniejszego opracowania analizie poddano udostępnione z zasobów Urzędu Miasta Krakowa Wydziału Kształtowania Środowiska informacje dotyczące budowy geologicznej wzdłuż trasy metra. Wykorzystano 40 otworów geologicznych zlokalizowanych wzdłuż trasy metra pochodzących z 34 dokumentacji geologicznych. Głębokości otworów wahają się od 7 do 30 m ppt. Dodatkowo wykorzystano informacje pochodzące z opracowania „Krakowskie artezyjskie źródła wód pitnych z wapieni jury” A.S. Kleczkowski, J. Mysza, T. Solecki, J. Stopa Kraków, 1994 dotyczące otworów o głębokościach od 80 do 110 m ppt. Proponowany przebieg trasy podzielono

na 9 odcinków, które następnie poddano analizie i wykonano opis budowy geologicznej podłoża gruntowego. Lokalizację otworów archiwalnych przedstawiono na rysunku 09.

ODCINEK I – Rondo Ofiar Katynia – Galeria Bronowice

Na podstawie analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla projektu budowlanego Centrum Handlowo - Usługowego RONDO przy ul. Armii Krajowej w Krakowie” stwierdzono, że do głębokości rozpoznania tj. 11,0 m ppt występują utwory czwartorzędowe. Utwory te reprezentowane są przez pyły, pyły piaszczyste, piaski pylaste z wkładkami pyłów piaszczystych, gliny pylaste oraz piaski drobne z wkładkami pyłów piaszczystych i piaski średnie. Do głębokości rozpoznania tj. 11,0 m ppt nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej, nie zaobserwowano żadnych sączeń.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla przebudowy skrzyżowania ulic: Radzikowskiego – Conrada – Armii Krajowej – Jasnogórskiej w Krakowie” stwierdzono, że do głębokości rozpoznania tj. 30,0 m ppt występują jedynie utwory czwartorzędowe, stropu utworów starszych nie nawiercono. Wierzchnią warstwę stanowią nasypy o zmiennej miąższości od 0,7 – 2,0 m. Poniżej rozpoznano czwartorzędowe utwory spoiste wykształcone w postaci glin pylastych, glin, glin piaszczystych z wkładkami piasków drobnych oraz piasków średnich; rzadziej piasków gliniastych. Utwory spoiste występują do głębokości około 6,5 – 7,5 m ppt, na tej głębokości nawiercono strop pakietu utworów piaszczysto – żwirowych. Są to piaski drobne, piaski średnie, pospółki oraz żwiry. Spągu pakietu piaszczysto – żwirowego nie nawiercono, minimalna miąższość warstw piaszczystych wynosi około 20,0 m. Swobodne zwierciadło wody występuje na głębokości około 11, 5 – 12,0 m ppt w warstwie piasków średnich.

Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla obiektu galerii AUCHAN „BRONOWICE” w Krakowie” wynika, że do głębokości rozpoznania tj. 15,0 m ppt występują jedynie grunty czwartorzędowe, stropu utworów starszych nie rozpoznano. Czwartorzęd reprezentowany jest przez grunty spoiste tj. gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste, gliny zwięzłe, gliny zwięzłe piaszczyste oraz piaski gliniaste oraz grunty niespoiste tj. piaski drobne, piaski średnie i pospółki. Lokalnie w rejonie rozpoznania stwierdzono występowanie gruntów organicznych tj. namułów gliniastych lub glin próchnicznych. Zwierciadło wody nawiercono w warstwie piasków na głębokości 9,5 – 10,5 m ppt. W rozpoznanej przestrzeni gruntowej stwierdzono występowanie licznych sączeń na różnych głębokościach: 2,5 m ppt, 3,5, m ppt, 6,0 m ppt, a nawet 10,0 m ppt.

ODCINEK II – ul. Armii Krajowej (od ul. Piastowskiej do Ronda Ofiar Katynia).

Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej ustalającej przydatność gruntów dla potrzeb budowy budynków mieszkalnych przy ul. Kołowej w Krakowie – Bronowicach” wynika, że pod warstwą gleby występują utwory czwartorzędowe o miąższości od 9,0 do 11,0 m. Są to piaski pylaste, pyły piaszczyste, pyły oraz pospółki, żwiry, piaski średnie, piaski grube i otoczaki wapienne. Na głębokości około 10,5 – 12,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, wykształconych w postaci ilów pylastych lub ilów. Minimalna miąższość utworów ilastych wynosi 9,0 m, wiercenia geologiczne prowadzone do głębokości 20,0 m ppt nie osiągnęły stropu utworów starszych. Zwierciadło wody gruntowej o charakterze napiętym nawiercono na pograniczu utworów spoistych i niespoistych, na głębokości około 4,5 m ppt. Poziom wody stabilizuje się na głębokości około 1,0 m ppt.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla projektu budowlanego II etapu kompleksu biurowego GTC przy ul. Armii Krajowej w Krakowie” stwierdzono, że poniżej warstwy nasypu o miąższości 1,5 -1,8 m występują utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci torfów (miąższość utworów organicznych nie przekracza 3,2 m), pyłów piaszczystych, glin, glin pylastych,

piasków drobnych, piasków średnich oraz żwirów. Utwory czwartorzędowe występują do głębokości 12,5 – 12,8 m ppt. Na tej głębokości nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, tj. iłów miocenских. Utwory trzeciorzędowe występują do głębokości minimum 15,0 m ppt, wiercenia wykonane do tej głębokości nie osiągnęły stropu utworów starszych. Zwierciadło wody gruntowej ma charakter napięty, nawiercono je na głębokości 2,8 – 3,2 m ppt. Poziom wody stabilizuje się na głębokości około 2,5 – 2,7 m ppt.

Na podstawie analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej badań podłoża gruntowego projektowanego zespołu budynków mieszkalno – usługowych z garażem podziemnym, dojazdami oraz infrastrukturą techniczną przy ul. Stańczyka i Sołtysa Dytmara (działki nr 291/14, 291/13, 335/15, 335/16, 335/22, 335/23, 291/12 (cz. dz.), 810 (cz. dz.), 812 (cz. dz.), 813 (cz. dz.), 291/21 obręb 2 Krowodrza)” stwierdzono, że poniżej nasypów o miąższości 3,5 – 4,6 m występują czwartorzędowe utwory piaszczyste, wykształcone jako piaski średnie, piaski grube (lokalnie ze żwirem) oraz zwiaterzelina gliniasta. Miąższość utworów czwartorzędowych waha się w przedziale 9,5 – 10,0 m. Na głębokości 13,2 – 14,7 stwierdzono strop utworów kredowych w postaci margli. Do głębokości rozpoznania tj. 17,0 m ppt nie napotkano stropu utworów starszych. Zwierciadło wody nawiercono w obrębie piasków na głębokości 6,0 – 6,5 m ppt.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej określającej warunki geologiczno – inżynierskie podłoża w miejscu budowy podpór pod dodatkowe przęsło wiaduktu w km 65,596 linii kolejowej 133, nad ul. Armii Krajowej w Krakowie” stwierdzono, że poniżej nasypów o miąższości od 0,7 – 1,1 m, do głębokości rozpoznania tj. 15,0 m ppt, występują czwartorzędowe utwory piaszczyste. Rozpoznane utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie z dodatkiem żwirów. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości 11,0 – 11,5 m ppt.

ODCINEK III – ul. Podchorążych – ul. Królewska – pl. Inwalidów

W swoim opracowaniu „Krakowskie artezyjskie źródła wód pitnych z wapieni jury” A.S. Kleczkowski i inni przedstawili profil otworu geologicznego o nazwie „Zródło Królewskie”. Od powierzchni terenu do głębokości około 16,0 m ppt występują utwory czwartorzędowe, są to głównie piaski drobne lub piaski średnie, lokalnie z przewarstwieniami glin, glin pylastych lub glin piaszczystych oraz pospółki i żwiry. Na głębokości około 16,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, są to iły miocenских. Lokalnie zaobserwowano przewarstwienia piasków średnich lub piasków pylastych. Miąższość warstwy wynosi około 45 m. Na głębokości około 60,0 m ppt nawiercono strop utworów jurajskich – wapieni, które w stropie są silnie spękanе lub występują w postaci zwiaterzeliny gliniastej wapienia. I poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie czwartorzędowych utworów piaszczystych na głębokości około 4,0 m ppt. II poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie spękanых wapieni jurajskich na głębokości około 55,0 – 60,0 m ppt. Otwór wykonano do głębokości 85,0 m ppt.

W „Dokumentacji Geologicznej wynikowej opracowanej w związku z likwidacją studni wierconej ujmującej wodę z utworów czwartorzędowych położonej na działce nr 239/3 przy ul. Chocimskiej w Krakowie” stwierdzono, że poniżej nasypu o miąższości 2,8 m występują czwartorzędowe utwory piaszczyste akumulacji rzecznej, reprezentowane przez piaski średnie, pospółki lub żwir. Miąższość warstwy wynosi około 13,0 m. Na głębokości 16,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych – iłów miocenских. Miąższość warstwy wynosi conajmniej 3,0 m, wiercenia wykonane do głębokości 19,0 m ppt nie osiągnęły stropu utworów starszych. Zwierciadło wody nawiercono w warstwie piasków na głębokości 3,0 – 3,5 m ppt.

Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla projektu budowlanego budynku mieszkalnego przy ul. Kazimierza Wielkiego i Kijowskiej w Krakowie” wynika, że do głębokości

rozpoznania tj 19,0 m ppt poniżej warstwy nasypu o miąższości 0,8 – 1,8 m, występują czwartorzędowe utwory piaszczyste akumulacji rzecznej. Są to piaski średnie z przewarstwieniami piasków gliniastych, piaski drobne z dodatkiem żwirów, piaski pylaste, żwiry oraz pospółki. Lokalnie w obrębie pakietu utworów piaszczysto – żwirowych zaobserwować można przewarstwienia utworów spoistych (glin pylastych lub pyłów) oraz utworów organicznych (głównie namułów gliniastych). Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania stropu utworów starszych. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości około 4,0 m ppt.

W swoim opracowaniu „Krakowskie artezyjskie źródle wód pitnych z wapieni jury” A.S. Kleczkowski i inni przedstawili profil otworu geologicznego o nazwie „Zdrój Nadzieja”. Od powierzchni terenu do głębokości około 14,0 m ppt występują utwory czwartorzędowe, są to głównie piaski drobne lub piaski średnie, lokalnie z przewarstwieniami glin, glin pylastych lub glin piaszczystych oraz pospółki i żwiry. Na głębokości około 14,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, są to iły miocenne. Lokalnie zaobserwowano przewarstwienia piasków średnich lub piasków pylastych. Miąższość warstwy wynosi około 35 m. Na głębokości około 50,0 m ppt nawiercono strop utworów jurajskich – wapieni, które w stropie są silnie spękane lub występują w postaci zwietrzliny gliniastej wapienia. I poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie czwartorzędowych utworów piaszczystych na głębokości około 4,0 m ppt. II poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie spękanych wapieni jurajskich na głębokości około 60,0 – 65,0 m ppt. Otwór wykonano do głębokości 81,0 m ppt.

