

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA II LINII METRA W WARSZAWIE



PROJEKT UBIEGA SIĘ O WSPÓŁFINANSOWANIE
PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ Z FUNDUSZU SPÓJNOŚCI
W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO

ZESZYT:

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA II LINII METRA W WARSZAWIE – – ODCINEK WSCHODNI PÓŁNOCNY STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM

NR ARCHIWALNY:
MT - L21 - 10 - 467C/I

Wykonano przez BP Metroprojekt Sp. z o.o. na podstawie Umowy nr 5636/JP/07 z dnia 27.11.2007r.
z Metrem Warszawskim Sp. z o.o.

INWESTOR:



MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA
Plac Bankowy 3/5
00-142 Warszawa
urząd@um.warszawa.pl

INWESTOR ZASTĘPCZY:



METRO WARSZAWSKIE Sp. z o.o.
ul. Wilczy Dół 5
02-798 Warszawa,
tel: 655 40 00, 643 63 79,

AUTOR:

NACZELNY INŻYNIER
mgr inż. Stanisław Pęski



BIURO PROJEKTÓW Rok założenia 1951

00-683 Warszawa, ul. Marszałkowska 77/79

ul. Marszałkowska 77/79

00-683 Warszawa,

tel. 628 47 75,

fax. 629 97 05,

e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl

Spółka z o.o.

METROPROJEKT

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.

Spółka z o.o.



KOORDYNATOR OPRACOWANIA
mgr inż. Franciszek Ryszard Misiurek

**RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA II LINII METRA
ODCINEK WSCHODNI - PÓŁNOCNY
STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM**

Zespół autorski:

Koordynator

mgr inż. Franciszek Misiurek

Metody realizacji. Ochrona obiektów budowlanych

mgr inż. Franciszek Misiurek

mgr inż. Urszula Gawlewicz

mgr inż. Ewa Zawada

tech. arch. Anna Napiórkowska

mgr inż. Magdalena Szelenbaum

inż. Emil Róg

Trasa, niweleta

inż. Zbigniew Dryzner

inż. Marta Sikora

Ochrona powierzchni ziemi, oddziaływania geosrodowiskowe, wody powierzchniowe

mgr Józef Stefan Dawidowski

tech. Andrzej Smenda

Emisja hałasu

dr Jacek Nurzyński

Zagrożenie drganiami

prof. dr hab. Krzysztof Stypuła

Natura 2000

dr Przemysław Chylarecki

Gospodarka istniejącą zielenią

mgr inż. Izabela Siudy

mgr inż. Paweł Piasecki

Gospodarka wodno-ściekowa

mgr inż. Anna Zawadzka

inż. Aleksandra Pakuła

Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

mgr inż. Marcin Józwiak

Technologia drażenia tuneli. Gospodarka odpadami

mgr inż. Grzegorz Miros

inż. Piotr Makowski

Zakłócenia elektromagnetyczne

mgr inż. Andrzej Głocki

Synteza i redakcja całości

mgr inż. Izabela Siudy mgr inż. Marta Piotrowska

SPIS TREŚCI

1.	Wprowadzenie.....	3
2.	Lokalizacja i charakterystyka II linii metra na odcinku wschodnim – północnym	3
3.	Technologia wykonywania tuneli szlakowych i stacji.....	6
4.	Przewidywane emisje wynikające z funkcjonowania przedsięwzięcia.....	7
5.	Charakterystyka środowiska w otoczeniu II linii metra na odcinku wschodnim – północnym.....	8
6.	Analizowane warianty. Uzasadnienie wybranego wariantu.....	9
7.	Transgraniczne oddziaływania na środowisko	10
8.	Charakterystyka oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko	10
9.	Monitoring oddziaływania metra na etapie jego budowy i eksploatacji.....	22
10.	Oddziaływanie na środowisko w przypadku likwidacji przedsięwzięcia	25
11.	Planowane rozwiązania technologiczne na tle innych rozwiązań stosowanych w praktyce krajowej i zagranicznej	25
12.	Obszar ograniczonego użytkowania.....	25
13.	Możliwe konflikty społeczne związane z planowanym przedsięwzięciem	25
14.	Podsumowanie, wnioski, zalecenia.....	26
15.	Słownik określeń technicznych.....	31

1. Wprowadzenie

Niniejszy tekst jest streszczeniem „Raportu o oddziaływaniu na środowisko II linii metra na odcinku północnym – wschodnim od stacji „Dworzec Wileński” do stacji „Bródno”, wykonanego w Biurze Projektów Metroprojekt Sp. z o.o. na zlecenie Metra Warszawskiego. Omawiany odcinek jest częścią planowanej II linii metra w Warszawie przebiegającej przez miasto na kierunku wschód - zachód. II linia metra składa się z odcinków: zachodniego, centralnego, wschodniego-północnego i wschodniego południowego. Przyjęto, że odcinek centralny metra będzie budowany jako pierwszy, a odcinki peryferyjne będą do niego dobudowywane. Odcinek wschodni – północny będzie dobudowywany do końcowej (wschodniej) stacji odcinka centralnego – zakończenia tunelu torów odstawczych przy stacji „Dworzec Wileński”.

2. Lokalizacja i charakterystyka II linii metra na odcinku wschodnim – północnym

Lokalizacja

Planowana II linia metra w Warszawie będzie liczyła 30 km. Odcinek wschodni- północny, który będzie dobudowywany do odcinka centralnego na zakończeniu tunelu torów odstawczych stacji „Dworzec Wileński” będzie miał długość 7.1 km.

Zaplanowano na nim wykonanie 6 stacji metra i 6 odcinków szlakowych – międzystacyjnych, które wraz z opisem metod wykonania zestawiono w poniższej tabeli.

Stacja/ metoda wykonania	Długość łączącego tunelu szlakowego/ metoda realizacji[m]
"Dworzec Wileński" - z torami odstawczymi	
"Szwedzka" – wykonanie metodą odkrywkową	~1065 - drażenie tuneli tarczą
"Targówek I" – wykonanie metodą odkrywkową	~672 - drażenie tuneli tarczą
"Targówek II" - wykonanie metodą odkrywkową	~688 - drażenie tuneli tarczą
"Zacisze" – wykonanie metodą odkrywkową	~965 - drażenie tuneli tarczą
"Kondratowicza"- wykonanie metodą odkrywkową	~1252 – drażenie tuneli tarczą
"Bródno" z torami odstawczymi - wykonanie metodą odkrywkową	~670 - drażenie tuneli tarczą wariant wypłycony- wykonany metodą odkrywkową

Tunele i obiekty II linii metra począwszy od wschodniego zakończenia tunelu torów odstawczych stacji „Dworzec Wileński” do stacji „Bródno” z tunelem torów odstawczych, przebiegać będą pod obszarami dzielnicy Pragi Północ i Targówka.

