

**KOREFERAT
DO ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ WARIANTÓW PRZEBIEGU
TRASY NOWA POLITECHNICZNA W GDAŃSKU**



Całość na stronie

[https://mieszkancybgw.pl/
kalendarium/2016-07-01_koreferat_politechniki_gdanskiej/](https://mieszkancybgw.pl/kalendarium/2016-07-01_koreferat_politechniki_gdanskiej/)

Gdańsk, lipiec 2016

Można zatem stwierdzić, że analizy ruchowe zostały przeprowadzone na poziomie bardzo ogólnym, bez uwzględnienia istotnych założeń odnośnie roku prognozy, czy też zmian oferty przewozowej na równoległych odcinkach sieci. Wyniki analiz symulacyjnych zaprezentowano w sposób opisowy, bez podania szczegółowych wyników obliczeniowych. Częściowe wyniki podane zostały w części opisującej analizę wielokryterialną, w której wskazano wyniki obliczeń jedynie dla analizowanej linii tramwajowej z pominięciem wyników dotyczących całego korytarza transportowego jak i całego miasta. Tymczasem, z racji międzydzielnicowego charakteru inwestycji i jej istotnego wpływu na zmianę zachowań transportowym mieszkańców, w tym w szczególności zmianę ścieżki podróży, zgodnie z zaleceniami JASPERS [2], należy uwzględnić wpływ inwestycji na cały ruch (wielogłęziowy) w korytarzu transportowym oraz zmiany zachowań użytkowników i rozkładu ruchu w skali całego miasta. Przyjęte do analizy porównawczej wariantów przebiegu Trasy Nowa Politechniczna kryteria ruchowe : praca przewozowa, średni czas przejazdu, długość trasy, stopień wykorzystania taboru, średnia liczba pasażerów oraz przepustowość skrzyżowania al. Grunwaldzkiej z ul. Do Studzienki są niewystarczające do prawidłowego przeprowadzenia oceny wielokryterialnej. Zgodnie z zaleceniami [2] oraz wiedzą i doświadczeniem Autorów koreferatu podstawę do wyboru wariantu realizacyjnego powinny być są co najmniej następujące wskaźniki:

- liczba pasażerów w poszczególnych środkach transportu z uwzględnieniem transportu publicznego i indywidualnego. Popyt na transport publiczny powinien być zróżnicowany w zależności od dostępnych środków transportu (np. autobus, tramwaj);
- wielkość popytu określona pracą przewozową wyrażoną w pasażerokilometrach według środków transportu;
- podział modalny (wyrażony w liczbie pasażerów dla danego środka transportu podzielonej przez łączną liczbę pasażerów);
- oferta przewozowa określona pracą eksploatacyjną według środków transportu: dla transportu publicznego wyrażona w pojazdokilometrach (autobus) i tramwajokilometrach (tramwaj),
- łączny czas trwania przejazdu według środków transportu (wyrażony w pasażerogodzinach);
- średni czas trwania przejazdu według środków transportu (wyrażony w minutach); •
- średnia długość przejazdu w podziale na środki transportu (wyrażona w km);
- średnia prędkość przejazdu według środków transportu (wyrażona w km/h).

4. Ocena analizy wielokryterialnej wyboru wariantu Trasy Nowa Politechniczna

4.1 Ocena prawidłowości metody wielokryterialnej zastosowanej przez Zespół Projektowy

Przedstawiona przez wykonawcę opracowania analiza wielokryterialna została zrealizowana przy wykorzystaniu ograniczonej liczby kryteriów, nie odzwierciedlającej wszystkich istotnych aspektów, które powinny decydować o wyborze określonego wariantu realizacji inwestycji. Pominięcie niektórych kryteriów należy uznać za błąd metodologiczny, nie pozwalający na dokonanie oceny i w konsekwencji wyboru wariantu zgodnie z metodyką tego typu analiz.