W oparciu o „Dokumentację Hydrologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia wody ze studni 3S awaryjnego zaopatrzenia ludności w wodę przy al. Kijowskiej 61 i 57 w Krakowie”, można stwierdzić, że poniżej warstwy nasypu o miąższości 0,5 m występują czwartorzędowe utwory spoiste wykształcone jako gliny pylaste lub pyły. Podłoże dla nich stanowią czwartorzędowe utwory piaszczyste, tj. piaski drobne z dodatkiem otoczków wapieni, których strop nawiercono na głębokości około 7,0 m ppt. Miąższość utworów czwartorzędowych wynosi, co najmniej 8,0m, wiercenia wykonane do tej głębokości nie osiągnęły stropu utworów starszych. Zwierciadło wody gruntowej o charakterze napiętym występuje na granicy utworów spoistych i niespoistych, na głębokości 7,0 m ppt. Poziom wody stabilizuje się na głębokości około 3,0 m ppt.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej – Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych pod budynek mieszkalny wielorodzinny na działce nr 3/1 przy ulicy Wrocławskiej w Krakowie” stwierdzono, że do głębokości rozpoznania tj. 15,0 m ppt poniżej warstwy nasypów o miąższości 1,0 – 1,5 m występują utwory czwartorzędowe. Są to pyły, piaski pylaste lub gliny pylaste (utwory eoliczne), które zalegają na utworach piaszczystych o zróżnicowanym uziarnieniu – piaski średnie z otoczkami wapieni oraz pospółki. Do głębokości rozpoznania nie nawiercono stropu utworów starszych. Poziom wody nawiercono na głębokości 5,0 – 8,5 m ppt na granicy utworów spoistych i niespoistych. Zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości około 4,0 m ppt.

ODCINEK IV – al. Mickiewicza – Stare Miasto –ul. Lubicz

Na podstawie analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla potrzeb projektu technicznego galerii gastronomiczno – usługowo – handlowej w obrębie inwestycji Nowe Miasto – Kraków” stwierdzono, że w rejonie projektowanej inwestycji przy ul. Pawiej w Krakowie, poniżej warstwy nasypów o miąższości 1,2 – 5,5 m występuje pakiet gruntów piaszczysto – żwirowych wieku czwartorzędowego. Są to piaski drobne, piaski średnie, piaski grube, pospółki lub żwiry. Wraz z głębokością zwiększa się uziarnienie rozpoznawanych gruntów piaszczystych. Miąższość pakietu piaszczysto – żwirowego waha się w przedziale od 15,0 do 24,0 m. Na głębokości około 24,5 m ppt nawiercono strop trzeciorzędowych iłów miocennych. Do głębokości rozpoznania tj. 28,0 m nie rozpoznano stropu utworów starszych, miąższość warstwy iłów wynosi, co najmniej 4,0

m. Zwierciadło wody nawiercono w obrębie pakietu piaszczysto – żwirowego, na głębokości 11,0 – 12,5 m ppt.

Z analizy „Dokumentacji geotechnicznej dla projektowania budynku hotelowego przy ul. Pawiej/Ogrodowej w Krakowie” wynika, że do głębokości rozpoznania tj. 12,0 m ppt występują utwory czwartorzędowe, stropu utworów starszych nie nawiercono. Poniżej warstwy nasypów o miąższości od 2,0 do 3,5 m występują spójne utwory czwartorzędowe w postaci piasków gliniastych, glin lub glin pylastych. Warstwy te występują w interwale głębokościowym od 2,0 do 3,7 m ppt. Poniżej rozpoznano pakiet gruntów piaszczystych, są to piaski średnie i piaski grube z wkładkami glin piaszczystych. Zwierciadło wody rozpoznano na głębokości 10,5 m ppt w obrębie warstwy piasków.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla budowy Hotelu Park Inn przy ul. Pawiej w Krakowie” stwierdzono, że poniżej warstwy nasypów o miąższości 1,2 – 1,5 m występują czwartorzędowe utwory piaszczyste wykształcone jako piaski średnie, piaski drobne, piaski pylaste oraz pospółki w przewarstwieniach glin piaszczystych, glin pylastych oraz dodatkiem żwiru. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym występuje w obrębie pospółek na głębokości 11,3 – 11,5 m ppt. Do głębokości rozpoznania tj. 16,0 m ppt nie stwierdzono występowania stropu utworów starszych. Miąższość utworów czwartorzędowych wynosi, co najmniej 15,0 m.

W „Dokumentacji Hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych Studnia nr B-17 (182209)” stwierdzono, że do głębokości rozpoznania tj. 18,0 m ppt, poniżej nasypów o miąższości do 6,0 m występują piaszczyste utwory czwartorzędowe. Są to piaski średnie lub piaski grube, lokalnie z dodatkiem żwirów lub otoczków piaskowca i wapienia. Zwierciadło wody nawiercono w obrębie piasków grubych, na głębokości 11,0 – 12,0 m ppt.

W swoim opracowaniu „Krakowskie artezyjskie źródła wód pitnych z wapieni jury” A.S. Kleczkowski i inni przedstawili profil otworu geologicznego o nazwie „Plac Biskupi OS-2”. Od powierzchni terenu do głębokości około 13,5 m ppt występują utwory czwartorzędowe, są to głównie piaski drobne lub piaski średnie, lokalnie z przewarstwieniami glin, glin pylastych lub glin piaszczystych oraz pospółki i żwiry. Na głębokości około 13,5 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, są to iły mioceńskie. Lokalnie zaobserwowano przewarstwienia piasków średnich lub piasków pylastych. Miąższość warstwy wynosi około 40 m. Na głębokości około 55,0 m ppt nawiercono strop utworów jurajskich – wapieni, które w stropie są silnie spękane lub występują w postaci zwietrzliny gliniastej wapienia. I poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie czwartorzędowych utworów piaszczystych na głębokości około 10,0 – 11,5 m ppt. II poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie spękanych wapieni jurajskich na głębokości około 70,0 m ppt. Otwór wykonano do głębokości 110,0 m ppt.

Z analizy „Dodatku do Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla budynku mieszkalno – usługowego zlokalizowanego przy zbiegu ulic: Dolnych Młynów i Rajskiej na działce nr 124/3 obr. 60 Śródmieście w Krakowie” wynika, że poniżej nasypów o miąższości 1,6 – 2,3 m występuje pakiet gruntów piaszczystych o zmiennym uziarnieniu, wieku czwartorzędowego. Są to piaski drobne, piaski średnie oraz pospółki. Miąższość warstwy wynosi około 12,5 – 14,0 m. Na głębokości około 13,8 – 14,5 m nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, wykształconych jako iły mioceńskie z wkładkami piasków średnich w stropie. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym nawiercono w warstwie piasku średniego lub pospółki na głębokości od 2,5 do 3,0 m ppt.

W swoim opracowaniu „Krakowskie artezyjskie źródła wód pitnych z wapieni jury” A.S. Kleczkowski i inni przedstawili profil otworu geologicznego o nazwie „Zródło Jagielloński”. Od powierzchni terenu do głębokości około 14,0 m ppt występują utwory czwartorzędowe, są to

głównie piaski drobne lub piaski średnie, lokalnie z przewarstwieniami glin, glin pylastych lub glin piaszczystych oraz pospółki i żwiry. Na głębokości około 14,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, są to iły miocenne. Lokalnie zaobserwowano przewarstwienia piasków średnich lub piasków pylastych. Miąższość warstwy wynosi około 50 m. Na głębokości około 65,0 m ppt nawiercono strop utworów jurajskich – wapieni, które w stropie są silnie spękane lub występują w postaci zwietrzliny gliniastej wapienia. I poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie czwartorzędowych utworów piaszczystych na głębokości około 4,0 m ppt. II poziom zwierciadła wody gruntowej występuje w obrębie spękanych wapieni jurajskich na głębokości około 65,0 – 70,0 m ppt. Otwór wykonano do głębokości 80,0 m ppt.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla projektu wstępnego budowy parkingu podziemnego przy al. Mickiewicza w Krakowie” stwierdzono, że poniżej warstwy nasypu o miąższości 2,7 – 3,0 m ppt występują czwartorzędowe utwory piaszczyste wykształcone w postaci piasków średnich lub żwirów. Poniżej na głębokości 12,0 – 13,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych. Są to iły miocenne z wkładkami piasków średnich w stropie. Miąższość iłów wynosi, co najmniej 5,0 m. Do głębokości rozpoznania tj. 17,0 m ppt nie napotkano stropu utworów starszych. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości 3,3 – 3,6 m ppt.

ODCINEK V – Rondo Mogiłskie – ul. Mogiłska – ul. Meissnera – Rondo Młyńskie.

Na podstawie analizy „Dokumentacji określającej warunki geologiczno – inżynierskie i hydrogeologiczne w rejonie projektowanej wielofunkcyjnej hali widowiskowo – sportowej w Krakowie – Czyżynach” stwierdzono, że poniżej warstwy gleby o miąższości około 0,2 – 0,5 m, do głębokości około 12,0 m ppt występują utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci pakietu gruntów spoistych (namuły gliniaste, gliny pylaste, pyły) zalegających na pakiecie gruntów piaszczysto – żwirowych (piaski średnie, piaski grube, pospółki i żwiry. Na głębokości około 12,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, są to iły miocenne. Wiercenia prowadzono do głębokości 15,0 m ppt, do tej głębokości nie napotkano stropu utworów starszych. Zwierciadło wody występuje na pograniczu utworów spoistych i niespoistych, na głębokości około 3,5 – 5,0 m ppt i ma charakter napięty. Stabilizuje się na głębokości około 2,5 – 3,4 m ppt.

W „Dodatku do Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla wielofunkcyjnej hali widowiskowo – sportowej (Arena Krakowska) w Krakowie – Czyżynach” stwierdzono, że poniżej warstwy gleby o miąższości 0,4 – 0,7 m występują czwartorzędowe utwory aluwialne wykształcone w postaci namulów gliniastych, torfów, glin pylastych, piasków pylastych, rzadziej pyłów lub pyłów piaszczystych. Na głębokości 2,7 – 4,7 m ppt rozpoznano czwartorzędowe utwory akumulacji rzecznej, są to piaski średnie, piaski grube, pospółki i żwiry. W rejonie rozpoznania nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, są to iły miocenne z przewarstwieniami gipsów i anhydrytów. Ich strop nawiercono na głębokości 10,5 – 12,6 m ppt. Do głębokości rozpoznania tj. 18,5 m ppt nie stwierdzono występowania utworów starszych. Zwierciadło wody występuje na pograniczu utworów spoistych i niespoistych, na głębokości około 3,5 – 4,0 m ppt i ma charakter napięty. Stabilizuje się na głębokości około 1,5 – 3,2 m ppt. Lokalnie nawiercono zwierciadło wody w warstwie piasków na głębokości około 1,5 – 2,2 m ppt.

Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej określającej warunki posadowienia obiektów budowlanych przy ul. Francesco Nullo i Cystersów w Krakowie dz.410/4, 368/27 jedn. ewid. Śródmieście obr. 5” wynika, że poniżej warstwy nasypów o miąższości 0,4 – 1,4 m występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez namuły gliniaste, torfy, gliny pylaste, pyły piaszczyste lub piaski gliniaste. Spąg tej warstwy nawiercono na głębokości 3,5 – 4,0 m ppt. Poniżej występują czwartorzędowe utwory piaszczyste, tj. piaski średnie, piaski grube z dodatkiem żwiru oraz pospółki. Na głębokości 12,5 – 13,8 m ppt nawiercono strop trzeciorzędowych iłów

miocenijskich. Utwory te występują, co najmniej do głębokości rozpoznania tj. do 16,0 m ppt. Zwierciadło wody występuje na pograniczu utworów spoistych i niespoistych, na głębokości około 3,5 – 4,0 m ppt i ma charakter napięty. Stabilizuje się na głębokości około 2,0 – 2,5 m ppt.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierska dla projektu budowlanego budynku biurowego z drogami wewnętrznymi, parkingami i infrastrukturą na działkach nr 489/29, 489/10 i 489/26 obręb 5 Śródmieście przy ul. Przy Rondzie w Krakowie” stwierdzono, że bezpośrednio pod warstwą nasypów o miąższości 3,2 – 4,2 m występują piaszczyste utwory czwartorzędowe z wkładkami utworów organicznych. Są to piaski drobne lub piaski średnie z wkładkami torfów oraz piaski grube i żwiry. Na głębokości 15,4 – 15,6 m ppt rozpoznano strop utworów trzeciorzędowych, są to iły miocenijskie z wkładkami piasków drobnych w stropie. Wiercenia prowadzono do głębokości 18,0 m ppt. Zwierciadło o charakterze swobodnym nawiercono na głębokości około 4,8 – 5,3 m ppt w warstwie piasków.

ODCINEK VI – al. Bora Komorowskiego – ul. Dobrego Pasterza.

Na podstawie analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej pod projektowaną inwestycję – budowa układu drogowego dla C. H. SERENADA przy al. Bora Komorowskiego i ul. Dobrego Pasterza w Krakowie” stwierdzono, że poniżej nasypów o zmiennej miąższości od 0,8 do 1,7 m występują utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci pyłów, glin pylastych, piasków pylastych, piasków gliniastych (utwory eoliczne) lub piasków drobnych i piasków średnich (utwory rzeczne). Na głębokości około 5,0 – 7,0 m ppt rozpoznano strop utworów trzeciorzędowych są to miocenijskie iły lub iły pylaste, lokalnie z przewarstwieniami żwirów wapiennych. Podłoże dla nich stanowią wapienie kredowe, których strop nawiercono na głębokości 14,2 – 23,2 m ppt. Utwory kredowe w spągu są silnie zwietrzałe, lokalnie występują w postaci zwietrzliny gliniastej wapienia. Do głębokości rozpoznania tj. 25,0 m ppt nie nawiercono stropu utworów starszych. W toku prowadzenia prac geologicznych zwierciadła wody nie nawiercono, rozpoznano liczne sączenia, występujące najczęściej na pograniczu różnowiekowych utworów.

Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej Kraków – ul. Dobrego Pasterza 120, zespół mieszkaniowy B” wynika, że bezpośrednio pod warstwą nasypów o miąższości od 0,4 do 1,5m występują spoiste utwory czwartorzędowe reprezentowane przez pyły, pyły piaszczyste, piaski pylaste, piaski gliniaste, rzadziej gliny pylaste. Podłoże dla nich stanowią czwartorzędowe utwory sypkie, tj. piaski średnie lub piaski grube, których strop nawiercono na głębokości 2,2 – 2,7 m ppt. Na głębokości od 6,5 do 8,0 m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych wykształconych jako iły miocenijskie. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości 6,5 do 8,0 m ppt w obrębie warstwy piasków. Wiercenia prowadzono do głębokości 12,0, do głębokości rozpoznania nie nawiercono stropu utworów starszych.

Na podstawie analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskie występujące w podłożu działki nr 773 obręb 4 Kraków – Śródmieście w związku z projektem budowy obiektu budowlanego - wchodzącego w skład kompleksu biurowego Quattro Business Park (Etap 5) Kraków; Rejon ulic: Bora – Komorowskiego, Lublańskiej (bocznej), Dobrego Pasterza” stwierdzono, że poniżej warstwy nasypów o miąższości 0,6 – 3,3 m rozpoznano utwory czwartorzędowe w postaci gliny lub gliny piaszczystej oraz piasków średnich z dodatkiem żwirów lub pospółek. Wiercenia prowadzono do głębokości 15,0 m ppt, do tej głębokości nie napotkano stropu utworów starszych. Zwierciadło wody występuje na głębokości poniżej 14,5 m ppt.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla projektu budowlanego budynku biurowego ALMY przy ul. Pilotów w Krakowie” stwierdzono, że poniżej warstwy nasypów o miąższości 0,6 do 2,5 m, do głębokości rozpoznania tj. 20,0 m ppt występują utwory czwartorzędowe. Na głębokości

od 1,0 – 2,5 m ppt nawiercono strop utworów aluwialnych wykształconych w postaci namułów gliniastych, glin pylastych próchnicznych, pyłów próchnicznych, torfów, glin oraz glin piaszczystych. Poniżej występują utwory akumulacji rzecznej lub rzeczno-lodowcowej, są to piaski drobne, piaski średnie, żwiry i pospółki. Ich strop nawiercono na głębokości od 5,5 – 7,5 m ppt. Do głębokości rozpoznania nie nawiercono stropu utworów starszych. Zwierciadło wody w rejonie badań ma charakter napięty, nawiercono je na granicy utworów spoistych i niespoistych na głębokości 5,5 – 7,5 m ppt. Poziom wody stabilizuje się na głębokości 2,5 – 4,0 m ppt.

ODCINEK VII – Rondo Kocmyrzowskie – al. Władysława Andersa (do skrzyżowania z ul. Stella Sawickiego).

Na podstawie analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla projektu budowlanego centrum handlowo – usługowego przy ul. Broniewskiego w Krakowie” stwierdzono, że poniżej nasypu o miąższości od 0,4 do 1,0 m występują czwartorzędowe utwory eoliczne w postaci pyłów, glin pylastych lub glin, rzadziej piasków gliniastych. Lokalnie na głębokości 7,0 m ppt nawiercono strop czwartorzędowych utworów rzecznych w postaci piasków średnich. Do głębokości rozpoznania tj. do 7,0 m ppt nie napotkano zwierciadła wody gruntowej. Wiercenia geologiczne prowadzono do głębokości 7,0 m ppt, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania stropu utworów starszych.

Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla planowanej budowy trzech budynków mieszkalnych wielorodzinnych z garażem podziemnym przy ulicy M. Dąbrowskiej w Krakowie” wynika, że w rejonie rozpoznania teren pokryty jest warstwą nasypów o miąższości 0,5 – 1,4 m. Poniżej rozpoznano czwartorzędowe utwory eoliczne w postaci glin pylastych, pyłów lub piasków pylastych. Utwory te występują w interwale głębokościowym 0,6 – 5,0 m ppt. Na głębokości od 1,0 do 7,0 m ppt stwierdzono występowanie czwartorzędowych utworów rzecznych, są to głównie piaski drobne, piaski pylaste lub piaski średnie. Poniżej na głębokości od 5,9 do 9,0 m ppt występują czwartorzędowe utwory eoliczne w postaci glin pylastych, glin piaszczystych lub glin pylastych zwięzłych. Podłoże dla nich stanowią czwartorzędowe utwory aluwialne tj. gliny pylaste próchniczne lub gliny pylaste. Utwory te występują w interwale głębokościowym od 9,0 – 11,5 m ppt. Na głębokości około 10,5 m ppt rozpoznano czwartorzędowe utwory rzeczne lub rzeczno – lodowcowe, wykształcone jako piaski średnie lub piaski grube ze żwirem. Utworów starszych nie stwierdzono. Wiercenia geologiczne prowadzono do max głębokości 13,0 m ppt. I poziom zwierciadła wód podziemnych występuje na głębokości około 5,2 – 5,5 m ppt, natomiast II poziom zwierciadła wód podziemnych występuje na głębokości około 12,2 – 12,7 m ppt

Z „Dokumentacji geologicznej określającej warunki geologiczno – inżynierskie i hydrogeologiczne w związku z projektowaną inwestycją mogącą zanieczyścić wody podziemne - stacja paliw płynnych przy ul. Generała Wł. Andersa w Krakowie” wynika, że utwory czwartorzędowe występują do głębokości 24,5 – 31,5 m. Wykształcone są w postaci utworów eolicznych (pyłów, glin pylastych lub piasków pylastych) albo utworów rzecznych bądź rzeczno-lodowcowych (piasków drobnych, piasków średnich, piasków grubych i żwirów). Poniżej, w interwale głębokościowym od 24,5 do 38,5 m stwierdzono występowanie utworów trzeciorzędowych reprezentowanych przez iły mioceny. Na głębokości około 39,0 m ppt nawiercono strop utworów kredowych, a poniżej na głębokości około 63,0 m ppt rozpoznano strop wapieni jurajskich. Wiercenia prowadzono do głębokości 93,5 m ppt, do głębokości rozpoznania nie napotkano utworów starszych. Poziom naturalnego zwierciadła wód podziemnych rozpoznani na głębokości około 20 – 25 m ppt.

Na podstawie analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla koncepcji programowej budowy linii tramwajowej „Stella Sawickiego” – odcinek od Ronda Dywizjonu 308 do Ronda

Piastowskiego, wraz z przebudową węzła drogowego Stella Sawickiego – Bora Komorowskiego - Wiślickiej – Okulickiego i Andersa w Krakowie” stwierdzono, że poniżej nasypów o miąższości 0,4 – 1,4 m występują utwory czwartorzędowe wykształcone jako pyły próchniczne, gliny pylaste, piaski gliniaste lub gliny. Utwory te przewarstwione są utworami piaszczystymi głównie piaskami średnimi. Na głębokości 8,0 - 11,5 m ppt rozpoznano pakiet utworów piaszczysto-żwirowych, tj. piasków średnich i piasków grubych z dodatkiem żwirów. Zwierciadło wody gruntowej rozpoznano na głębokości około 4,5 – 6,7 m ppt. W przeważającej części obszaru badań zwierciadło wody występuje w przewarstwieniach piasków średnich lub drobnych i ma charakter swobodny. Wiercenia geologiczne prowadzono do głębokości 13,0 m ppt, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania stropu utworów starszych.

ODCINEK VIII – Nowa Huta.