Zagospodarowanie terenu na trasie metra jest zróżnicowane.

Od stacji „Dworzec Wileński” do stacji „Szwedzka” występuje historycznie ukształtowana zwarta zabudowa miejska. Tunele będą przebiegały pod zabudową starej Pragi - ulicami Targową, Ratuszową i Strzelecką. Ulice te zabudowane są się 4-5 kondygnacyjnymi, przeważnie przedwojennymi kamienicami z nielicznymi plombami nowej zabudowy.

Stację „Szwedzka” zlokalizowana została na skrzyżowaniu ulic Szwedzkiej / Strzeleckiej – pod zespołem zabytkowym dawnej fabryki.

Dalej trasa metra przebiega pod słabo zurbanizowanym obszarem - zajezdnią autobusową „Stalowa”, nasypem kolejowym i pod terenem ogródków działkowych do stacji „Targówek I” i dalej do stacji „Targówek II” pod obszarem skweru Wiecha, w znacznym oddaleniu od wysokiej zabudowy (10-11 kondygnacyjne budynków z lat 80/90 ub.w.).

Stacja „Targówek II” i fragment szlaku do ul. Gilarskiej znajdzie się pod bazarem (parterowe pawilony) oraz pod terenem z rzadką zabudową 1-2 kondygnacyjną.

Następnie trasa przebiega pod zwartą, współczesną zabudową mieszkaniową osiedla Zacisze - wysoką na obrzeżach i niską, jednorodzinną w jego centrum, gdzie wzdłuż ulicy Codziennej między ul. Lecha i Rolanda zlokalizowano stację „Zacisze”. Na łukowym odcinku szlaku metra między stacjami „Zacisze” i „Kondratowicza” tunele będą przebiegały pod wolnostojącymi 4-o kondygnacyjnymi budynkami. Następnie po stronie zachodniej jezdni ul. Kondratowicza trasa metra znajdzie się pod terenem niezabudowanym i pod Kanałem Bródnowskim - obok mostu nad kanałem fundowanym na palach. Z tego powodu stację „Kondratowicza” usytuowano w niewielkim skosie do osi ulicy Kondratowicza, między jej skrzyżowaniami z ul. Wincentego i ul. Nowo-Wincentego. Końcowy fragment trasy metra przebiegać będzie pod jezdnią ul. Kondratowicza do ul. Rembielińskiej i wzdłuż ul. Bazylińskiej, z wysoką 13-15 kondygnacyjną zabudową północnej strony i parkiem Bródnowskim po południowej stronie ul. Kondratowicza. Stacja „Bródno” z tunelem torów odstawczych będzie usytuowana pod ul. Kondratowicza przy skrzyżowaniu z ul. Rembielińską. Otoczenie stacji stanowi 5 - kondygnacyjna zabudowa osiedla mieszkaniowego, zabudowania parafialne i kościół św. Włodzimierza, pawilony i targowisko. Tunel torów odstawczych usytuowany będzie pomiędzy wysoką zabudową mieszkaniową.

Charakterystyka planowanych stacji i tuneli

Przy opracowywaniu analiz wpływu na środowisko planowanego odcinka metra przyjęto rozwiązania projektowe zarówno układu funkcjonalno – technologicznego jak i rozwiązania inżynierskie metra na podstawie „Informacji o planowanym przedsięwzięciu” oraz wzorowano się na rozwiązaniach odcinka centralnego II linii metra, dla którego wykonano Studium Wykonalności i wielobranżową Koncepcję. W rozwiązaniach projektowych wariantu wypłyconego metra, na końcowym szlaku tego odcinka, przyjęto rozwiązania analogiczne do odcinka bielańskiego I linii metra, na którym zastosowano maksymalnie wypłycony przebieg tuneli i stacji metra z bocznym układem peronów i wyjściami pasażerów wprost z peronów na poziom chodników.

Wariant głęboki

Odcinki międzystacyjne metra - szlaki - dwa tunele będą drążone tarczą o przekroju kołowym i średnicy zewn. ~ 6,0 m. Rozstaw osiowy w planie tuneli przyjęto 13-14 m, a zagłębienie wierzchu tuneli minimum 6,0 m pod poziomem terenu. Dla optymalizacji zagłębienia tuneli przyjęto zasadę omijania przy trasowaniu głęboko posadowionych (na palach) budynków i obiektów inżynierskich. Z tych względów wprowadzono w „Raporcie o oddziaływaniu na środowisko dla II linii metra” lokalne (most na Kanale Bródnowskim) korekty trasy podanej w „Informacji o planowanym przedsięwzięciu”.

Uwzględniając warunki gruntowo- wodne oraz geometrię w planie i pionie trasy tuneli przyjęto nowoczesne urządzenie drążące – tzw. tarczę zmechanizowaną zalecaną do drążenia tuneli na odcinku centralnym.

Obiekty metra – stacje, tunele torów odstawczych.

Przyjęto tzw. „piętrowy” układ funkcjonalno – technologiczny planowanych stacji usytuowany na dwóch kondygnacjach jej korpusu. Na kondygnacji dolnej znajduje się peron długości 120 m usytuowany pomiędzy torami oraz wentylatornia stacyjna. Peron połączony jest schodami z antresolami pasażerskimi na kondygnacji górnej, na której znajdują się także pomieszczenia technologiczne metra oraz antresole pasażerskie. Długość korpusu stacji wynosi min. 150 m, szerokość ~22 – 23,0 m, zagłębienie pod poziomem terenu poziomu główki szyny (PGS) ~ 11,0 m a zagłębienie płyty dennej ~ 13 m. Planowana jest żelbetowa, monolityczna konstrukcja korpusu stacji, przeważnie w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych. Stacje będą realizowane tzw. metodą odkrywkową - w wykopie otwartym.

Obiekt tunelu torów odstawczych pociągów metra z rozjazdami, przy stacji „Bródno”, będzie miał min. 250 m długości, ~22,0 m szerokości i ~ 12,5 m głębokości. Konstrukcja

tunelu torów podobnie jak korpusu będzie realizowana odkrywkowo. Pozostałe odkrywkowo realizowane obiekty metra to przejścia podziemne i kanały wentylacyjne, wentylatornie stacyjne i szlakowe oraz nadziemne czerpno-wyrzutnie.

Uwarunkowania powierzchniowe wymuszają (lokalizacja pod zabytkowym zespołem obiektów fabrycznych) wykonanie korpusu stacji „Szwedzka” metodą górnictwem w części zlokalizowanej pod zabytkową fasadą. Po wydrążeniu tarczami obu tuneli na długości korpusu, przestrzeń między tunelami będzie obudowana metodą górnictwem w postaci łukowego sklepienia i spągu. Wyjścia ze stacji „Szwedzka” będą mogły być wyprowadzone do parteru zabytkowego obiektu.