Przyjęty przez wykonawcę w opracowaniu (A - Część ogólna. A5 - Analiza Wielokryterialna”) algorytm analizy wielokryterialnej jest poprawny jedynie w zakresie zrealizowania kolejnych etapów analizy: wyboru cech - kryteriów, ustalenia wagi kryteriów, określenia miar liczbowych dla wariantów, kodowania liczbowych miar wg poszczególnych kryteriów cząstkowych, obliczenia wskaźników dla poszczególnych wariantów i ich uszeregowanie wg rankingu. W opracowaniu wykonawca przyjął trzy kryteria oceny poszczególnych wariantów:

Parametry techniczno-ruchowe, z uwzględnieniem kryteriów cząstkowych:

- średni czas przejazdu,
- długość trasy,
- praca przewozowa,
- stopień wykorzystania taboru,
- średnia liczba pasażerów,
- przepustowość na skrzyżowaniu.

Parametry ekonomiczne z uwzględnieniem kryteriów cząstkowych:

- zwiększenie kosztów eksploatacji taboru,
- całkowity koszt inwestycji.

Środowisko naturalne i koszty społeczne z uwzględnieniem kryteriów cząstkowych:

- liczba obiektów w bezpośredniej lokalizacji inwestycji,
- całkowita liczba wyburzeń,
- oddziaływania na siedliska przyrodnicze,
- liczba obiektów podlegających ochronie,
- przecięcia terenów zielonych.

Wątpliwości budzą także wagi przypisane poszczególnym kryteriom. Brak szczegółowej metodologii ich ustalenia i rozbieżności wyników jakie uzyskano porównując wyniki metody delfickiej oceny wag wymienionych wyżej trzech kryteriów z wynikami uzyskanymi przez wykonawcę, wskazują na relatywnie wysoką uznaniowość przyjętych wag. Wymaga to –

zdaniem zespołu autorskiego – przeprowadzenia ponownej analizy wielokryterialnej poprzez rozszerzenie liczby kryteriów i ich uszczegółowienie oraz ponowne zastosowanie procedury nadawania wag zgodnie z określoną metodyką.

4.2 Ocena kompletności przeprowadzonej w opracowaniu analizy wielokryterialnej wyboru wariantu przebiegu Trasy Nowa Politechniczna

Ocena ogólna przyjętych kryteriów głównych wskazuje na następujące uchybienia i wady w ocenianym opracowaniu:

- przyjęte kryteria są niewystarczające do prawidłowej oceny i wyboru wariantu optymalnego,
- kryterium techniczno – ruchowe powinno zostać rozdzielone na dwa niezależne kryteria – techniczne i funkcjonalne, w przyjętym kryterium tylko długość trasy może być uznana za element techniczny (jest to zdecydowanie niewystarczające), pozostałe należą do części funkcjonalnej,
- w odniesieniu do powyższej uwagi, praktycznie nie występuje w analizie kryterium techniczne – ocena parametrów geometrycznych, szczególnie projektowanych linii tramwajowych, stopień kolizyjności z istniejącą infrastrukturą oraz czas realizacji (uzależniony od rozwiązań technicznych) są bardzo istotne dla oceny poszczególnych wariantów, a w opracowaniu nie zostały przedstawione,
- brak jest kryterium bezpieczeństwa - znaczące zmiany w sieci infrastruktury transportowej wymagają oceny pod kątem poziomu bezpieczeństwa jej użytkowników. W wymaganiach, które stawia się projektom infrastruktury transportowej, bezpieczeństwo użytkowników transportu stanowi kluczowy czynnik i nie może być w takich analizach pomijane,
- przyjęte wagi znacząco podnoszą znaczenie kryterium techniczno – ruchowego, w praktyce – kryterium ruchowego. Brak uwzględnienia kryteriów bezpieczeństwa i praktycznie brak kryterium technicznego nie pozwalają na miarodajną ocenę wariantów.