W swoim opracowaniu „Krakowskie artezyjskie źródle wód pitnych z wapieni jury” A.S. Kleczkowski i inni przedstawili profil otworu geologicznego o nazwie „Zdrój Solidarności”. Od powierzchni terenu do głębokości około 3,0 m ppt występują czwartorzędowe utwory eoliczne wykształcone jako pyły, pyły piaszczyste lub lessy. Poniżej od głębokości 3,0 do 30,0 m ppt rozpoznano czwartorzędowe utwory akumulacji rzecznej, są to głównie piaski drobne lub piaski średnie, lokalnie z przewarstwieniami glin, glin pylastych lub glin piaszczystych. Na głębokości 30,0m ppt nawiercono strop utworów trzeciorzędowych, są to iły miocenne. Lokalnie zaobserwowano przewarstwienia piasków średnich lub piasków pylastych. I poziom zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości około 12,5 – 13,8 m ppt. II poziom zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości około 55,0 m ppt. Otwór wykonano do głębokości 96,5 m ppt. Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej określającej warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu działek 70/5, 70/7 i 71/9 obręb 7 Nowa Huta przy ul. Bieńczyckiej w Krakowie” wynika, że w rejonie ul. Bieńczyckiej obszar badań pokryty jest warstwą nasypów o miąższości 0,5 – 1,2 m. Budowa geologiczna tego rejonu jest bardzo zróżnicowana, w przestrzeni gruntowej występują liczne przewarstwienia i uławicenia. Poniżej nasypu rozpoznano utwory spoiste wykształcone jako gliny pylaste, piaski gliniaste lub gliny piaszczyste, z przewarstwieniami piasków średnich lub piasków drobnych, rzadziej w postaci pyłów. Poniżej występują utwory organiczne, wykształcone głównie jako namuły gliniaste lub torfy z przewarstwieniami glin w stropie lub piasków średnich w spągu, rzadziej gliny piaszczyste próchniczne. Strop tej warstwy (utworów organicznych) nawiercono na głębokości minimum 5,5 m ppt, maksimum 8,0 m ppt, natomiast spąg na głębokości najpłycej – 8,5 m ppt, najgłębiej – 12,5 m ppt. Podłoże dla warstwy gruntów organicznych stanowi pakiet piaszczysto – żwirowy w obrębie, którego rozpoznano piaski grube oraz żwiry. Zwierciadło wody w rejonie rozpoznania ma charakter swobodny, występuje na głębokości od 3,6 m ppt do 4,9 m ppt.

ODCINEK IX – ul. Igołomska – ul. Ptaszyckiego.

W „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych drogi ekspresowej S7 na terenie miasta Krakowa od węzła „Christo – Botewa” do węzła „Igołomska – Ptaszyckiego” (tzw. TRASA NOWOHUCKA)” stwierdzono, że obszar badań w rejonie ul. Igołomskiej pokryty jest warstwą nasypów niekontrolowanych o zmiennej miąższości od 2,2 do 5,0 m. Na obszarach niezagospodarowanych miąższość warstwy gleby waha się w przedziale od 0,2 – 0,4 m. Poniżej występują czwartorzędowe utwory eoliczne wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych, piasków pylastych, glin lub glin pylastych. Częściowo pod wierzchnią warstwą (warstwą nasypów lub gleby) rozpoznano czwartorzędowe utwory aluwialne reprezentowane przez pyły, pyły piaszczyste

namuły gliniaste lub namuły pylaste. Podłoże dla nich stanowią czwartorzędowe utwory piaszczyste (rzeczne), których strop nawiercono najpłycej na głębokości około 4,0 m ppt, natomiast najgłębiej na głębokości około 12,5 m ppt. Utwory piaszczyste reprezentowane są przez piaski drobne, piaski średnie, rzadziej pospółki i żwiry. Zwierciadło wody gruntowej występuje najczęściej na granicy utworów spoistych (eolicznych lub aluwialnych) oraz utworów niespoistych (piaszczystych). Na znacznym terenie ma charakter napięty. Głębokość występowania zwierciadła wody gruntowej waha się od około 4,0 m ppt do około 13,0 m ppt. Poziom stabilizacji wynosi około 3,0 m ppt.

Z analizy „Dokumentacji Geologiczno – Inżynierskiej do projektu posadowienia trybuny piłkarskiej oraz wież oświetleniowych na stadionie HUTNIKA w Krakowie przy ul. Ptaszyckiego 4” oraz „Dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne oraz stan środowiska gruntowo-wodnego na terenie przewidywanym pod budowę stacji paliw z myjnią portalową samochodową, zlokalizowaną przy ul. Ptaszyckiego w Krakowie” wynika, że obszar badań w rejonie ul. Ptaszyckiego pokryty jest warstwą nasypów o miąższości od 1,3 do 2,6 m. Poniżej rozpoznano utwory piaszczyste w postaci piasków drobnych i piasków średnich. Lokalnie zaobserwować można przewarstwienia gruntów spoistych tj. pyłów lub pospółek gliniastych. Od głębokości około 7,0 m (najpłycej) do 10,0 m (najgłębiej) występują utwory akumulacji rzecznej, tj. piaski grube z dodatkiem żwirów w obrębie, których nawiercono zwierciadło wody gruntowej. Zwierciadło wody gruntowej w przeważającej części omawianego terenu ma charakter napięty, stabilizuje się na głębokości około 4,0 m ppt.

W przeważającej części projektowane trasy metra przebiegać będą na głębokości około 15 – 20 m ppt, rzadziej (wzdłuż istniejących korytarzy drogowych) na głębokości około 5 – 10 m ppt.

Do tej głębokości występują czwartorzędowe utwory piaszczyste lub gliniasto-pylaste. Na odcinku IX praktycznie cała projektowana trasa przebiega powyżej zwierciadła wód gruntowych w czwartorzędowych utworach piaszczystych. Na odcinku IV od ul. Karmelickiej do ul. Mickiewicza projektowana trasa metra przebiega w czwartorzędowych utworach piaszczystych powyżej zwierciadła wody gruntowej lub na jego granicy. Przy wykonywaniu metra należy brać pod uwagę, że utwory piaszczyste są niespoiste, podczas „tunelowania” może następować obsypwanie się gruntów. W utworach czwartorzędowych występować mogą przewarstwienia utworów słabonośnych lub organicznych, co znacznie obniża parametry wytrzymałościowe gruntów piaszczystych.

Na odcinku VIII projektowana trasa metra przebiega na granicy występowania zwierciadła wód gruntowych. Na odcinku V od ul. Cystersów do Ronda Mogińskiego, na całym odcinku IV od ul. Karmelickiej do ul. Mickiewicza, na odcinku II od ul. Przybyszewskiego do ul. Bronowickiej oraz praktycznie na całym odcinku III projektowana trasa metra przebiegać będzie w czwartorzędowych utworach piaszczystych poniżej zwierciadła wody gruntowej lub na granicy występowania zwierciadła wody. W trakcie prowadzenia robót budowlanych może występować znaczny dopływ wody do wyrobiska, co znacznie utrudni prowadzenie robót budowlanych.

Przypadku prowadzenia tras metra powyżej powierzchni terenu (odcinki estakadowe), proponuje się posadowienie podpór w sposób pośredni w czwartorzędowych utworach piaszczystych o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych.

W rejonie ul. Dobrego Pasterza i Ronda Barei oraz na odcinku II w rejonie ul. Przybyszewskiego projektowana trasa przebiega na granicy utworów czwartorzędowych i iłów mioceńskich. Na odcinku V w rejonie od ul. Mogińskiej do ul. Cystersów oraz na odcinku III od ul. Smoluchowskiego do ul. Piastowskiej projektowana trasa metra przebiegać będzie w trzeciorzędowych utworach

ilastych. Przy przechodzeniu w utwory mioceńskie należy brać pod uwagę ich spękania, które mogą stanowić utrudnienia podczas wykonywania robót budowlanych (płaszczyzny poślizgu) oraz pęcznienie gruntów – podczas projektowania obudowy tunelu.

Na odcinku od Ronda Mogińskiego do ul. Lublańskiej projektowana trasa metra wg wariantu C przebiegać będzie w czwartorzędowych utworach piaszczystych poniżej zwierciadła wody gruntowej lub na granicy występowania zwierciadła wody. W trakcie prowadzenia robót budowlanych może występować znaczny dopływ wody do wyrobiska, co znacznie utrudni prowadzenie robót budowlanych.

Przy przebiegu w obrębie osadów czwartorzędowych - spoistych (mady i mady organiczne oraz częściowo osady lessowe) warunki geologiczno – inżynierskie mogą być miejscami niezbyt korzystne – możliwość występowania gruntów słabonośnych poniżej poziomu posadowienia trasy, dotyczy to zwłaszcza rejonu od Ronda Mogińskiego w kierunku wschodnim. W osadach niespoistych – nawodnione piaski i żwiry – wystąpią duże dopływy wody, a w rejonie działania bariery studni odwadniających rozluźnienia gruntów niespoistych.

Przy przebiegu w obrębie ilastych osadów miocenu problemem będą stwierdzone spękania w obrębie iłów, mogące stanowić płaszczyzny poślizgu. Problemem będzie również zawodnienie ilasto – pylasto – piaszczystych osadów miocenu w rejonie Nowej Huty. Należy również wspomnieć o wysokim (miejscami) wskaźniku pęcznienia iłów miocenu.

Przy przebiegu w obrębie zrębów wapieni jurajskich mogą wystąpić zarówno trudności z urabianiem, jak i kłopoty z dużym zawodnieniem masywu (woda szczelinowa), strefami krasowymi i strefami osłabienia górotworu strefy uskokowe i zbrekcjowania skał).

Podsumowując uwarunkowania geologiczne, na obecnym etapie prac należy stwierdzić, że realizacja wszystkich wariantów jest możliwa, a ich przebieg przechodzi w terenach o bardzo zbliżonej budowie geologicznej. Na dalszych etapach opracowania, zgodnie z uzyskaną opinią WKŚ UMK, niezbędne jest przeprowadzenie wstępnych (np. nieinwazyjnych badań z wykorzystaniem metod geofizycznych) badań dla zobrazowania jakościowego uwarunkowań geologicznych. To z kolei pozwoli na właściwe przeprowadzenie badań geologicznych dla dokładnego rozpoznawania i oceny warunków geologicznych.

3.5. Analiza potencjałów ruchotwórczych

I linia metra przebiegając w zdecydowanej większości przez tereny już zagospodarowane i będzie mogła realizować jedno z podstawowych swoich zadań tj. obsługi maksymalnie dużej liczby mieszkańców.

Na początkowym odcinku, do Alei Trzech Wieszców, trasy wariantów przebiegają przez tereny zagospodarowane, na których przeważa zabudowa mieszkaniowa, lecz występują również obiekty biurowe (w rejonie ul. Przybyszewskiego) oraz duże nagromadzenie szkół wyższych (AGH, UP, UR PK). Począwszy od Alei Trzech Wieszców do ul. Meissnera w wariantach A czerwonym i B niebieskim, a do Ronda Młyńskiego w wariantach C zielonym, trasy metra przebiega przez obszar śródmiejski z zabudową o mieszanym charakterze. Na odcinku pomiędzy Rondem Młyńskim a ul. Bieńczyką warianty A i C przebiegają początkowo przez tereny zabudowy usługowej (rejonie ul. Dobrego Pasterza, Bora Komorowskiego), a następnie przez tereny o rozproszonej zabudowie mieszkaniowej. Wariant C na tym odcinku przebiega przez tereny obecnie niezagospodarowane (po południowej stronie ul. Bora Komorowskiego) a następnie tereny zabudowy mieszkaniowej i usługowo – handlowej (CH. Tomex i CH Carefour). Na odcinku pomiędzy ul. Bieńczyką a ul. Klasztorną wszystkie trzy warianty przebiegają przez obszar zabudowy mieszkaniowej. Jedynie we wschodniej części trasy, pomiędzy ul. Klasztorną a ul. Igołomską, występuje większa ilość terenów zielonych.