Wariant wypłycony

Tunele szlakowe o konstrukcji żelbetowej - monolitycznej będą wykonywane w wykopie otwartym. Przyjęto szerokość tunelu ~11 m i wysokość ~ 6 m. Układ funkcjonalno – technologiczny korpusu stacji wypłyconej usytuowany jest w jednym poziomie, perony boczne po obu stronach dwóch torowisk, a pomieszczenia technologiczne w nawach bocznych. Konstrukcja stacji wypłyconych będzie żelbetowa, monolityczna przeważnie w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych. Obiekt korpusu będzie miał długość min.150 m i szerokość od 20 – 22 m. Zaplanowano zagłębienie poziomu główki szyny (PGS) > 9, 0 m a płyty dennej > 10-11, 0 m pod poziomem terenu. Planowane są wyjścia schodami ze stacji z poziomu peronu na poziom terenu do pawilonów na powierzchni.

3. Technologia wykonywania tuneli szlakowych i stacji

Z uwagi na przebieg trasy na odcinku wschodnim – północnym metra w obszarach intensywnej lub średnio intensywnej zabudowy miejskiej, tunele metra będą przechodziły pod lub w bezpośrednim sąsiedztwie budynków.

Przyjęto, jak na odcinku centralnym, drążenie tuneli tarczami z zachowaniem co najmniej 6-cio metrowego dystansu (sklepienia) od powierzchni terenu i 4-5 m od spodu fundamentów budynków.

Dla ciągłości procesu drążenia tuneli szlakowych powinno się przyjąć zasadę wyprzedzającej realizacji obiektów stacyjnych, przynajmniej do fazy umożliwiającej przejazd tarcz przez wykonany obiekt.

Uwzględniając uwarunkowania wynikające z istniejącej zabudowy, warunków gruntowo – wodnych, oraz fakt, że takie urządzenie będą stosowane przy drążeniu tuneli na odcinku centralnym II linii, przyjęto tarczę zmechanizowaną TBM. Tarcza wyposażona jest w systemy

wytwarzania nadciśnienia w komorze przodka, które są niezbędne przy drażeniu w silnie nawodnionych gruntach. Obiekty stacyjne realizowane będą metodą odkrywkową – w wykopie otwartym. Żelbetowa – monolityczna konstrukcja stacji w obudowie ścian szczelinowych, które w fazie budowy stanowią obudowę wykopu a w fazie docelowej stanowią konstrukcję ścian zewnętrznych stacji. Obudowa ścian szczelinowych umożliwia także zastosowanie tzw. stropowej metody realizacji obiektów stacyjnych - wręcz koniecznej gdy są one usytuowane w obszarach ścisłej zabudowy - w ciągu ulicy Strzeleckiej, osiedle Zacisze. Sztynna (niepodatna) konstrukcja żelbetowych ścian szczelinowych rozpierana tarczami wykonywanych stropów, minimalizuje odkształcenia podłoża gruntowego pod budynkami. Metoda ta wskazana jest także przy budowie stacji pod ulicami nowych osiedli (Targówek, Bródno). Wykonanie w pierwszej kolejności stropu zewnętrznego umożliwia po odtworzeniu warstw zasypki i nawierzchni, szybkie przywrócenie ruchu ulicznego.

4. Przewidywane emisje wynikające z funkcjonowania przedsięwzięcia

Emisje do powietrza atmosferycznego

Wymiana powietrza w tunelach i stacjach metra odbywa się poprzez naziemne czerpnie - wyrzutnie wentylacyjne. „Zużyte” powietrze wyrzucane na zewnątrz do atmosfery, zawiera nadmiar dwutlenku węgla, który nie jest traktowany jako zanieczyszczenie w zakresie norm jakości powietrza.

Pobór wody i mocy

Przewidywany pobór mocy dla odcinka wschodnio-północnego nie przekracza 6.0 MW

Przewidywane zużycie energii elektrycznej dla odcinka wschodnio-północnego nie przekracza 15 GWh.

Emisja drgań.

Ruch pociągów w metrze wywołuje drgania, przenoszące się za pośrednictwem ośrodka gruntowego na budynki. Doświadczenia z funkcjonującego metra na I linii w Warszawie wykazują, że istotne oddziaływania dynamiczne zachodzą w strefach o szerokości ~ 40 m po obu stronach tunelu (stacji).

Emisja hałasu.

Potencjalnym źródłem hałasu będą pracujące okresowo naziemne czerpnie – wyrzutnie wentylacyjne metra. W rozwiązaniu wentylatorni z czerpnie-wyrzutniami szczegółowo projektuje się izolacje akustyczne całego kompleksu.

5. Charakterystyka środowiska w otoczeniu II linii metra na odcinku wschodnim – północnym

Rzeźba terenu, warunki geologiczne i hydrogeologiczne

Odcinek wschodni – północny II linii metra będzie przebiegał w środowisku gruntowym – osadów piaszczystych doliny Wisły - po wschodniej stronie rzeki w równinnym terenie.

W dolinie Wisły wykształcone są tzw. tarasy erozyjne i akumulacyjne. Omawiany odcinek metra zlokalizowany jest na najniższym nadzalewowym tarasie – tzw. praskim.

Jedynym ciekim wodnym jest Kanał Bródnowski, wraz ze swoim dopływem Kanałem Zacisze. Kanały przetną trasę metra pomiędzy stacją „Targówek II” i „Zacisze” oraz pomiędzy stacją „Zacisze” i „Kondratowicza”.

Środowisko gruntowe reprezentowane jest przez osady piaszczysto – żwirowe (czwartorzędowe rzeczne i lodowcowe), zalegające na osadach ilastych (trzeciorzędowych) o zmiennym zagłębieniu od 10 – 40 m. Osady piaszczyste pokryte są nasypami.

Na odcinku pomiędzy stacją „Wileńska” i „Szwedzka”, trasę tuneli metra przetnie tzw. rynna erozyjna uformowana w ilastym dnie tarasu, wypełniona osadami piaszczystymi i pyłami.

Poziom zwierciadła wód podziemnych w dolinie kształtuje się na głębokości 2 do 5 m, a wahania zwierciadła wody mogą dochodzić do dwóch metrów. Ogólnie zwierciadło wód gruntowych występuje 3 – 4 m ppt. na tarasie nadzalewowym oraz 2 m ppt na tarasie zalewowym. Spływ wód podziemnych odbywa się w kierunku Wisły.

Wody te są zanieczyszczone wskutek infiltracji wód opadowych poprzez niewielkiej miąższości strefę nadkładu gruntów przepuszczalnych.

Szata roślinna

Trasa odcinka przebiega przez tereny zabudowanej Pragi Północ i Targówka o zróżnicowanej intensywności zabudowy, pod ulicami, budynkami, ale również pod terenami zielonymi – skwerem Żurowskiego na Pradze, skwerem Wiecha i ogródkami działkowymi na Targówku oraz w bliskim sąsiedztwie Parku Bródnowskiego. Oprócz wymienionych obszarów zieleni, na całej długości odcinka występują także różne inne formy zieleni w postaci zadrzewień przyulicznych i zieleni towarzyszącej zabudowie mieszkaniowej.