Przeprowadzona analiza i ocena szczegółowa przyjętych przez Zespół Projektowy kryteriów cząstkowych wykazała następujące błędy i niedociągnięcia:

- a) w kryterium techniczno – ruchowym przyjęto jako miary oceny: długość trasy i parametry ruchowe, jednakże:
- długość trasy – jest to jedyny parametr, który można zaliczyć do części technicznej jest zdecydowanie niewystarczający; jak wskazują sami autorzy opracowania jest poza tym silnie skorelowany z kosztem inwestycji oraz czasem podróży;
 - kryteria ruchowe - praca przewozowa, średni czas przejazdu, długość trasy, stopień wykorzystania taboru, średnia liczba pasażerów oraz przepustowość skrzyżowań przyjęto tylko dla analizowanej trasy, natomiast nie brano pod

uwagę tych parametrów dla całego obszaru wpływu (obszar całego miasta) co jest poważnym błędem.

b) w kryterium ekonomicznym przyjęto jako miary oceny: koszty inwestycyjne oraz koszty eksploatacji taboru, jednakże:

- koszt inwestycyjny oraz koszty eksploatacji taboru są kryteriami przyjętymi prawidłowo, wątpliwości budzi, sposób ich wyznaczania: nie wiadomo jak zostały wyznaczone wartości kosztów eksploatacji taboru (np. czy przyjęto zmniejszenie liczby autobusów w ruchu po uruchomieniu nowej trasy tramwajowej), natomiast znacznie (ponad 20 %) zawyżone zostały koszty wykupu nieruchomości dla wariantu „czerwony – czerwony”,
- brak innych części składowych kosztów, które na tym etapie powinny być podane np. kosztów czasu podróży oraz kosztów wypadków drogowych itp. liczonych zarówno w korytarzu planowanej trasy jak i w obszarze wpływu (obszarze całego miasta);

c) w kryterium środowiskowym i kosztów społecznych przyjęto jako miary oceny: liczbę wyburzeń, liczbę obiektów znajdujących się w bezpośredniej lokalizacji inwestycji i liczbę obiektów podlegających ochronie, jednakże:

- liczba wyburzeń - to kryterium jest nie miarodajne w ocenie skutków. W jednakowy sposób oceniono skutki wyburzeń obiektów o nieporównywalnym wpływie na jakość życia mieszkańców (wyburzenie szkoły, budynków mieszkalnych oraz małych obiektów handlowych); lepszym parametrem analitycznym byłaby powierzchnia wyburzeń, a jeszcze bardziej obiektywnym liczba gospodarstw z dodatkowym nadaniem rangi poszczególnym obiektom (np. szkoła),
- liczba obiektów w bezpośredniej lokalizacji inwestycji - samo podanie liczby nie jest miarodajne dla skutków, ze względu na różną liczbę mieszkańców (na co zwrócili uwagę autorzy opracowania), dodatkowo wątpliwości budzi przedstawienie tego kryterium, jako najbardziej korzystnego przy najmniejszej liczbie obiektów. Występowanie tych obiektów to jednocześnie potencjał dla zwiększenia podróży transportem zbiorowym w przypadku nowej linii tramwajowej
- oddziaływanie na siedliska przyrodnicze – liczba obiektów podlegających ochronie oraz kolizje z terenami zielonymi nie budzą zastrzeżeń.
- brak jest innych parametrów takich, jak emisja szkodliwych substancji i hałasu, niezgodność z MPZP, co w rezultacie powinno wpłynąć na wartość przyjętych wag.

Przeprowadzone przez Zespół PG analizy i oceny dowodzą, że przyjęty przez Zespół Projektowy - Mosty Katowice zbiór kryteriów głównych i częściowych jest niewystarczający, przeprowadzone oszacowania obarczone są błędami. To może powodować, że decyzje podjęte przez Zamawiającego (DRMG) na podstawie wyników tych analiz mogą być obarczone znacznym błędem wyboru wariantu realizacyjnego.

Kryterium analizy	Czy uwzględniono kryterium w analizie wykonawcy	Zakres analizy wykonawcy dla kryterium	Zakres analizy zalecany dla danego kryterium przez zespół autorów
			liczba błędów projektowych z pkt. widzenia zapewnienia standardów brd

4.4 Analiza potencjalnego wpływu doboru kryteriów analizy wielokryterialnej na ocenę wariantów – na przykładzie testowej analizy wielokryterialnej

Stwierdzone braki i usterki zastosowanej przez Zespół Projektowy (Mosty Katowice) wymagają uzupełnienia. Dlatego dobrze by było stosując zaproponowane w rozdz. 4.3 kryteria ogólne i częściowe zastosować odpowiednie wagi. Zespół PG przygotowujący Koreferat składa się z ekspertów różnych dziedzin (transport, ekonomia, ekologia, bezpieczeństwo ruchu drogowego, projektowanie dróg, transport zbiorowy, planowanie przestrzenne). Korzystając z tego wstępnie dobrano metodą delficką wagi do ogólnych i częściowych kryteriów zastosowanych do wyboru wariantów.