Poniżej przedstawiono szacunkowe zestawienie liczby mieszkańców, miejsc pracy dużych obiektów usługowo – handlowych, dużych kompleksów biurowych oraz innych obiektów użyteczności publicznej usytuowanych w zasięgu oddziaływania I linii metra (obszar R= 800 m od stacji).

Zestawienie opracowano w oparciu o dane o zmiennych objaśniających w rejonach komunikacyjnych miasta udostępnionych przez UMK WGK, opracowanych w ramach prac nad Kompleksowymi Badaniami Ruchu 2013.

		WARIANTY		
		Wariant A	Wariant B	Wariant C
Liczba mieszkańców [os.]		284 936	287 107	260 195
Podmioty gospodarcze i firmy w podziale na liczbę zatrudnionych	0-9 [szt.]	42677	43679	39120
	10-49 [szt.]	1873	1915	1676
	50-249 [szt.]	365	372	337
	250-999 [szt.]	56	58	52
	>1000 [szt.]	12	17	11

		WARIANTY		
		Wariant A	Wariant B	Wariant C
Uczelnie		11	11	11
Duże centra handlowe		6	6	6

Duże centra biurowe	4	3	4
Główne obiekty sportowe	5	5	4
Obiekty administracji publicznej	6	6	6
Szpital	6	6	5

Największą liczbę ludności obsługuje wariant B, mniej o 1% wariant A. Należy, zatem uznać, że są to warianty równoważne. Różnica pomiędzy wariantem B, a najgorszym, wg tego kryterium, wariantem C wynosi ok 10%.

Łącznie w zasięgu poszczególnych wariantów zlokalizowanych jest ok 44 500 zakładów pracy, zatrudniających ok. 180.000 osób. Najwięcej wzdłuż wariantu B, który to również w poszczególnych grupach obsługuje najwięcej miejsc pracy. Podobnie jak to ma miejsce w przypadku liczby obsługiwanych mieszkańców, najmniejszą liczbą zakładów pracy jest obsługiwana przez wariant C.

Łącznie w zasięgu I linii metra studiuje ok. 160 000 studentów. Ze względu na usytuowanie uczelni oraz stacji metra we wszystkich trzech wariantach w zasięgu oddziaływania znajdzie się ta sama liczba studentów.

- Akademia Górniczo – Hutnicza 39 153 studentów
- Uniwersytet Jagielloński (3 lokalizacje) 51 238 studentów
- Uniwersytet Pedagogiczny 17 932 studentów
- Politechnika Krakowska (2 lokalizacje) 18 952 studentów
- Uniwersytet Rolniczy 12 467 studentów
- Państwowa Wyższa Szkoła Teatralna 182 studentów
- Akademia Sztuk Pięknych 1 271 studentów
- Uniwersytet Ekonomiczny 23 657 studentów

Na dalszych etapach prac (konceptcja techniczna i studium wykonalności) należy zwrócić uwagę na rozproszenie obiektów dydaktycznych poszczególnych uczelni, mogących wpłynąć na rozmieszczenie potencjałów wzdłuż projektowanej linii.

Wzdłuż trasy metra zlokalizowane są również centra handlowe, biurowe oraz administracji publicznej. Wszystkie trzy warianty oferują obsługę tych funkcji na bardzo zbliżonym poziomie. Jedynie wariant B nie zapewnia obsługi centrum biurowego przy ul. Armii Krajowej (GTC Korona). Zarówno największe centra handlowe oraz główne obiekty użyteczności publicznej wzdłuż I linii wschód – zachód obsługiwane są przez wszystkie trzy warianty w sposób równorzędny.

– Duże centra handlowo - usługowe:

- ul. Bieńczycka (CH Tomex+CH Carefour) ok 29 ha, ok 3,5 ha pow. zabudowy obecnej)
- ul. Bora Komorowskiego (CH-Krokus) (ok 26 ha, ok 4,6 ha pow. zabudowy obecnej)
- ul. Pilotów (Alma, Castorama) (ok 7 ha, ok 1,8 ha pow. zabudowy obecnej)
- ul. Pawia (Galeria Krakowska) (ok 2,9 ha pow. zabudowy obecnej)
- ul. Balicka (Centrum Giełdowo – Handlowe „Balicka”) (ok 8 ha obecnie + 8 ha możliwej rozbudowy)
- Rejon Ronda Ofiar Kraka (Makro, Ikea, Galeria Bronowice i inne) (ok 106 ha)

- Duże centra biurowe
 - ul. Lublańska (Quattro Business Park, Gemini)
 - ul. Pilotów (Alma Tower)
 - al. Powstania Warszawskiego
 - ul. Armii Krajowej (GTC Korona) **za wyjątkiem wariantu B**
- Obiekty administracji publicznej:
 - Urząd Miasta Krakowa (os. Zgody)
 - Urząd Miasta Krakowa (al. Powstania Warszawskiego)
 - Małopolski Urząd Wojewódzki (al. Powstania Warszawskiego)
 - Zespół Sądów Apelacyjny, Okręgowy (ul. Przy Rondzie)
 - Małopolski Urząd Wojewódzki (ul. Basztowa)
 - Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego (ul. Basztowa)

Budowa metra zwiększy również dostępność obiektów sportowych oraz dużych obiektów opieki zdrowotnej. W obydwu przypadkach w zasięgu obsługi metrem w przebiegu A i B zlokalizowana jest taka sama liczba obiektów. Ponownie wariant C oferuje obsługę komunikacyjną na niższym poziomie, z której wyłączone są Hala widowiskowo – sportowa Czyżyny oraz Szpital Specjalistyczny im. Ludwika Rydygiera (os. Złotej Jesieni).

- Duże obiekty sportowe:
 - Stadion KS Hutnik oraz obiekty sportowe Con con Zone
 - Hala widowiskowo – sportowa Czyżyny **za wyjątkiem wariantu C**
 - Stadion miejski KS Cracovia
 - Stadion miejski im. H. Reymana oraz hale sportowe TS Wisła,
 - WKS Wawel
- Szpitale:
 - Szpital MSWIA (ul. Galla)
 - Szpital Specjalistyczny im. Józefa Dietla (ul. Skarbowa)
 - Szpital Uniwersytecki (ul. Kopernika)
 - Krakowskie Pogotowie Ratunkowe (ul. Łazarza)
 - Szpital Specjalistyczny im. Stefana Żeromskiego (os. Na skarpie)
 - Szpital Specjalistyczny im. Ludwika Rydygiera (os. Złotej Jesieni) **za wyjątkiem wariantu C**

3.6. Ocena możliwości lokalizacji nowych inwestycji w obszarze oddziaływania I linii metra

I linia metra o przebiegu wschód – zachód przecina, lub przechodzi w bezpośrednim sąsiedztwie, 18 obszarów objętych ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Są to:

1. MPZP obszaru "Dolina Dłubni - Mogiła", uchwała RMK Nr XLIX/619/08 z dnia 27 sierpnia 2008 r.
2. MPZP obszaru "Dolina Dłubni - Obszar Sportu i Rekreacji ", uchwała RMK Nr LXXXII/1077/09 z dnia 7 października 2009 r.
3. MPZP obszaru "CENTRUM NOWEJ HUTY" uchwała RMK Nr XCII/1362/13 z dnia 4 grudnia 2013 r.
4. MPZP obszaru "Bieńczyce Osiedle" uchwała RMK Nr LXX/1007/13 z dnia 27 marca 2013 r.
5. MPZP obszaru "CZYŻYNY-PAS STARTOWY" uchwała RMK Nr LXXVII/1132/13 z dnia 26 CZERWCA 2013 r.
6. MPZP obszaru "Sudół Dominikański" uchwała RMK Nr LXXXII/1076/09 z dnia 7 października 2009 r.
7. MPZP obszaru "Rejon ulicy XX Pijarów" uchwała RMK Nr LXXX/1237/13 z dnia 11 września 2013 r.
8. MPZP obszaru "UGOREK-WSCHÓD" uchwała RMK Nr LXXVI/1105/13 z dnia 12 Czerwca 2013 r.
9. MPZP obszaru "Mogilska - Chałpnika" uchwała RMK Nr LXIV/929/13 z dnia 9 stycznia 2013 r.
10. MPZP obszaru "OSIEDLE OFICERSKIE" uchwała RMK LXII/888/12 z dnia 5 grudnia 2012 r.
11. MPZP obszaru "Lubomirskiego - Beliny-Prażmowskiego" uchwała RMK Nr LXXIX/1183/13 z dnia 10 czerwca 2013 r.
12. MPZP obszaru "Cystersów" uchwała RMK Nr CV/1411/10 z dnia 7 lipca 2010 r.
13. MPZP obszaru "Browar Lubicz" uchwała RMK Nr XXIV/292/07 z dnia 24 października 2007 r.
14. MPZP obszaru "Stare Miasto" uchwała RMK Nr XII/131/11 z dnia 13 kwietnia 2011 r.
15. MPZP obszaru "MŁYNÓWKA KRÓLEWSKA-GROTTGERA" uchwała RMK Nr LIX/814/12 z dnia 24 Listopada 2012 r.
16. MPZP obszaru "Młynówka Królewska - Zarzecze" uchwała RMK Nr LIX/815/12 z dnia 24 października 2012 r.
17. MPZP obszaru "Młynówka Królewska - Filtrowa" uchwała RMK Nr LVIII/775/12 z dnia 10 października 2012 r.
18. MPZP obszaru "BRONOWICE MAŁE - TETMAJERA" uchwała RMK Nr LIX/813/12 z dnia 24 Października 2012 r.

Żaden z powyższych planów miejscowych nie przewiduje realizacji metra, jako środka transportu do obsługi komunikacyjnej obszaru. Podobnie aktualne SUIKZP MK z roku 2003 nie uwzględnia możliwości realizacji metra do obsługi komunikacyjnej miasta. Dopiero projekt zmian SUIKZP MK przewiduje możliwość wprowadzenia takiego środka transportu.

Tunelowe odcinki linii metra nie wymagają zmian miejscowych planów. Zmian planów miejscowych wymagają lokalizacje stacji metra wraz z ich otoczeniem oraz odcinki tras przebiegające na estakadach.