Przyrodnicze obszary i obiekty chronione

Trasa przebiega w znacznym oddaleniu od Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, co pozwala wyeliminować jakikolwiek wpływ metra na ten obszar. Najbardziej zbliżony (odl. ok. 800 m) do obszarów WOCHK będzie odcinek tunelu między Dworcem Wileńskim i Szwedzką, oraz stacja „Bródno” - odl. ok.1500m. W bezpośrednim sąsiedztwie metra nie ma

też żadnego pomnika przyrody - najbliższej w odległości ~1200 m znajdują się 2 dęby szypułkowe rosnące na Cmentarzu Bródnowskim. Park Praski objęty ochroną Konserwatora Zabytków usytuowany jest w odległości 200m od tunelu metra. Drażnienie tunelu tarczą, nie wymagające stosowania odwodnienia roboczego, nie będzie miało wpływu na szatę roślinną parku.

Obiekty zabytkowe i budowlane.

W istniejącej zabudowie na początkowej części odcinka wschodniego – północnego między stacjami „Dworzec Wileński” i „Szwedzka” pozostało wiele ocalałych obiektów Starej Pragi zakwalifikowanych jako zabytkowe. Są to budynki z przełomu wieków XIX/XX o szczególnych walorach architektonicznych - charakterystycznych dla epoki, w której powstawały. Zinventaryzowano 24 obiekty zabytkowe (w tym 3 obiekty rejestrowane), będące pod ochroną Konserwatora Zabytków i usytuowane w strefach oddziaływań od metra na w/w odcinku:

Budynki wzdłuż ul. Strzeleckiej nr: 2, 3, 4, 10, 11/13, 14, 26, 30/32, 38, 42, 44, 46, przy ul. Targowej nr: 83, 84, przy ul. Konopackiej nr: 6, 8, przy ul. 11 Listopada nr: 34, przy ul. Środkowej nr 20, przy ul. Kowelskiej nr 4, 6, przy ul. Szwedzkiej nr: 17, 20, 21, 23.

Na pozostałej części tego odcinka metra nie występują obiekty zabytkowe.

6. Analizowane warianty. Uzasadnienie wybranego wariantu

Przebieg w planie trasy metra na odcinku wschodnim – północnym po lokalnej korekcie jest zgodny z przebiegiem określonym w „Informacji o planowanym przedsięwzięciu”. Wariantowano tylko niweletę (zagłębienie) trasy na końcowym fragmencie tego odcinka.

W wariancie głębokim przyjęto drażnienie tarczami na całej długości a lokalizację szybów dla wprowadzenia lub demontażu tarcz w szybach startowych (demontażowych) na końcu torów odstawczych stacji „Dworzec Wileński” i w południowej głowicy stacji „Bródno”. Ewentualne szyby startowe (demontażowe) pośrednie, ilość tarcz drażących jak też kierunki drażenia określone będą w następnych fazie projektowej.

Wariant wypłycony

Wypłyconie tunelu przyjęto jedynie na końcowym fragmencie – po przejściu tunelami pod kanałem Bródnowskim na odcinku pomiędzy stacjami „Kondratowicza” i stacją końcową „Bródno”. Na tym fragmencie - pod ulicą Kondratowicza zarówno stacja „Bródno” jak i tunel szlakowy może być realizowany metodą odkrywkową. Dla zminimalizowania utrudnień

w ruchu ulicznym zalecana jest konstrukcja w obudowie ścian szczelinowych i metoda stropowa realizacji. Na pozostałym odcinku do stacji „Kondratowicza” przebieg i zagłębienie tuneli będzie takie jak w w/w wariantcie głębokim, z szybami demontażowymi(startowymi) tarcz w głowicy południowej stacji „Kondratowicza”.

Uzasadnienie wybranego wariantu

Autorzy „Raportu...” porównali wady i zalety obu wariantów w fazie realizacji i eksploatacji i jednoznacznie opowiedzieli się za wariantem głębokim na całej długości odcinka wschodniego - północnego.

Analiza wariantu: tramwaj, autobus, oraz wariantu „0” – niepodejmowania przedsięwzięcia.

Z opracowania „Studium techniczne II i III linii metra warszawskiego” – wykonanego w 2000 r. przez BPRW S.A., Metroprojekt, Grontmij Maunsell ICS, wynika, że znaczna część potencjalnych pasażerów metra w przypadku niezrealizowania II linii, będzie korzystać z innych środków transportu publicznego – autobusów, tramwaju.

Z tych względów, a także z uwagi na rozwój inwestycyjny tego obszaru miasta, niezbędne byłoby zwiększenie ilości linii i częstotliwości kursowania pojazdów autobusowych i tramwajowych. Spowodowałyby to nieuchronnie wzrost niekorzystnego oddziaływania tych środków transportu na środowisko – emisję zanieczyszczeń powietrza, hałas itp.

7. Transgraniczne oddziaływania na środowisko

Zasięg oddziaływania budowy i eksploatacji odcinka wschodniego – północnego II linii nie wykracza poza granice kraju.

8. Charakterystyka oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko

Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, na środowisko geologiczne i hydrogeologiczne

Drażnienie tuneli metrowskich tarczą nie będzie skutkowało ingerencją w powierzchnię terenu. Przekształcenia (okresowe – na czas budowy) obejmą obszary, na których zlokalizowane są stacje metra, budowane odkrywkowo – przeważnie w rejonie skrzyżowań ulic. Po zbudowaniu metra na narożnikach ulic pojawią się klatki schodowe, windy wyprowadzające pasażerów na powierzchnie terenu.