Wagi poszczególnych kryteriów dla analizy testowej (przykładowej) obliczono jako średnią z ocen przyjętych przez zespół dziewięciu ekspertów, reprezentujących różne obszary badań naukowych, praktyki projektowej i praktyki gospodarczej (co jest jednym z warunków stosowania metody delfickiej do kwantyfikowania zmiennych), w tym: ekonomii, analiz i prognoz ruchu, projektowania geometrii dróg kołowych i szynowych, ochrony środowiska naturalnego i społecznego, bezpieczeństwa ruchu drogowego. Przyjęty dobór ekspertów gwarantował z jednej strony niezależność, z drugiej fachowość przedstawionych ocen, co jest zgodne z metodyką tego rodzaju prac. Docelowo możliwe jest rozszerzenie grona ekspertów o przedstawicieli instytucji miejskich i organizacji społecznych z zastrzeżeniem, że będą to eksperci w branży transportowej.

W wyniku tak przeprowadzonej analizy uzyskano następujące wagi średnie dla kryteriów głównych: funkcjonalne – 0,28; środowiskowe – 0,18; ekonomiczne – 0,22; techniczne 0,15 i bezpieczeństwa – 0,17.

Dla poszczególnych kryteriów głównych przyjęto kryteria częściowe, opisujące wybrane parametry ocenianych wariantów.

Dla oceny poszczególnych wariantów wg kryterium funkcjonalnego, przyjęto następujące wagi kryteriów częściowych:

- średni czas przejazdu tramwaju od skrzyżowania ul. Bulońska – ul. Myśliwska do skrzyżowania al. Grunwaldzka – ul. Miszewskiego (0,3)
- średnia liczba pasażerów LP dla proj. linii transportu zbiorowego (0,35)
- podział podróży między TZ i TI w korytarzu Utk (0,1)
- podział podróży między TZ i TI w mieście Utk (0,1)
- udział powierzchni terenów mieszkaniowych i usług komercyjnych w zasięgu 300 m od przystanków D (0,15)

podziałem na: funkcjonalne, techniczne, środowiskowe, ekonomiczne, bezpieczeństwa oraz 26 kryteriów cząstkowych opisanych w pkt. 4.3.

Na podstawie przeprowadzonej analizy uzyskano odmienny od przedstawionego przez Zespół Projektowy ranking wariantów według kolejności: wariant czerwony – czerwony, błękitny – brązowy, błękitny – fioletowy i błękitny – błękitny.

Uzyskane wyniki przeprowadzonej analizy testowej nie mogą być brane za podstawę do wyboru wariantu, ale wskazują na dużą czułość wielokryterialnej metody analizy wariantów na dobór liczby i rodzaju użytych do oceny kryteriów.

4.5 Dodatkowe zalecenia dla docelowej analizy wielokryterialnej – metodyka wykonywania analiz i prognoz ruchu

Prognozy i analizy ruchowe dla analizowanej inwestycji powinny zostać przeprowadzone z uwzględnieniem zaleceń Niebieskiej Księgi JASPERS, dotyczącej Sektora Transportu Publicznego.

Opracowanie odpowiedniej prognozy i analizy zapotrzebowania na transport ma decydujące znaczenie dla właściwego przygotowania i oceny projektu transportowego. Zgodnie z zasadą ogólną, pełne modelowanie skutków projektu za pośrednictwem wielogałęziowych modeli sieci transportowej jest wymagane w każdym przypadku, gdy oczekuje się zmian funkcjonowania systemu transportu jako rezultatu projektu tzn. gdy występuje wpływ planowanego elementu systemu transportu na rozkład ruchu na sieci ulic oraz na podział modalny podróży.

