

SPIS TOMÓW

TOM I – CELE, ZADANIA, WNIOSKI

TOM II - WARIANTOWA KONCEPCJA SYSTEMU TRANSPORTU
ZBIOROWEGO

TOM III - WARIANTOWA KONCEPCJA TRAS PREMETRA

TOM IV – WSTĘPNA OPINIA GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKA

TOM V - KONCEPCJA ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH TRAS PREMETRA

TOM VI - ANALIZA ODDZIAŁYWANIA PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ NA
ŚRODOWISKO

TOM VII - ANALIZA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ I FINANSOWEJ

SPIS TREŚCI

I.1. CELE OPRACOWANIA	4
I.1.1. CEL GENERALNY	4
I.1.2. CELE OPERACYJNE KONSTRUKCJI WARIANTÓW SYSTEMU TRANSPORTU ZBIOROWEGO	4
I.2. ZADANIA	5
I.3. WNIOSKI	6
I.3.1. UWARUNKOWANIA RUCHOWE	6
I.3.2. UWARUNKOWANIA GEOLOGICZNE	6
I.3.3. UWARUNKOWANIA KONSTRUKCYJNE	7
I.3.4. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE	8
I.3.5. UWARUNKOWANIA EKONOMICZNE	8
I.3.5. PODSUMOWANIE	9

I. CELE, ZADANIA, WNIOSKI

I.1. CELE OPRACOWANIA

I.1.1. Cel generalny

Celem generalnym, realizującym politykę transportową Krakowa, jest określenie kierunków przekształceń i rozwoju systemu transportu miasta dla stworzenia optymalnych warunków sprawniejszego przemieszczania osób, przy spełnieniu wymogów ograniczenia uciążliwości transportu dla środowiska i poprawy dostępności komunikacyjnej obszarów.

Podstawowym celem opracowania jest wstępne określenie uwarunkowań wprowadzenia systemu premetra lub metra, jako docelowego środka transportu publicznego w Krakowie.

Jako premetro należy rozumieć podsystem transportu zbiorowego opierający się na nowoczesnym taborze tramwajowym oraz rozwiązaniach bezkolizyjnych tras. Zakres stosowania odcinków bezkolizyjnych jak również kwestie zasadności stosowania rozwiązań technicznych umożliwiających w przyszłości wprowadzenie na wybranych odcinkach taboru metra są przedmiotem wykonanych analiz.

Opracowanie może stanowić merytoryczną podstawę dla weryfikacji ustaleń dotyczących systemu transportu zbiorowego miasta, w aktualizowanym Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Krakowa. Opracowaniem objęto obszar miasta Krakowa. Okres realizacji projektu przyjęto na lata 2014 -2030.

I.1.2. Cele operacyjne konstrukcji wariantów systemu transportu zbiorowego

Cele strukturalne

- a) wprowadzenie nowego, zdecydowanie wyższego standardu jakości podróży w mieście, poprzez wprowadzenie nowego środka transportu szynowego o wysokiej zdolności przewozowej i wysokiej prędkości podróży, typu: kolej miejska, metro, szybki tramwaj bezkolizyjny, szybki tramwaj
- b) nowy środek transportu szynowego powinien wzbogacać dotychczasową sieć transportu szynowego o nowe trasy, przy zachowaniu obecnych i aktualnie projektowanych sieci tramwaju konwencjonalnego i tramwaju szybkiego
- c) nowy środek transportu szynowego powinien łączyć centralne rejony miasta z zewnętrznymi rejonami o najwyższych potencjałach ruchotwórczych
- d) nowy środek transportu szynowego powinien zapewniać powiązania z istniejącymi i planowanymi przystankami i stacjami kolejowymi, w tym szczególnie z centralnym dworcem Kraków Główny
- e) nowy środek transportu szynowego powinien zapewniać powiązania z planowanymi parkingami systemu P&R