Drażnienie tuneli metra na tym odcinku będzie wykonywane tarczą zmechanizowaną dostosowaną do drażenia w trudnych i zmiennych warunkach gruntowo-wodnych. Zaletą w/w

technologii jest możliwość drażenia bez konieczności stosowania odwodnienia roboczego – obniżenia poziomu wód gruntowych oraz minimalizacja deformacji terenu (wielkości i zasięgi osiadań terenu) przy wykonywaniu tuneli. Możliwość wykonywania (z czoła tarczy) iniekcji zeskalających grunt, gwarantuje bezpieczne drażenie w niekorzystnych warunkach gruntowych - pod budynkami, ciekami wodnymi (Kanał Bródnowski). Odkrywkowo realizowane konstrukcje stacji i obiektów metra na tym odcinku będą wykonywane w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych. Przyjęto zasadę, że należy dążyć w miarę możliwości do ograniczenia odwodnienia roboczego (depresji) do wnętrza obiektu –w zarysie ścian szczelinowych, albo przez doprowadzenie ich spodu do gruntów nieprzepuszczalnych (stacja Targówek I) albo poprzez wykonanie szczelnej przepony w zarysie ścian szczelinowych pod dnem obiektu. Wytwarzanie depresji na zewnątrz ścian szczelinowych nie jest zalecane z uwagi na rozległe zasięgi odwodnienia roboczego i duże wydatki wody, dosiadanie słabozagęszczonych piasków, oraz dosiadania starych obiektów zabudowy Pragi i należy je stosować w ograniczonym zakresie tylko w przypadkach koniecznych – uzasadnionych technologicznie i ekonomicznie. Zastosowanie przyjętej technologii realizacji tuneli i obiektów odkrywkowych metra –z ograniczonym stosowaniem odwodnienia roboczego nie naruszy znacząco ciśnień piezometrycznych i naturalnych dróg krążenia wód podziemnych. Istniejące zanieczyszczenia geochemiczne wód i gruntów wzdłuż linii metra są zróżnicowane i niekiedy znaczne - wykazują się słabą i średnią agresywnością do betonu. Stąd wskazane są zabiegi antykorozyjne, chroniące obiekty metra przed wpływem agresywnych zanieczyszczeń oraz monitoring chemizmu wód w otoczeniu obiektu. Znaczne grubości ilów trzeciorzędowych w podłożu metra stanowią zabezpieczenie dla migracji zanieczyszczeń do niżej leżących wód oligoceńskich. Przeprowadzone badania jakości wód w zbiornikach powierzchniowych Warszawy wykazały pozaklasową jakość tych wód ze względu na ponadnormatywną zawartość azotu amonowego, azotu ogólnego, ortofosforanów i fosforu ogólnego.

Reasumując nie przewiduje się na tym odcinku negatywnego wpływu budowy metra na wody powierzchniowe i podziemne zarówno w zakresie jakościowym jak i ilościowym. Wymagane jest pozwolenie wodnoprawne na wykonanie przejścia tunelami pod Kanałem Bródnowskim.

Zagrożenie drganiami

W fazie realizacji oddziaływania dynamiczne na zabudowę w okresie budowy obiektów odkrywkowych metra, pochodzące od pracy sprzętu (szczególnie o charakterze wibracyjnym, niedopuszczalne wstrząsy, wbijania), ciężkiego transportu, mogą przejściowo przekraczać granicę komfortu odczuwalności przez ludzi. Natomiast dla robót generujących drgania, które

mogą spowodować uszkodzenia budynków powinny być określone, za pomocą pomiarów drgań bezpieczne odległości i „parametry” pracy sprzętu - wibromłotów, walców wibracyjnych itp.

W fazie eksploatacji istotne wpływy dynamiczne, spowodowane ruchem pociągów metra, na obiekty zabudowy wystąpią w paśmie o szerokości obiektów metra (stacji, dwóch tuneli), poszerzonym o obustronne strefy o szerokości 40 m mierzone od krawędzi zewnętrznych stacji i tuneli. Intensywność przekazywanych drgań od ruchu taboru na otoczenie zależy od konstrukcji i stanu taboru, konstrukcji stanu nawierzchni szynowej, geometrii toru, konstrukcji podtorza i konstrukcji obudowy tunelu lub stacji oraz zagłębienia obiektu metra (w odniesieniu do poziomu posadowienia rozpatrywanego budynku. - rodzaju ośrodka gruntowego „przenoszącego” drgania z tunelu na obiekt, poziomu wody gruntowej. „Odbiór” drgań w budynku zależy od jego dystansu i usytuowania, jego układu konstrukcyjnego względem metra, rodzaju, wysokości, posadowienia, stanu technicznego i.t.p. Diagnoza oceny wpływu drgań obejmuje wpływ na konstrukcję budynku oraz wpływa ludzi. Dopuszczalne parametry drgań (przemieszczenie i przyspieszenie) przenoszące się z tunelu, przez podłoże gruntowe na budynek i ludzi w nim przebywających, określają normy: PN-85/B-02170 *Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki* i PN-88/B-02171 *Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach*. Dopuszczalne wielkości drgań dla konstrukcji budynku - nie powodujące jego uszkodzeń oraz potrzebę zastosowania wibroizolacji (tłumiących drgania) w tunelach i ewentualnie potrzebę zabezpieczenia konstrukcji budynku przed szkodliwym wpływem drgań określone są dla każdego budynku na podstawie ekspertyzy.

Na podstawie ekspertyzy dla odcinków tuneli przechodzących pod budynkami, w sąsiedztwie obiektów zabytkowych zaprojektowane będą w postaci mat wibroizolacje w konstrukcji podtorza metra tłumiące drgania. W tym celu będą zastosowane również nowoczesne nawierzchnie torowe, które w swojej konstrukcji mają wkładkę sprężystą ograniczającą przekazywanie drgań na zewnątrz tuneli. Jednym z rozwiązań może być nawierzchnia typu EDILON zastosowana na północnym odcinku I linii metra w Warszawie.

Emisja hałasu

Ze względu na emisję hałasu do środowiska planowana budowa odcinka wschodniego – północnego metra może być uciążliwa dla otoczenia tylko w okresie budowy. Zwiększony poziom hałasu będzie występował w rejonie stacji, które będą budowane metodą odkrywkową, zwłaszcza w czasie prowadzenia intensywnych robót ziemnych. Drażnienie tuneli tarczą nie będzie powodowało emisji hałasu do środowiska, jedynie lokalnie w szybach

(usytuowanych na stacjach), gdzie następuje wydobywanie na powierzchnię i transport urobku ziemnego. Wyniki obliczeń akustycznych, które wykonano dla najbardziej uciążliwej pierwszej fazy budowy, obejmującej roboty ziemne w otwartym wykopie stacji pokazują, że będą wówczas lokalnie występowały przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku. Okres ten będzie trwał kilka tygodni, a więc stosunkowo krótko w odniesieniu do czasu trwania całej budowy. Po zakończeniu robót ziemnych uciążliwość akustyczna prac budowlanych będzie znacznie mniejsza, zwłaszcza przy prowadzeniu prac pod stropem zewnętrznym obiektu stacyjnego. W czasie budowy metra sąsiednie ulice zostaną wyłączone z ruchu co spowoduje istotny spadek poziomu hałasu komunikacyjnego. Jest on niejednokrotnie porównywalny z prognozowanym poziomem hałasu związanego z budową metra. Najmniej korzystna sytuacja w czasie budowy będzie występowała w przypadku otoczenia stacji „Szwedzka”, „Zacisze” oraz w rejonie torów dostawczych, zwłaszcza w pierwszej linii fasad zabudowy. Tereny położone w głębi będą w znacznie mniejszym stopniu narażone na hałas, ponieważ są osłaniane budynkami znajdującymi się w pierwszej linii. Możliwości zmniejszenia emisji hałasu do środowiska od pracy specjalistycznego sprzętu w czasie budowy są bardzo ograniczone. Prace budowlane będą się odbywały tylko w porze dziennej, a przedstawione zalecenia pozwolą na ograniczenie poziomu hałasu w stopniu możliwym do uzyskania w rozpatrywanej sytuacji. W wariancie wypłyconym, odkrywkowo wykonywany końcowy fragment tunelu między stacjami „Kondratowicza” – „Bródno”, jest lokalnie nieco bardziej uciążliwy pod względem akustycznym, ponieważ hałas emitowany podczas budowy obejmuje większą liczbę budynków mieszkalnych.