Prognoza popytu na transport określa przyszłą liczbę pasażerów transportu publicznego, której można się spodziewać w wyniku zmian społeczno-ekonomicznych i przestrzennych oraz środków inwestycyjnych i organizacyjnych podjętych w celu realizacji polityki transportowej, a także zmiany liczby użytkowników transportu indywidualnego (głównie samochodowego).

Punktem odniesienia efektywności inwestycji transportowej pod względem ruchowym winien być stan bezinwestycyjny, do którego należy porównać wyniki analiz dla wariantów inwestycyjnych. Czynniki wpływające na podaż na transport powinny umożliwiać porównanie wariantów bezinwestycyjnych i inwestycyjnych. Bez względu na rozpatrywany wariant, należy przedstawić wszystkie planowane działania, które by nastąpiły, niezależnie od tego, czy projekt jest realizowany czy też nie, aby z jednej strony uwzględnić ewentualne synergie z badanym projektem, a z drugiej strony uniknąć zaniżania/ przeszacowania wpływu projektu w perspektywie przyrostowej. Przy sporządzaniu prognoz ruchu, oprócz projektu należy uwzględnić planowany rozwój sieci transportu publicznego oraz siatkę połączeń dostosowaną do każdego z wariantów. Wszystkie te założenia powinny zostać czytelnie opisane i uzasadnione w opracowaniu dotyczącym analiz ruchowych.

Z uwagi na bardzo ogólny poziom przekazanej dokumentacji oraz uwagi przedstawione w rozdziale 3.2 rekomenduje się:

- a. Wykonanie analiz i prognoz ruchu (dla okresu nie krótszego niż 20 lat od oddania inwestycji do użytku) tj. dla stanu dla roku 2030 z późniejszym uzupełnieniem o rok oddania inwestycji (np. 2020) oraz rok 2040;
- b. Zweryfikowanie założeń odnośnie sieci połączeń autobusowych i tramwajowych z uwzględnieniem przepustowości poszczególnych odcinków sieci tramwajowej, szczególnie w al. Grunwaldzkiej i al. Zwycięstwa;
- c. Zweryfikowanie założeń odnośnie średniej prędkości technicznej tramwajów na poszczególnych odcinkach sieci: 21 km/h – na odcinkach kolizyjnych lub wymagających redukcji prędkości z uwagi na profil trasy tramwajowej; 26 km/h – na odcinkach z rzadko występującymi punktami kolizyjnymi i założonym priorytetem bezwzględnym dla ruchu tramwajowego. W przypadku założenia innej prędkości niż założone w modelu wymagane jest uzasadnienie;
- d. Wykonanie analiz i prognoz dla stanu bezinwestycyjnego (wariant 0);
- e. Przedstawienie wyników symulacji dla każdego z wariantów zgodnie z zaleceniami Niebieskiej Księgi, a w szczególności: liczbę pasażerów, pracę przewozową, średni czasu przejazdu, globalny czasu podróży, podział zadań przewozowych;
- f. Przyjęcie do analiz wyboru przebiegu trasy tramwajowej po Trasie Nowa Politechniczna, tego samego stanu układu drogowego dla każdego z wariantów inwestycyjnych.
- g. Przedstawienie wyników symulacji dla każdego z analizowanych wariantów z osobna dla obszaru miasta oraz z wyszczególnieniem analizowanego korytarza transportowego.

Przeprowadzenie analiz z uwzględnieniem powyższych rekomendacji pozwoli na wiarygodne uzasadnienie wskazania, a następnie wyboru najbardziej korzystnego wariantu pod względem ruchowym.