- f) nowy środek transportu powinien mieć możliwość etapowego wprowadzania, z wykorzystaniem obecnej i aktualnie projektowanej infrastruktury transportowej

Cele funkcjonalne

- a) nowy środek transportu szynowego, dla zapewnienia wyższego standardu podróżowania, powinien zdecydowanie skracać czas podróży, szczególnie w relacjach z centralnymi rejonami miasta
- b) dla uzyskania efektu skracania czasu podróży, nowy środek transportu szynowego powinien osiągać prędkość podróży wyższą niż 40 km/godz., (pożądane 45 km/godz.) przy średnich odległościach między przystankami 800 m, w rejonach centralnych 600 m, średnich czasach dojścia 6 min, w rejonach centralnych 4 min., średnich czasach oczekiwania 2 min.

I.2. ZADANIA

Zakres opracowania obejmował wykonanie wstępnego studium wykonalności w ramach którego przeprowadzono:

- przeprowadzenie analiz ruchu dla określenia wstępnego modelu kierunków maksymalnych przemieszczeń pasażerskich
- ustalenie założeń konstrukcji wariantowych koncepcji systemu transportu
- przeprowadzenie analizy uwarunkowań geologicznych prowadzenia wysokościowego projektowanych tras
- opracowanie wariantowych koncepcji systemu transportu z wprowadzeniem tras nowego podsystemu transportu zbiorowego
- opracowanie prognoz ruchu pasażerskiego na trasach projektowanego systemu transportu, obliczenie prac przewozowych, średnich czasów i odległości podróży
- wybór docelowego środka nowego podsystemu transportu zbiorowego
- ustalenie rozwiązań konstrukcyjnych tuneli i stacji
- obliczenie kosztów i korzyści ekonomicznych realizacji wariantowych koncepcji systemu transportu, wybór rozwiązania optymalnego
- ustalenie I etapu rozbudowy systemu transportu
- opracowanie prognoz ruchu pasażerskiego na trasach I etapu rozbudowy projektowanego systemu transportu, obliczenie prac przewozowych, średnich czasów i odległości podróży
- obliczenie kosztów i korzyści ekonomicznych realizacji I etapu systemu transportu, wybór rozwiązania optymalnego
- opracowanie wniosków końcowych.

I.3. WNIOSKI

I.3.1. Uwarunkowania ruchowe

Wykonane prognozy dla zaproponowanych wariantów, poprzedzone analizą głównych kierunków przemieszczeń, wskazują na konieczność prowadzenia w pierwszej kolejności trasy szybkiej komunikacji szynowej na kierunku wschód – zachód (Bronowice – Centrum - Nowa Huta Wschód).

Jako drugi kierunek wskazuje się trasę na kierunku północ - południe (Bieżanów – Centrum – Prądnik Czerwony). Duża liczba dojazdów do centrum z przedstawionych kierunków uzasadnia prowadzenie linii na takich trasach.

Jako trzeci kierunek wskazuje się trasę na osi południowy zachód – północny wschód (Podgórze Zachód – Centrum – Nowa Huta Północ).

Wykonane prognozy ruchu pasażerskiego wykazują, że w okresie ok. 2030 r., przy pełnej realizacji zakładanego systemu transportu, maksymalny potok ruchu nie przekroczy 12.000 pasażerów w każdą stronę, w godzinie szczytu. W pierwszym etapie realizacji tuneli premetra tylko w obszarze centralnym będzie to około 8 000 pasażerów.

Zakładając częstotliwość kursowania pociągów nowego podsystemu transportu ok. roku 2030 co 4 min., należy wprowadzić na projektowane trasy pociągi o pojemności ok. 800 pasażerów, a w okresie pierwszego etapu ok. 600 pasażerów.

Wielkość potoków ruchu oraz korzyści społeczne wynikające ze znacznego skrócenia czasu podróży wskazują, że ok. roku 2030 powinien w Krakowie funkcjonować nowy podsystem transportu szynowego – metro, w etapach wcześniejszych premetro.