Wśród potencjalnych terenów mogących być miejscem lokowania nowych inwestycji, a leżących wzdłuż wariantów linii metra można wskazać:

dla wariantu A

- tereny pomiędzy ul. Armii Krajowej, linia kolejową oraz ul. Radzikowskiego (dawny motel Krak) (ok. 8 ha zabudowy usługowo mieszkaniowej oraz 7,5 ha zabudowy mieszkaniowej)
- południowa strona ul. Armii Krajowej (odc. Trasa Zwierzyniecka – Przybyszewskiego) (ok 8,5 ha zabudowy mieszkaniowej)
- teren niezabudowany pomiędzy ul. Karmelicką i Dolnych Młynów (ok 1 ha zabudowy usługowej)
- tereny pomiędzy ul. Lema a ul. Mogiłą i centrum handlowym Plaza (ok 8 ha zabudowy usługowo mieszkaniowej oraz ok 10 ha zabudowy mieszkaniowej)
- tereny po wschodniej stronie ul. Lema (ok 7 ha zabudowy usługowo - mieszkaniowej)
- tereny pomiędzy ul. Dobrego Pasterza i ul. Bora Komorowskiego (ok 8 ha nowej zabudowy usługowej oraz ok 6 ha możliwych przekształceń istniejącej zabudowy usługowej)
- tereny po południowej stronie ul. Bora Komorowskiego (ok 19 ha zabudowy usługowo - mieszkaniowej)
- Tereny po północno - zachodniej stronie ul. Bieńczyckiej (CH Tomex) (ok 13 ha zabudowy usługowej)

dla wariantu B

- tereny wzdłuż linii kolejowej Kraków – Katowice na odcinku Kijowska – Bronowice (ok 7 ha potencjalnych terenów pokolejowych)
- potencjalne tereny inwestycyjne na północnych terenach obecnej jednostki wojskowej (ok 27 ha przy ulicach: Głowackiego - Czyżewskiego - Wrocławska)
- tereny pomiędzy ul. Armii Krajowej, linia kolejową oraz ul. Radzikowskiego (dawny motel Krak) (ok. 8 ha zabudowy usługowo mieszkaniowej oraz 7,5 ha zabudowy mieszkaniowej)
- teren niezabudowany pomiędzy ul. Karmelicką i Dolnych Młynów (ok 1 ha zabudowy usługowej)
- tereny pomiędzy ul. Lema a ul. Mogiłą i centrum handlowym Plaza (ok 8 ha zabudowy usługowo mieszkaniowej oraz ok 10 ha zabudowy mieszkaniowej)
- tereny po wschodniej stronie ul. Lema (ok 7 ha zabudowy usługowo - mieszkaniowej)
- tereny pomiędzy ul. Dobrego Pasterza i ul. Bora Komorowskiego (ok 8 ha nowej zabudowy usługowej oraz ok 6 ha możliwych przekształceń istniejącej zabudowy usługowej)
- tereny po południowej stronie ul. Bora Komorowskiego (ok 19 ha zabudowy usługowo - mieszkaniowej)
- Tereny po północno - zachodniej stronie ul. Bieńczyckiej (CH Tomex) (ok 13 ha zabudowy usługowej)

dla wariantu C

- tereny pomiędzy ul. Armii Krajowej, linia kolejową oraz ul. Radzikowskiego (dawny motel Krak) (ok. 8 ha zabudowy usługowo mieszkaniowej oraz 7,5 ha zabudowy mieszkaniowej)
- południowa strona ul. Armii Krajowej (od. Trasa Zwierzyniecka – Przybyszewskiego) (ok 8,5 ha zabudowy mieszkaniowej)
- teren niezabudowany pomiędzy ul. Karmelicką i Dolnych Młynów (ok 1 ha zabudowy usługowej)

- tereny pomiędzy ul. Dobrego Pasterza i ul. Bora Komorowskiego (ok 8 ha nowej zabudowy usługowej oraz ok 6 ha możliwych przekształceń istniejącej zabudowy usługowej)
- tereny po południowej stronie ul. Bora Komorowskiego (ok 19 ha zabudowy usługowo - mieszkaniowej)
- tereny po północnej i wschodniej stronie Krakowskiego Parku Technologicznego (ok 28 ha zabudowy usługowej)
- Tereny po północno - zachodniej stronie ul. Bieńczyckiej (CH Tomex) (ok 13 ha zabudowy usługowej)

Wszystkie warianty poprzez stację Bronowice w rejonie skrzyżowania ul. Armii Krajowej i ul. Bronowickiej powiązane są z liniami kolejowymi do portu lotniczego i kierunku Katowic, tym samym, pośrednio, obsługiwać będą takie obiekty jak: centrum biurowe Kraków Business Park w Zabierzowie, MPL Kraków-Balice oraz tereny inwestycyjne w otoczeniu lotniska.

Wszystkie warianty pozwalają również na obsługę terenów usługowo - handlowych po północnej stronie stacji Bronowice.

Na kolejnych odcinkach, warianty A i C mają zbliżony przebieg ulicami Armii Krajowej oraz Lea, gdzie w stanie istniejącym jak i projektowanym występuje przewaga obiektów usługowych, z możliwą zabudową przy ul. Armii Krajowej do 36 m wysokości.

Wariant B obsługuje tereny położone wzdłuż linii kolejowej Kraków – Katowice. Początkowy odcinek prowadzony ponad terenem, a obszary inwestycyjne występujące na tym odcinku to zabudowa usługowa oraz mieszkaniowa o wysokiej intensywności o wysokości zabudowy do 25 m.

Odcinek śródmiejski (Kijowska – Rondo Mogiłskie), to zbliżony przebieg wszystkich wariantów prowadzonych przez intensywnie zagospodarowane śródmieście Krakowa. Na tym odcinku możliwości nowych inwestycji ograniczają się głównie do przekształceń istniejącej zabudowy i w niewielkim stopniu do lokowania nowej.

Na dalszym odcinku (Rondo Mogiłskie – Meissnera) warianty A i B prowadzone są terenami o wysokim zainwestowaniu w stanie istniejącym jak i projektowanym. Wzdłuż ul. Mogiłskiej wysokość zabudowy może sięgnąć 47 m, a wzdłuż ul. Meissnera 36 m. W rejonie ul. Bora Komorowskiego (Dobrego Pasterza) przebiegają przez tereny aktualnie zainwestowane zabudowy mieszkaniowo-usługowej. W rejonie obecnego centrum biurowego przy ul. Lublańskiej oraz centrum usługowo – handlowego pomiędzy Bora Komorowskiego a ul. Dobrego Pasterza planowana jest ich dalsza rozbudowa.

Wzdłuż ul. Generała Andersa warianty A i B przebiegają przez tereny aktualnie zainwestowane głównie zabudową mieszkaniową oraz drobną zabudową usługową. Największy potencjał rozwojowy występuje w ul. Andersa (południowa i północna pierzeja ulicy) oraz w rejonach węzła z ul. Stella-Sawickiego oraz Ronda Kocmyrzowskiego i ul. Bieńczyckiej.

Od ronda Mogiłskiego wariant C przebiega wzdłuż ul. Pilotów przez istniejący obszar zabudowy obiektami niskiej i średniej intensywności o wysokości do 36 m. Zabudowa ta charakteryzuje się małym potencjałem rozwoju, szczególnie pomiędzy Rondem Mogiłskim oraz skrzyżowaniem ul. Pilotów z towarową linią kolejową.

Dalszy przebieg wariantu C przez dawny pas startowy lotniska Kraków Rakowice wyróżniają obszary do zainwestowania mieszkaniowego o wysokiej intensywności, usługowego i usługowo-handlowego z możliwością zabudowy do 25 m.

Na kolejnym odcinku wariantu C największy potencjał rozwojowy występuje na przekroczeniu ul. Bieńczyckiej gdzie występują obszary wyznaczone dla zabudowy usługowej.

W okolicy os. Zgody wariantów A i B zbiegają się z wariantem C i na odcinku do ul. Ptaszyckiego zapewniają obsługę głównie terenów mieszkaniowych zabytkowej części Nowej Huty, która nie stanowi nowego potencjału terenów inwestycyjnych.

Usytuowanie linii metra w rejonie ul. Igołomskiej pozwala na jej dalszą rozbudowę w kierunku wschodnim, do Nowej Huty Przyszłości będącej potencjalnym obszarem powstawiania nowych inwestycji. Ewentualne przedłużenie linii w kierunku wschodnim wpłynie stymulująco na ich rozwój i ożywienie.

Oprócz wskazanych niezabudowanych terenów inwestycyjnych, wzdłuż korytarzy I linii metra istnieją bardzo duże możliwości przekształceń obecnej zabudowy. Zmiana ich obecnego zagospodarowania i lokowanie inwestycji w obrębie linii metra, a w szczególności stacji, powodować będzie pobudzenie gospodarcze rejonów miasta nierozpatrywanych na obecnym etapie.

Podsumowując zróżnicowanie wariantów I linii metra pod względem obszarów inwestycyjnych, można stwierdzić, że zachodnie odcinki przebiegu wszystkich wariantów cechuje duży stopień istniejącego zagospodarowania, ale również bardzo duży potencjał inwestycyjny. Odcinek centralny, w zasadzie nie przedstawia dużego potencjału inwestycyjnego, a bazuje jedynie na istniejącym zagospodarowaniu. Dla wariantów A i B wschodnie odcinki przebiegają przez istniejącą intensywną zabudowę z dużym potencjałem dalszej rozbudowy w rejonie ul. Bora Komorowskiego oraz Ronda Kocmyrzowskiego. Wariant C przebiega w nieznacznym oddaleniu od terenów inwestycji przy Bora Komorowskiego, ale poprzez przebieg bliżej Krakowskiego Parku Technologicznego przez tereny o dużych możliwościach inwestycyjnych.

Bilans powierzchni terenów w zasięgu oddziaływania linii metra liczony w odległości 800 m od planowanych stacji.

	<i>jedn.</i>	Wariant A	Wariant B	Wariant C
zabudowa mieszkaniowa wg mpzp	<i>tys. ha</i>	220,5	208,2	214,4
zabudowa mieszkaniowa wg projektu Studium		536,2	500,2	446,8
razem		756,7	708,4	661,2
zabudowa usługowa wg mpzp		87,1	87,4	67,1
zabudowa usługowa wg projektu Studium		440,4	422,5	484,5
razem		527,5	509,9	551,6
tereny zielone wg mpzp		117,0	105,9	121,1
tereny zielone wg projektu Studium		117,4	135,7	109,1
razem		234,4	241,6	230,2
suma		1 518,6	1 459,9	1 443,0

Budowa linii metra wg wariantu A zapewnia najlepszą obsługę terenów przeznaczonych w obowiązujących planach miejscowych i projekcie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa pod zabudowę mieszkaniową, w mniejszym stopniu zabudowę usługową oraz tereny rekreacyjne.

Najwięcej zabudowy usługowej obsługuje wariant C I linii metra, głównie za sprawą przebiegu pod pasem startowym dawnego lotniska Rakowice w zasięgu, którego znajdują się tereny Krakowskiego Parku Technologicznego oraz tereny usługowe przy ul. Bieńczyckiej.

Z kolei najlepszą obsługę terenów zielonych zapewnia wariant B.

Różnice pomiędzy wariantami nie są duże i wnoszą od 5% w przypadku terenów zielonych do 15 % w przypadku terenów mieszkaniowych.

Ze względu na mniejszą liczbę stacji wariant C swym zasięgiem obejmuje powierzchnię terenu mniejszą od wariantu B o ok 1% oraz od wariantu A o ok 5%.

Lokalizacja stacji metra w każdym z wariantów wymaga weryfikacji planów zagospodarowania przestrzennego, głównie w aspekcie dojazdów i dojazdów z obszarów przyległych a w przypadku stwierdzenia niezgodności wprowadzenia punktowych zmian.