4.6 Podsumowanie oceny analizy wielokryterialnej

Biorąc to pod uwagę przeprowadzone analizę i oceny, należy stwierdzić co następuje:

- 1) Wykonana przez Zespół Projektowy i zawarta w opracowaniu „Koncepcja programowa” analiza wielokryterialna wyboru wariantu przebiegu Trasy Nowa Politechniczna jest niekompletna i wymaga uzupełnienia o dodatkowe, ważne dla wyboru wariantu realizacyjnego kryteria oraz o dodatkowe dane projektowe pozwalające na obliczenie miar przyjętych dla tych kryteriów. Obecny stan dokumentacji nie pozwala na wykonanie w pełni takiej analizy.
- 2) Przeprowadzony test analizy wielokryterialnej wykonany przy pomocy poszerzonego zestawu kryteriów wskazują, że zestaw kryteriów i przyjęte dla nich miary i wagi mają duży wpływ na kolejność w rankingu analizowanych wariantów przebiegu Trasy Nowa Politechniczna. W przeprowadzonym teście uzyskano wyniki rankingu wariantów różniące się rankingu wariantów opracowanego przez Zespół Projektowy.
- 3) Rekomenduje się zatem, aby ostatecznego wyboru wariantu przebiegu Trasy Nowa Politechniczna (z uwzględnieniem obszaru wpływu tej trasy na układ ulic i tras transportu współpracujących) dokonać po szczegółowej analizie ograniczonej liczby

(np. dwóch najbardziej istotnych) wariantów. Przebieg tras dla tych wariantów powinien być przygotowany za pomocą projektu o dużym stopniu szczegółowości jak dla Studium Wykonalności (z zastosowaniem Analizy Kosztów i Korzyści). Analizę wielokryterialną zaleca się wykonać z uwzględnieniem kryteriów zaproponowanych w niniejszym koreferacie.

5.5 Warianty rekomendowane do dalszych analiz

5.5.1 Warianty rekomendowane

Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych analiz stwierdzono, że istnieje możliwość zorganizowania ruchu na analizowanym skrzyżowaniu bez pogorszenia jego sprawności i warunków ruchu. W preferowanych rozwiązaniach (warianty W1.1-A4, W1.1-B4 lub W1.1-C4) możliwa jest realizacja obsługi tramwajowej zarówno do Placu Komorowskiego jak i do Wrzeszcza.

5.5.2 Odcinki ulic niezbędne do przebudowy

Jednakże rozwiązania te wymagają dodatkowych zabiegów inwestycyjnych i organizacyjnych:

- w przypadku wprowadzenia relacji skrętu tramwaju z ul. Do Studzienki w lewo do Wrzeszcza i z powrotem, konieczne jest wykonanie dodatkowego, trzeciego toru na odcinku al. Grunwaldzkiej od ul. Jaśkowa Dolina do ul. Do Studzienki o długości 0,4 km, zajęcia fragmentu chodnika (przeznaczonego pod parking dla ok. 42 pojazdów) wzdłuż al. Grunwaldzkiej o powierzchni 0,5 tys. m kw., wykonania modernizacji ulic Uphagena, ul. Konopnickiej, ul. Zator – Przytockiego),
- w przypadku poprowadzenia linii tramwajowej w ul. Do Studzienki i Miszewskiego ograniczenia wymagają niektóre relacje na skrzyżowaniach z ul. Uphagena i Fiszerą; ponadto poprowadzenie tej linii tramwajowej umożliwia poprowadzenie linii tramwajowej do Transportowego Węzła Integracyjnego Wrzeszcz wzdłuż ul. Białej,
- we wszystkich pozostałych przypadkach niezbędne są istotne zmiany geometryczne (przebudowa skrzyżowania) i dodatkowe zmiany w organizacji ruchu (np. likwidacja wydzielonych pasów ruchu do skrętu w lewo z al. Grunwaldzkiej w rejonie skrzyżowania z ul. Miszewskiego i Do Studzienki i przeniesienie tych relacji na inne skrzyżowania),
- dużą poprawę sprawności skrzyżowania (zwiększenie przepustowości) i poprawę warunków ruchu na analizowanym skrzyżowaniu można by uzyskać prowadząc ruch drogowy na kierunku zachód – wschód w tunelu pod ul. Grunwaldzką, co ma szczególne znaczenie w przypadku budowy ulicy zbiorczej w śladzie Drogi Czerwonej i realizacji pełnego przekroju 2/2 Trasy Nowa Politechniczna; jednakże to rozwiązanie wymaga przeprowadzenia szczegółowych prac analitycznych i projektowych.