Wielkość potoków ruchu oraz konieczność zapewnienia możliwości etapowania budowy tuneli dla nowego środka transportu, z pierwszymi realizacjami w centralnych obszarach miasta wskazuje, że docelowym środkiem powinien być wagon lekkiego metra zasilany z trzeciej szyny, w pierwszych etapach wagon tramwajowy zasilany dwusystemowo lub z sieci napowietrznej.

Analiza aktualnie dostępnego taboru tramwajowego wskazuje na możliwość zastosowania np. trójczłonowych składów Bombardiera lub innych, docelowo o łącznej długości ok.100 m, w okresach etapowych ok. 45 m.

I.3.2. Uwarunkowania geologiczne

Rozpoznanie geologiczne podłoża gruntowego wykonano na podstawie materiałów archiwalnych. Określenie warunków gruntowo - wodnych oraz wstępną ocenę geologiczno – inżynierską dla projektowanych linii premetra w Krakowie wykonano do głębokości 20,0 m ppt w obszarze wewnątrz II obwodnicy, natomiast na pozostałym obszarze do głębokości 10,0 m. W opracowaniu posiłkowano się archiwalnymi badaniami wykonanymi do głębokości 60,0 m.

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 Kotlarskiego i Mogińskiego do Czyżyn oraz od ul. Kapelanka do ul. Konopnickiej. 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 warstw skawińskich problemem będą stwierdzone spękania w obrębie iłów, mogące stanowić płaszczyzny poślizgu, a w obrębie warstw wielickich – gipsy, w stropie, których miejscami tworzy się tzw. kras gipsowy. Charakteryzuje się on występowaniem stref gruntów plastycznych i miękkoplastycznych oraz pustkami w gruncie z intensywnymi wpływami wody. Pustki te mogą być częściowo lub całkowicie wypełnione gruntami miękkoplastycznymi i półpłynnymi (rejon Skotnik oraz ul. Heltmana). Od ul. Heltmana do Fabryki Kabli, do roku 1939, prowadzona była eksploatacja gipsów metodami górniczymi. Stwierdzono tu w obrębie gipsów występowanie szczelin i pustek krasowych oraz pustek poeksploatacyjnych, jak również zasypanych szybków eksploatacyjnych. Problemem będzie również zawodnienie ilasto – pylasto – piaszczystych osadów miocenu warstw chodenickich 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 zbrekcowania skał).

I.3.3. Uwarunkowania konstrukcyjne

Na podstawie przeprowadzonych analiz wydzielono kilka rodzajów elementów konstrukcyjnych, których, realizacja jest niezbędna dla funkcjonowania planowanego premetra.

Tunel realizowany w otwartym wykopie

Ze względu na warunki wodno – gruntowe oraz występującą zabudowę miejską ograniczono głębokość wykopów otwartych do 12,0 m ppt. Wykopy takie można realizować powszechnie dostępnym sprzętem przy jednoczesnym ograniczeniu odkształceń podłoża gruntowego na obszarze wokół realizowanego wykopu. Jest to szczególnie ważne w przypadku relatywnie gęstej zabudowy części śródmiejskiej Krakowa.

Tunel realizowany metodą górniczą

Dla tuneli realizowanych metodą górniczą przewidziano zastosowanie metody TBM z wykorzystaniem żelbetowych elementów prefabrykowanych jako okładziny tuneli. W miejscach stacji podziemnych premetra zabezpieczenie górotworu będzie

wykonywane dodatkowo poprzez zastosowanie kotew gruntowych lub iniekcji wzmacniających.

Tunel realizowany poprzez zatapianie

Dla tuneli premetra przebiegających pod korytem rzeki Wisły rozpatrzono alternatywnie wariant polegający na ułożeniu na dnie rzeki segmentów prefabrykowanego tunelu. Gotowe elementy byłyby spławiane w miejsce docelowe i tam zatapiane we wcześniej przygotowanym wykopie, a następnie zasypywane warstwą gruntu.