3.7. Wstępna ocena kosztów realizacji I linii metra w Krakowie

„W 2008r dwie uczelnie amerykańskie przeprowadziły badania kosztów budowy metra na bazie kilkudziesięciu zrealizowanych inwestycji. W wyniku analizy stwierdzono, że porównanie rzeczywistych kosztów budowy metra w różnych miastach jest niezwykle trudne, ze względu na różne warunki geologiczno-inżynierskie, sposoby drążenia tuneli metra, długości peronów, kubatury stacji.”

źródło: „Dlaczego w Krakowie powinno być METRO?” - Antoni Tajduś konferencja „Metro w Krakowie. Propozycje, argumenty za budową metra w Krakowie” Stowarzyszenie Gmin i Powiatów Małopolski, 13 maja 2014 roku.

Przykładowe koszty jednostkowe budowy linii metra w różnych miastach Europy (źródło: konferencja „Metro w Krakowie. Propozycje, argumenty za budową metra w Krakowie” Stowarzyszenie Gmin i Powiatów Małopolski, 13 maja 2014 roku):

- Bilbao – 130 mln € / 1 km (metro drążone w wapieniu, 4 stacje)
- Kopenhaga – 210 mln € / 1 km (tunele drążone w wapieniu, 21 km długości, 50% na powierzchni terenu)
- Madryt - 160 mln € / 1 km,
- Sofia – 160 mln € / 1 km,
- Bukareszt – 180 mln € / 1km,
- Lyon – 220 mln € / 1km

Analizując przytoczone przykłady z realizacji europejskich widać blisko dwukrotne różnice pomiędzy poszczególnymi zadaniami, a koszt budowy 1 kilometra metra w tunelu waha się od 130 do 220 mln € przy średniej 175 mln €.

W przypadku realizacji metra w systemie lekkim koszty realizacyjne mogą wynosić ok 420 mln zł za 1 km metra w tunelu oraz 220 mln. zł za 1 km metra na estakadzie.

Zdecydowanie wyższe koszty poniesione zostały w przypadku realizacji II linii metra w Warszawie gdzie koszt osiąga ok 660 mln zł za 1 km (źródło: raport roczny 2012 Spółki Metro Warszawskie)

Na obecnym etapie prac nie jest możliwe precyzyjne określenie kosztów realizacyjnych, zatem przyjęcie kosztów jednostkowych (bez względu na jego poziom) służy głównie ocenie wariantów, a ich wysoki poziom umożliwi oszacować koszty budowy I linii metra z bezpiecznym marginesem. Na kolejnych etapach w oparciu o koncepcję wielobranżową należy dokonać kolejnego przybliżenia szacowanych kosztów budowy, uwzględniających już możliwe systemy metra oraz wynikające z uwarunkowań rozwiązania szczegółowe.

Wariant A - czerwony

Szacuje się całkowite koszty inwestycyjne na poziomie		13,8 mld zł*
w tym:	koszt metra w tunelach 17,84 km x 660* mln/km =	11,8 mld zł
	koszt metra na estakadach 2,60 km x 250* mln/km =	0,65 mld zł
	koszt taboru 20 składów x 38 mln =	0,7 mld zł
	koszt STP =	0,5 mld zł

Wariant B - niebieski

Szacuje się całkowite koszty inwestycyjne na poziomie		12,5 mld zł*
w tym:	koszt metra w tunelach 15,50 km x 660* mln/km = koszt metra na estakadach 4,10 km x 250* mln/km = koszt taboru 20 składów x 38 mln = koszt STP =	10,2 mld zł 1,0 mld zł 0,7 mld zł 0,5 mld zł

Wariant C - zielony

Szacuje się całkowite koszty inwestycyjne na poziomie		12,5 mld zł*
w tym:	koszt metra w tunelach 16,99 km x 660* mln/km = koszt taboru 20 składów x 38 mln = koszt STP =	11,2 mld zł 0,7 mld zł 0,5 mld zł

* - koszty przyjęte na poziomie realizacji metra klasycznego. W przypadku realizacji systemu metra lekkiego koszty mogą ulec zmniejszeniu o ok. 30%.

3.8. Uzyskane opinie

Dla niniejszego opracowania uzyskano opinie:

- Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków
- Biura Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Krakowa,
- Wydziału Kształtowania Środowiska Urzędu Miasta Krakowa

Wojewódzki Konserwator Zabytków wydał pozytywną opinię zgłaszając kilka uwag do uwzględnienia na dalszych etapach prac. Na etapie realizacji w rejonach stanowisk archeologicznych prace należy poprzedzić badaniami wykopaliskowymi. W strefach nadzoru archeologicznego prace do głębokości 7 m ppt, należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym. Pod wątpliwość poddano możliwość realizacji stacji metra w rejonie Rynku Kleparskiego oraz ul. Basztowej. Zdaniem Autorów opracowania lokalizacje takie są możliwe, lecz, na dalszych etapach projektowych należy przeprowadzić szczegółowe analizy w obszarze pomiędzy placem dworcowym a Alejami Trzech Wieszców.

Negatywny stosunek został wyrażony również do prowadzenia wariantów metra na estakadach w rejonie ul. Ptaszyckiego oraz Armii Krajowej. Na rozwiązaniach wysokościowych wprowadzono przebieg tunelowy.

Negatywnie zaopiniowano lokalizację stacji przy Placu Centralnym oraz wejść do stacji w rejonie pasa startowego dawnego lotniska Rakowice. Zdaniem Autorów lokalizacje takie są możliwe, wymagają jednak opracowania szczegółowych koncepcji zagospodarowania terenu i wkomponowania ich w istniejącą zabudowę bez naruszania kompozycji i układu urbanistycznego.

Jako najkorzystniejszy wskazano przebieg wg wariantu A

Biuro Planowania Przestrzennego Urzędu Miasta Krakowa również oceniło pozytywnie opracowanie zgłaszając kilka spostrzeżeń, które zostały wprowadzone do opracowania. Ponadto do opracowania wprowadzono wyszczególnione po pkt 8 uwagi redakcyjne i edytorskie.

Jako najkorzystniejszy wskazano przebieg wg wariantu B, jako obsługującego największą liczbę pasażerów, czyli obszarów o największej intensywności zabudowy mieszkaniowej. Dodatkowo, ze względów ekonomicznych, preferuje się prowadzenie metra w całości w przebiegu tunelowym.

Wydział Kształtowania Środowiska Urzędu Miasta Krakowa w swojej opinii odniósł się do szeregu zagadnień, które na obecnym etapie projektowym nie były szczegółowo analizowane. Uwagi te dotyczyły ochrony zieleni i przyrody, ochrony wód i gospodarki wodnej, w zakresie ochrony przed hałasem, gospodarki odpadami, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz uwagi Miejskiego Architekta Krajobrazu. W przytoczonych dziedzinach wskazane zostały niebezpieczeństwa i wytyczne dla późniejszych etapów prac, włącznie z realizacyjnymi, oraz tok postępowania dla uzyskania niezbędnych decyzji administracyjnych. Uwagi te nie odnoszą się bezpośrednio do opiniowanego opracowania.

Uwagi szczegółowe zostały zgłoszone do części uwarunkowań geologicznych, oceniając je, jako zbyt ogólne. Opracowanie uzupełniono o szczegółowy opis wzdłuż przebiegu trasy, a rysunki uzupełniono wskazane w opinii dodatkowe warstwy miocenu, kredy oraz jury. Należy podkreślić, że niniejsze opracowanie ma na celu wstępne zbadanie uwarunkowań i określenie niezbędnych

prac na dalszych etapach projektowych. Określenie warunków geologicznych dla prowadzenia wariantów oraz wybór optymalnej trasy metra (m.in. na podstawie oceny warunków geologicznych) winien być przedmiotem kolejnych etapów prac projektowych.

Na dalszych etapach opracowania (koncepcji oraz studium wykonalności) niezbędne jest uwzględnienie warunków wynikających z uzyskanych opinii.

4. PODSUMOWANIE

4.1. Krok pierwszy

Niniejsze opracowanie stanowi jeden z pierwszych kroków na drodze do powstania linii metra w Krakowie, i stanowi próbę oceny wstępnych uwarunkowań związanych z prowadzeniem linii metra w Krakowie na kierunku wschód – zachód. Są to uwarunkowania związane z geologią, ochroną dziedzictwa kulturowego, możliwościami zagospodarowania terenu oraz zgodności z najważniejszymi dokumentami planistycznymi miasta.

Prowadzone wstępne analizy wykazują, że budowa metra w Krakowie jest możliwa. Oczywiście wymaga szeregu dalszych analiz prowadzonych na etapie wyboru wariantu przebiegu linii i lokalizacji stacji, opracowywania koncepcji oraz opracowywania studium wykonalności.

4.2. Obszary problemowe

Przeprowadzone analizy oraz szereg dyskusji roboczych w trakcie prac prowadzą do wyłonienia kilku obszarów problemowych wymagających o wiele bardziej szczegółowych opracowań niż to miało miejsce obecnie. Wśród takich obszarów wyłonić należy m.in. **lokalizacyjne** (ostateczny przebieg I linii, lokalizacja stacji metra, zagospodarowanie terenu ponad stacjami metra, lokalizacje wentylatorowni szlakowych), **techniczno – realizacyjne** (metoda i konstrukcja budowy odcinków szlakowych oraz stacyjnych).

Jednak jednym z najważniejszych pytań, na które opracowanie takie powinno odpowiedzieć jest wybór **systemu metra** (tradycyjny, półautomatyczny, automatyczny-bezzałogowy) oraz **sposób jego prowadzenia** (w całości w tunelu lub częściowo na estakadach). Z uzyskanych opinii oraz szeregu rozmów, wyłonił się pogląd prowadzenia I linii w całości pod powierzchnią terenu, bez odcinków estakadowych. Z jednej strony podnosi to szacowany koszt odcinków, ale nie generuje dodatkowych nakładów przy realizacji odcinków przejściowych (tunel – estakada), które podnoszą koszt, nastroczają trudności realizacyjnych i są bardzo uciążliwe dla okolicznych mieszkańców. Dodatkowo w przypadku drążenia tunelu tarczą TBM wymaga to odcinkowej zmiany technologii (oraz rozmontowania i przeniesienia traczy w inne miejsce), co również wpływa na podniesienie kosztów realizacyjnych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na problematykę lokalizacji stacji metra w obrębie Śródmieścia, ale również w rejonie Nowej Huty, dla których należy opracować interdyscyplinarne koncepcje wraz z zagospodarowaniem terenów. Koncepcje takie winny być opracowane przez szeroki zespół obejmujący m.in. inżynierów komunikacji, geologów, konstruktorów, archeologów, architektów i urbanistów. Spośród uzyskanych opinii na uwagę zasługuje stanowisko Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, który zwraca uwagę na mogące wystąpić trudności w realizacji stacji

metra w rejonie Rynku Kleparskiego oraz pomnika Rejtana (ul. Asnyka). Trudności te mogą doprowadzić nawet do zmiany trasy metra.

Przeprowadzona wstępna analiza warunków geologicznych, na podstawie obecnie dostępnych materiałów, jak również opinie grona eksperckiego pokazują, że Kraków posiada dogodną budowę geologiczną dla realizacji takich przedsięwzięć. Zagrożenie może się pojawiać w rejonach centralnych przy występowaniu zrębów wapiennych. Dlatego też na etapie opracowania Koncepcji Wielobranżowej należy wykonać szczegółowe odwierty w miejscach planowanych stacji oraz na trasie tuneli. To z kolei pozwoli na odpowiedni dobór rozwiązań konstrukcyjnych oraz zabezpieczeń.