W okresie eksploatacji przejazdu pociągów metra będą się odbywały w tunelach i stacjach metra pod ziemią. Potencjalnym źródłem hałasu emitowanego do środowiska będą jedynie terenowe nadziemne czerpnie-wyrzutnie wentylatorni podstawowych każdej stacji i tunelu szlakowego. Każdy z tych obiektów będzie wymagał zaprojektowania odpowiednich tłumików akustycznych, które obniżą hałas przedostający się do środowiska zewnętrznego do poziomu przewidzianego normą. Zastosowane tłumiki akustyczne od strony hal peronowych stacji obniżą poziom hałasu do granic dopuszczalnych.

Należy również podkreślić, że po zbudowaniu metra, nastąpi poprawa warunków akustycznych na rozpatrywanym terenie, ponieważ zmniejszy się ilość pojazdów w ruchu ulicznym.

Oddziaływania na powietrze atmosferyczne

Etap realizacji będzie niekorzystnie oddziaływać na stan powietrza atmosferycznego, szczególnie na końcowym odcinku wzdłuż ruchliwej ulicy Kondratowicza, gdzie wyłączenia ruchu i konieczność objazdów może niekorzystnie oddziaływać na stan jakości powietrza. Natomiast na znacznej długości trasa metra nie będzie przebiegać wzdłuż ulic o intensywnym ruchu i arterii komunikacyjnych. Budowa poszczególnych stacji i związane z nią wyłączenie lokalnych ulic z ruchu nie powinna spowodować większych zaburzeń ruchu i przyczynić się do pogorszenia stanu jakości powietrza atmosferycznego.

Szczególnie uciążliwe będzie występujące w miejscach budowy stacji metra tzw. „wtórne zapylenie”, które jest związane z porywaniem pyłów bezpośrednio przez wiatr i ruch pojazdów. Ilość „wtórnych” pyłów jest o kilka rzędów wielkości większa od ilości cząstek stałych tzw. pyłów zawieszonych wytwarzanych w silnikach pojazdów i sprzętu budowy. Zapylenie zanika po zakończeniu robót budowlanych, a jego skutki można jedynie ograniczać przez odpowiednie prowadzenia robót- min. przez odizolowanie terenu budowy wysokim szczelnym ogrodzeniem, myciem kół samochodów przy bramach wjazdowych, osłoną materiałów sypkich itp.

Sprzęt budowlany i pojazdy wyposażone w silniki wysokoprężne zasilane olejem napędowym będą głównym źródłem emisji zanieczyszczeń gazowych powietrza w okresie budowy stacji metra. W analizach obliczeniowych oddziaływania emisji zanieczyszczeń pojazdów samochodowych i sprzętu budowlanego przyjęto aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego określony przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska dla poszczególnych dzielnic administracyjnych Warszawy. Aktualny stan jakości powietrza określany jest na podstawie wyliczonego stężenia uśrednionego w okresie roku wraz z tłem. Nie może ono przekraczać normy dopuszczalnego stężenia średniorocznego w sposób bezwarunkowy. Wyliczone stężenie 1-godzinne może być dowolnie duże, ale nie może przekraczać poziomu odniesienia dla 1 godziny częściej niż przez 0,2% (0,274% dla SO₂) czasu w roku. W przypadku ditlenku azotu -NO₂, (główny składnik zanieczyszczenia emitowanego przez silniki spalinowe), dopuszczalne stężenie średnioroczne wynosi: D_{a1} = 40 µg/m³ - ze względu na zdrowie ludzi i D_{a2} = 30 µg/m³ - ze względu na ochronę roślin.

Z analiz obliczeniowych dla odcinka wschodniego północnego wynika, że jedyne zanieczyszczeniami, które mogą mieć wpływ na stan jakości powietrza wokół analizowanych stacji tego odcinka są: ditlenek azotu NO₂ oraz pył zawieszony PM10. Oddziaływania innych zanieczyszczeń są znikome. W przypadku ditlenku azotu na poziomie gruntu może

występować przekraczanie wartości $D_1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ale w żadnym przypadku częstość przekroczeń tego poziomu nie będzie przewyższać dopuszczalnej wartości 0.2%. Na żadnej z analizowanych stacji na poziomie gruntu nie przewiduje się przekraczania dopuszczalnej wartości stężenia ditlenku azotu NO_2 , ze względu na zdrowie ludzi oraz dopuszczalnej wartości stężenia pyłu zawieszonego. Wg danych Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska poziom tła zanieczyszczeń ditlenku azotu wynosi dla stacji „Szwedzka” $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla „Targówka I” i pozostałych stacji $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nie przekraczając dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego ze względu na ochronę roślin. Tło pyłu zawieszonego PM_{10} jest wysokie ($38 \mu\text{g}/\text{m}^3$), $\sim 95\%$ dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego dla tego zanieczyszczenia. Ponadnormatywne oddziaływanie stężenia średniorocznego NO_2 , ze względu na ochronę roślin ($D_{a2} = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), będzie występować na ograniczonym obszarze w pobliżu budów, do 106 m od krawędzi wykopu przy stacji „Bródno” - po stronie północnej, a dla pozostałych stacji do 90 m. W wariantcie wypłyconym (odkrywkowym) odcinka trasy pod ul. Kondratowicza, oddziaływanie to może sięgać po stronie północnej do 170 m od wykopu. Na całym obszarze budowy metra odcinka wschodniego – północnego oddziaływanie ponadnormatywne NO_2 , ze względu na ochronę roślin, nie będzie stwarzać żadnych skutków prawnych, gdyż brak w tym rejonie obszarów chronionych roślin lub terenów upraw. Analizując oddziaływanie budowy na elewacje budynków użyteczności publicznej, stwierdza się nieznaczne, ponadnormatywne oddziaływanie pyłu zawieszonego PM_{10} (dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego $D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w budynkach zlokalizowanych w pobliżu stacji, przy ulicach: Szwedzkiej 20 („Szwedzka”), Askenazego 1 („Targówek II”), Matyldy 35 („Zacisze”) i Rembielińska 21 („Bródno”). Nie przewiduje się natomiast przekroczeń dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego ze względu na zdrowie ludzi ($D_{a1} = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ani dopuszczalnej wartości 0.2% przekraczania poziomu $D_1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ditlenku azotu NO_2 . Udział emisji sprzętu roboczego w ogólnej masie zanieczyszczeń jest dominujący- pyłu zawieszonego do 99.4%, ditlenku do 80.2%. Wynika stąd, że emisja zanieczyszczeń pojazdów wywołujących urobek mas ziemnych z budowanych stacji, będzie znacznie mniej uciążliwa niż emisja sprzętu.