I.3.4. Uwarunkowania środowiskowe

Każdy z analizowanych wariantów przebiegu tras premetra w Krakowie z punktu widzenia zagadnień ochrony środowiska jest możliwy do realizacji.

Skumulowane oddziaływanie na poszczególne elementy środowiska rozpatrywanego przedsięwzięcia realizacji premetra będzie mniejsze w porównaniu z istniejącym systemem transportu miejskiego w Krakowie.

Budowa i eksploatacja premetra, szczególnie w obrębie i okolicach Starego Miasta, nie przyczyni się do pogorszenia istniejącego stanu lokalnego środowiska przyrodniczego pod warunkiem zastosowania sprawdzonych rozwiązań techniczno-organizacyjnych.

Usprawnienie transportu miejskiego przez realizację premetra, szczególnie w obszarach śródmiejskich, przyczynić się powinno również do obniżenia emisji zanieczyszczeń komunikacyjnych i hałasu w obszarach o gęstej zabudowie mieszkaniowej.

Istniejące obecnie rozwiązania techniczne oraz technologie pozwalają minimalizować oddziaływanie na poszczególne komponenty środowiska transportu podziemnego zarówno na etapie budowy jak i eksploatacji.

I.3.5. Uwarunkowania ekonomiczne

Na etapie analizy finansowej stwierdzono, że wszystkie warianty systemu transportu wykazują ujemną efektywność, co oznacza, że ich realizacja musiałaby zostać wsparta ze źródeł zewnętrznych.

Na etapie analizy ekonomicznej wykazano, że wszystkie warianty okazały się korzystne społecznie. Najwyższe wartości ENPV i korzyści społecznych wykazuje wariant B, a ERR, B/C i NPVR osiągają najwyższą wartość dla wariantu E (etap I).

Analizując wyniki testu wrażliwości warto podkreślić małą wrażliwość wyników na wielkość nakładów inwestycyjnych oraz mniejszy spadek ruchu samochodowego od wynikającego z prognozy ruchu oraz wysoką wrażliwość wyników na koszt czasu pasażera. Jedynie w wariantach B, C i E, przy sprowadzeniu jednostkowego kosztu do poziomu obecnie notowanego w Polsce poziomu średniego wynagrodzenia, wskaźniki efektywnościowe przekraczają znacznie wartości graniczne. W

pozostałych wariantach wskaźniki te zbliżają się do wartości granicznych, a w przypadku wskaźnika B/C spadają nawet poniżej wartości progowej. Oznacza to, że ryzyko realizacyjne tych wariantów jest stosunkowo wysokie.

Dlatego też zaleca się prowadzenie ewentualnych dalszych prac w kierunku wdrożenia wariantu inwestycyjnego, oznaczanego w niniejszym studium jako „E” – rozwiązanie etapowe. Warto jednakże zwrócić uwagę, że realizacja tego najmniej kapitałochłonnego i najbardziej efektywnego wariantu będzie i tak wymagała dużego wysiłku finansowego ze strony budżetu Miasta.

I.3.5. Podsumowanie

W podsumowaniu można stwierdzić, że docelowy a szczególnie etapowy projekt jest społecznie opłacalny. Biorąc jednak pod uwagę konieczność wysokiego zaangażowania finansowego ze strony budżetu Miasta Krakowa i dużą wrażliwość wariantów budowy metra na koszty jednostkowe szacowania korzyści społecznych w pierwszej kolejności należy rozważyć możliwość pozyskania zewnętrznych środków bezzwrotnych (środki unijne, Skarb Państwa, inne), wprowadzić projekt do Wieloletniego Planu Inwestycyjnego Miasta Krakowa, a następnie poddać je bardziej szczegółowym analizom efektywnościowym. Zmniejszy to znacznie potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu, a w szczególności pozwoli ograniczyć „prace stracone”.