Przeprowadzona Wstępna Analiza Możliwości Budowy I linii Metra w Krakowie pozwala wskazać dwa obszary problemowe, których rozwiązanie staje się potrzebą najpilniejszą.

OBSZAR PROBLEMOWY 1 - LOKALIZACJA STACJI

W obszarach wolnych od jakichkolwiek uwarunkowań lokalizacja stacji metra ustalana jest w oparciu o kryteria potencjału ruchotwórczego w rejonie oddziaływania jak: liczby mieszkańców, studiujących, miejsc pracy, powierzchni usługowo-handlowych, atrakcyjności turystycznej i sportowej. Równie ważne są bezpośrednie sąsiedztwa dużych węzłów komunikacyjnych istniejących lub planowanych, integrujące różne środki transportu, w tym projektowane metro.

W obszarach, w których istnieją silne uwarunkowania, np.: konserwatorskie, przyrodnicze, przestrzenne, geologiczne, lokalizacja stacji metra musi brać je również pod uwagę. Kluczowa jest tu metoda budowy stacji. Najkorzystniejszą jest najczęściej stosowana metoda odkrywkowa. Znacznie mniej korzystną, rzadko stosowaną jest metoda górnicza.

Często kryteria potencjału ruchotwórczego i uwarunkowań są w opozycji.

Autorzy Analizy zdefiniowali obszar problemowy w którym obowiązują wszystkie powyższe kryteria. Jest nim korytarz między Rondem Mogiłskim a AGH, którym poprowadzone są wszystkie warianty trasy metra. Tylko lokalizacje stacji w tych dwóch rejonach: Ronda Mogiłskiego i AGH nie budzą kontrowersji. Również, ze względu na dworzec kolejowy Kraków Główny jako ważny węzeł transportowy, nie budzi kontrowersji konieczność usytuowania w tym rejonie stacji metra. Przedstawiono trzy warianty sytuacyjne i wysokościowe lokalizacji stacji. O wyborze może zdecydować metoda budowy stacji.

Np. najkorzystniejsza ze względu na funkcjonalność węzła transportowego lokalizacja pod peronami stacji kolejowej i sąsiedniej galerii handlowej, z uwagi na uwarunkowania konstrukcyjne tych obiektów, może okazać się zbyt kosztowna lub nawet niemożliwa.

Kluczowa, ze względu na obsługę Starego Miasta, jest lokalizacja stacji pomiędzy Krakowem Głównym a AGH. Autorzy zaproponowali kilka wariantów sytuacyjnych zakładając, że mogą pojawić się też inne. To w tym obszarze, w zależności od metody budowy stacji może rozstrzygnąć się metoda wykonywania tuneli na całej linii. Jeśli, z uwagi na bardzo silne uwarunkowania: zagospodarowania terenu, konserwatorskie, geologiczne, przyrodnicze, budowa stacji metodą odkrywkową nie będzie możliwa, być może trzeba będzie zastosować metodę górniczą, np. z drążeniem tunelu jednootworowego o dużej średnicy na całej linii. Być może, że inna niż zakładana w Analizie lokalizacja stacji spowoduje zmianę trasy przebiegu linii i usytuowania stacji sąsiednich.

Autorzy Analizy, biorąc pod uwagę wyspecyfikowane uwarunkowania, głównie metody budowy stacji, nie rozstrzygają ostatecznie ich usytuowania. Takie rozstrzygnięcie, niezbędne dla dalszych prac projektowych w tym dla studium wykonalności, może i musi być podjęte przez interdyscyplinarny zespół projektantów po wykonaniu specjalistycznych, szczegółowych analiz, w tym dokumentacji geologicznej.

Poza obszarem centralnym, problemem może być usytuowanie dwóch stacji na linii C jednej pod pasem startowym byłego lotniska Rakowice i drugiej pod Placem Centralnym, wpisanych do rejestru gminnego. Tu również będą konieczne szczegółowe analizy interdyscyplinarnego zespołu projektantów.

OBSZAR PROBLEMOWY 2 - PRZEBIEG TRASY TUNEL / ESTAKADA

Trasę metra można prowadzić pod ziemią, na ziemi i nad ziemią. Każda z tych możliwości ma zalety i wady. Prowadzenie metra w tunelach jest najdroższe ale całkowicie bezkolizyjne wobec zagospodarowania terenu i dzięki temu najbardziej elastyczne. Prowadzenie metra na powierzchni jest najtańsze ale jego kolizyjność z zagospodarowaniem terenu najczęściej wyklucza możliwość realizacji na obszarach zurbanizowanych. Prowadzenie metra na estakadach jest rozwiązaniem pośrednim, coraz częściej stosowanym w wielu miastach (Kopenhaga, Monterrey, Moskwa, Rijad). Poza wieloma zaletami jak: niższe od rozwiązań tunelowych nawet o 50% koszty budowy i eksploatacji, krótki czas realizacji, uniezależnienie od warunków gruntowo-wodnych i archeologicznych, usytuowanie stacji na kilkumetrowych wysokościach, ma również wady: możliwość realizacji wyłącznie w szerokich korytarzach ulic, niebezpieczeństwo degradacji przestrzeni ulicznej, szczególnie przez długie odcinki pośrednie łączące estakadę z tunelem, brak możliwości przebiegu przez historyczne obszary prawnie chronione, jakimi zazwyczaj są stare centra miast.

Biorąc pod uwagę powyższe aspekty, autorzy Analizy podjęli próbę wyznaczenia obszarów, w których metro na estakadach mogłoby być uzasadnione i akceptowalne.

Z analizy wykluczono obszar Starego Miasta chroniony wpisem na listę UNESCO. Przyjęto wstępne założenie o możliwości poprowadzenia metra w korytarzach ulic o szerokości pasa terenu między budynkami mieszkalnymi co najmniej 60 m.

Możliwości budowy estakad dają ulice: Armii Krajowej długości ok. 1,5 km, ciąg ulic: Meissnera (od ul. Ślicznej do Młyńskiej), Młyńska, Lublańska, Dobrego Pasterza, Andersa długości ok. 6,1 km oraz ciąg ulic: Ptaszyckiego, Igołomska długości ok. 1,7 km.

Wprawdzie łączna długości tych odcinków wzdłuż trasy A wynosi ok. 9,3 km, czyli prawie 50% długości całej trasy, ale jej podział na trzy rozsunięte części wstępnie wyklucza odcinki zachodni i wschodni, jako zbyt krótkie, uwzględniając strefy przejściowe. Być może z innych względów, np. społecznej akceptacji, wykluczony powinien być również odcinek ul. Dobrego Pasterza (w Analizie nie uwzględniony, jako odcinek estakadowy). Duże znaczenie dla uzyskania społecznej akceptacji ma forma architektoniczna metra na estakadach.

Autorzy Analizy, biorąc pod uwagę wyspecyfikowane uwarunkowania, nie rozstrzygają ostatecznie zasadności i możliwości prowadzenia metra na estakadzie. Takie rozstrzygnięcie, niezbędne dla dalszych prac projektowych w tym dla studium wykonalności, może i musi być podjęte przez interdyscyplinarny zespół projektantów po wykonaniu specjalistycznych, szczegółowych analiz.

4.3.Dalsze kroki

Niniejsza, wstępna analiza możliwości budowy I linii metra w Krakowie, prowadzi do wniosku generalnego o konieczności opracowania **Wielobranżowej Koncepcji Budowy I Linii Metra**, której zadaniem będzie odpowiedź na szereg pytań i wątpliwości, obecnie nierozstrzygniętych. Koncepcja taka winna być opracowana wyprzedzająco lub co najwyżej równoległe do **Studium Wykonalności**, które już nie powinno zajmować się rozwiązywaniem np. problemów technicznych. Celem Koncepcji będzie określenie podstawowych wytycznych techniczno-ekonomicznych do projektu i budowy metra w Krakowie, przynajmniej w następującym zakresie:

Obszar systemowy:

- System metra (tradycyjny, półautomatyczny, automatyczny-bezzałogowy, klasyczny, lekki);
- Sposób jego prowadzenia (tunelowy lub mieszany tunelowo – estakadowy)
- Metody budowy fragmentów podziemnych linii w ścisłym centrum miasta i poza jego granicami,

Obszar lokalizacyjny:

- Przebieg I linii wschód zachód,
- Lokalizacja stacji z docelowym zagospodarowaniem terenu;
- Lokalizacja wentylatorni szlakowych
- Gospodarka istniejącą zielenią;
- Zmiany istniejącej stałej organizacji ruchu;
- Zasady organizacji ruchu na czas budowy (w rejonie placów budowy);

Obszar techniczno - realizacyjny:

- Konstrukcja tuneli szlakowych (odkrywka, drążenie tuneli tarczami, przekrój tuby jednotorowy lub dwutorowy);
- Oddziaływanie budowy i eksploatacji metra na obiekty budowlane, inżynieryjne oraz na środowisko przyrodnicze
- Nawierzchnia torowa wraz z trzecią szyną;
- Wentylacja podstawowa, wentylacja lokalna, klimatyzacja i ogrzewanie;
- Układ zasilania linii (podstacje trakcyjno-energetyczne i energetyczne);
- Sieć kabli zasilających i sterowniczych;
- Systemy: radiołęczności, kontroli dostępu, DSO i nagłośnienia, taryfowy, łączności przewodowej, sygnalizacji pożaru, liniowego wykrywania temperatury, gaszenia gazem, telewizji przemysłowej, łączności interkomowej, itp.;
- Urządzenia sterowania ruchem pociągów (srp);
- Warunki operacyjno-techniczne bezpieczeństwa pożarowego obiektów;
- Zakres przebudowy sieci uzbrojenia podziemnego kolidujących z budowa obiektów metra;
- Program monitoringu;

Opracowanie **Wielobranżowej Koncepcji Budowy I Linii Metra** stanowić powinno następny, kluczowy element dokumentacji projektowej. To na tym etapie rozstrzygniętych zostanie wiele z dzisiejszych niewiadomych, to właśnie wtedy zapadną decyzje dotyczące szczegółowych rozwiązań systemowych i szczegółów technicznych.

Ten etap prac wraz z opracowaniem Studium Wykonalności odpowie na pytania dotyczące możliwości oraz skutków finansowych budowy metra w Krakowie. Ze względu na wagę koncepcji oraz zapadające na jej etapie rozstrzygnięcia, winno być opracowane przy udziale szerokiego zespołu interdyscyplinarnego, a decyzje winny być konsultowane w gronie eksperckim.

Wymogi prawne stawiane Inwestorowi przez możliwości dofinansowania ze środków zewnętrznych (europejskich) wymuszają pewne tempo prac, lecz ze względu na wagę projektu oraz jego konsekwencje (w tym finansowe) dla przyszłości miasta koncepcja powinna być opracowywana bez presji czasu w tempie pozwalającym na przeanalizowanie wszystkich uwarunkowań oraz wybór najkorzystniejszych dla miasta rozwiązań.