Szacunkowa emisja zanieczyszczeń od sprzętu roboczego i pojazdów uwalniana przy odkrywkowej budowie końcowego odcinka trasy, może być większa od łącznej emisji zanieczyszczeń przy budowie wszystkich stacji odcinka wschodniego – północnego w wariantcie głębokim!. Wynika to z konieczności zaangażowania większej ilości sprzętu budowlanego emitującego zanieczyszczenia. Wariant wypłycony na końcowym odcinku od stacji „Kondratowicza” do stacji „Bródno” niekorzystnie wpłynie na stan jakości powietrza,

niż wariant głęboki, jednak w zakresie oddziaływania na zdrowie ludzi nie spowoduje drastycznego pogorszenia.

W fazie eksploatacji metro nie powoduje powstawania emisji substancji do powietrza, które miałyby jakiegokolwiek znaczenie dla stanu jakości powietrza atmosferycznego na powierzchni. Systemy wentylacyjne metra służą głównie do wymiany „zużytego” powietrza. Ma ono cechy typowe dla zamkniętych pomieszczeń, w których przebywa duża liczba ludzi wydychających dwutlenek węgla, który nie jest traktowany jako zanieczyszczenie w normach jakości powietrza atmosferycznego. Zasilanie napędów pociągów i innych urządzeń w metrze jest elektryczne i nie powoduje powstawania jakiegokolwiek emisji zanieczyszczeń. Nadmienić należy, że w trakcie funkcjonowania metra powinna ulec również zmniejszeniu ogólna emisja substancji zanieczyszczających z pojazdów spalinowych z uwagi zmniejszenie ulicznego ruchu samochodowego. Funkcjonujące metro jest czyste ekologicznie w zakresie wpływu na stan powietrza atmosferycznego.

Gospodarka wodno-ściekowa

Rozwiązania w zakresie tzw. gospodarki wodno-ściekowej w metrze są prawidłowe i bezpieczne dla środowiska wodnego oraz urządzeń wodno-kanalizacyjnych, gdyż odprowadzenie ścieków z obiektów metrowskich – tuneli i stacji, zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji, nastąpi jedynie do sieci kanalizacyjnych.

Określone wstępnie w „Raporcie...” ilości pobieranej wody oraz ilości ścieków (w tym pochodzące z ewentualnych przecieków w tunelach i stacjach) będą uściśnione w fazie projektowej. Sporządzone bilanse wodno – ściekowe, jak i warunki dostawy wody i wprowadzania ścieków do miejskiej sieci kanalizacyjnej będą uzgodnione z MPWiK – właścicielem sieci wodno-kanalizacyjnej w Warszawie.

Gospodarowanie odpadami

W celu określenia wpływu na środowisko odpadów powstających w czasie budowy i eksploatacji metra przeanalizowano źródła powstawania odpadów i dokonano ich bilansu, wskazano na elementy środowiska narażone na wpływ odpadów oraz wskazano warunki zabezpieczenia środowiska przed zanieczyszczeniem odpadami.

Najwrażliwszym elementem środowiska, które należy uwzględnić przy planowaniu gospodarki odpadami oraz w doborze środków koniecznych do zastosowanych rozwiązań technologicznych w całym procesie realizacji przedsięwzięcia jest środowisko wodne.

Na etapie budowy analizowanego odcinka II linii metra źródłem odpadów będą:

- zrywana nawierzchnia betonowa i asfaltowa z istniejących oraz płyty chodnikowe z ulic nad obiektami wykonywanymi metodą odkrywkową,
- rozbierane i demontowane kolidujące z budową istniejące obiekty kubaturowe
- urobek ziemi przy budowie tuneli i stacji
- usuwanie kolizji z uzbrojeniem terenu: siecią wodną, kanalizacyjną, telefoniczną, trakcyjną, oświetleniową,
- sprzęt zużyty przy budowie metra.

Na etapie projektu budowlanego należy wykonać projekt gospodarki odpadami.

Wszystkie odpady powstające na etapie budowy planowanej inwestycji powinny być wstępnie segregowane i gromadzone na terenie budowy, a następnie przekazywane do wtórnego wykorzystania, a odpady nie poddające się recyklingowi - wywożone do utylizacji bądź na składowisko komunalnych odpadów stałych przez koncesjonowane firmy.

Odpady niebezpieczne wymagają specjalnego unieszkodliwiania lub składowania. Odpady materiałów budowlanych zawierających substancje niebezpieczne, w tym odpady ze środków kondycjonujących urabiany grunt, wymagają unieszkodliwiania przez przekształcenie fizyczne, chemiczne lub łączne fizyczne i chemiczne.

Wywóz i unieszkodliwianie ewentualnych odpadów niebezpiecznych powinny być dokonywane przez uprawnione, koncesjonowane firmy.

W rzeczywistości najpoważniejszym problemem w zakresie gospodarki odpadami w trakcie budowy będzie sposób zagospodarowania ziemi pochodzącej z wykopów stacji i drażenia tuneli.

Na etapie projektu wykonawczego niezbędne będzie uzgodnienie miejsca zwałki ziemi lub jej wykorzystania. Konieczne będzie także uzgodnienie tras wywozu ziemi, tak, aby ruch ciężkiego taboru był najmniej uciążliwy dla mieszkańców.

W przypadku drażenia tunelu tarczą zmechanizowaną korzystającą z dodatków do modyfikowania gruntu należy się liczyć z zanieczyszczeniem gruntu z urobku substancjami chemicznymi. Współcześnie środki te spełniają standardy toksykologiczne. Ponadto są to produkty łatwo ulegające biodegradacji i nie wymagają oddzielnego składowania. To samo dotyczy smarów i olejów używanych w eksploatacji urządzeń tarcz zmechanizowanych, które są zgodne z wymogami i standardami Unii Europejskiej.

W przypadku braku możliwości całkowitego wyeliminowania szkodliwych czynników w technologii przemarszu tarcz, należy przewidzieć możliwość składowania urobku z drążonych tuneli na odpowiednio zabezpieczonym składowisku.

Emisja promieniowania i zakłóceń elektromagnetycznych

Na stacjach i w tunelach zainstalowana będzie antena radiołączności umożliwiająca dystrybucję sygnałów w różnych pasmach częstotliwości dla służb metra, operatorów GSM, służb miejskich (policja, straż pożarna). Równoważna moc promieniowania izotopowego będzie większa od 15W a odległość miejsc dostępnych dla ludności od środka anteny większa od 5m. Zgodnie z art. 122a Ustawy – Prawo Ochrony Środowiska - zachodzi potrzeba wykonania pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych bezpośrednio po rozpoczęciu użytkowania instalacji

Oddziaływanie na OSOP natura 2000

Najważniejsze czynniki możliwych (potencjalnych) oddziaływań budowy II linii metra na populacje ptaków, zidentyfikowane w oparciu o opis przedsięwzięcia oraz wiedzę o ekologii ptaków, są zestawione poniżej.

- Zajęcie i zmiany użytkowania terenu
- Emisja hałasu na etapie budowy i eksploatacji
- Wzrost natężenia ruchu pojazdów
- Zagospodarowanie i transport mas ziemnych
- Emisja drgań
- Emisja zanieczyszczeń powietrza
- Zmiany ilości i jakości wód powierzchniowych
- Zmiany poziomu wód gruntowych
- Zmiany ukształtowania terenu (w tym morfologii koryta rzeki)
- Wzrost penetracji ludzkiej
- Bezpośrednia śmiertelność ptaków i innych kręgowców
- Bezpośrednie niszczenie siedlisk i wyrąb zadrzewień

Część z tych oddziaływań jest ograniczona do okresu budowy, ale wiele z nich będzie utrzymywać się również, (choć w zmienionym zakresie czy natężeniu) na etapie eksploatacji metra.

Zakres przestrzenny przeważającej większości zidentyfikowanych wyżej potencjalnych oddziaływań przedsięwzięcia jest ograniczony, nie przekraczając kilkuset metrów od rejonu budowy tuneli i stacji. Biorąc pod uwagę minimalne odległości skrajnych punktów budowli od granic OSOP, znaczące oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na przedmiot ochrony obszarowej w granicach OSOP "Dolina Środkowej Wisły" są bardzo mało prawdopodobne. W najbardziej niekorzystnym przypadkach, mogłyby one teoretycznie dotyczyć ptaków związanych z zadrzewieniami łągowymi występującymi na prawym (praskim) brzegu Wisły w rejonie Żerania (potencjalne oddziaływanie stacji "Bródno"). Możliwe efekty związane z transportem i depozycją mas ziemnych pozyskiwanych z wykopów metra są – na obecnym etapie planowania projektu – przestrzennie nieokreślone.

Ochrona przyrody. Wpływ inwestycji na szatę roślinną

Budowa II linii metra na odcinku wschodnim-północnym nie będzie miała znaczącego wpływu na szatę roślinną. Związane jest to przede wszystkim z przyjętą technologią budowy tuneli drażonych tarczą bez konieczności roboczego obniżania poziomu wody gruntowej i stacji wykonywanych w obudowie ścian szczelinowych, które powinny ograniczyć odwodnienie do obrysów ścian stacji. Kolizje z drzewostanem ograniczą się tylko do obszarów wokół stacji metra realizowanych w wykopie otwartym. Istotny jest również fakt, że metro przebiega na znacznych odcinkach pod ulicami, a lokalizacja obiektów stacyjnych ogranicza do minimum konieczność usuwania drzew i krzewów. Przedsięwzięcie, ograniczające w przyszłości ruch samochodowy jest inwestycją proekologiczną.

Wycięciu ulegnie 92 drzewa. Zabezpieczeń na czas budowy wymagać będzie ~ 21 drzew, zaś (potencjalnie zagrożonych) – pozostających w strefach wpływu budowy metra, będzie ~ 577 drzew. Ilość kolidujących z inwestycją drzew może zostać powiększona o ewentualne kolizje zieleni z budową wentylatorni na tunelach szlakowych, z budową wyjść ze stacji, z koniecznymi przełożeniami instalacji podziemnych oraz z budową tymczasowych dróg w ramach organizacji ruchu na czas budowy. W wariantcie wypłyconym – budowy szlaku odkrywkowo na odcinku końcowym – pod ul. Kondratowicza, ilość drzew przewidzianych do wycięcia nie ulegnie zmianie w porównaniu do w/w wariantu głębokiego. Zabezpieczenia na czas budowy będzie wymagało ~ 42 drzewa, zaś pozostających w strefach wpływu budowy metra znajdzie się ~1250 drzew, gdyż strefy obejmą cenny przyrodniczo obszar Parku Bródnowskiego.

Wariant głęboki budowy metra jest więc korzystniejszy dla szaty roślinnej.

Drzewa rosnące w pasie do 5 metrów od granicy wykopów są bezpośrednio zagrożone. W przypadku stwierdzenia ich złego stanu zdrowotnego dopuszcza się usunięcie drzew nie przedstawiających wartości przyrodniczo-krajobrazowych. Obiekty chronione wymagają odpowiednich specjalistycznych zabezpieczeń pni, koron i brył korzeniowych. Przy redukcji systemu korzeniowego drzewa należy dodatkowo rozważyć redukcję korony. Dla drzew zagrożonych pośrednio obniżeniem poziomu wód gruntowych (w paśmie tzw. leja depresyjnego ~ kilkudziesięciu metrów od krawędzi wykopu) należy wykonać projekt ich zabezpieczeń. Odwodnienia należy (w miarę możliwości) wykonywać w okresie jesienno – zimowym tj. w czasie spoczynku drzew. Bezpośrednio po zakończeniu prac budowlanych i porządkowych należy przystąpić do rekultywacji zieleni miejskiej.

Ochrona obiektów zabytkowych i budowlanych

Drażenie tuneli tarczą metra pod ciągiem zabytkowych kamienic w ul. Strzeleckiej w trudnych warunkach gruntowych powinno się odbywać z odpowiednim dystansem pod fundamentami budynków i pod osłoną iniekcji zeskalających grunt prowadzonych z tarczy. Sztywna żelbetowa monolityczna konstrukcja obiektów stacyjnych, w obudowie ścian szczelinowych, realizowanych metodą odkrywkową – stropową powinna zapewnić bezpieczeństwo obiektów zabudowy usytuowanych w strefach wpływów z zachowaniem ich stanów granicznych nośności i użytkowania.

Z uwagi na obecny, przedawaryjny stan techniczny budynku zabytkowego Strzelecka 11/13 należy wzmocnić jego strukturę konstrukcyjną. Budowa stacji „Szwedzka” pod zabytkowym zespołem hal przemysłowych Szwedzka 20, z uwagi na brak zgody Stołecznego Konserwatora Zabytków na wyburzenie i odtworzenie fasad, będzie musiała być prowadzona metodą górniczą lub alternatywnie odkrywkowo z zachowaniem wzmocnionego konstrukcyjnie obiektu. Zapropozowane lokalizacje 3-ch odkrywkowo realizowanych stacji metra kolidują z istniejącą zabudową. Budowa stacji „Targówek II” i „Bródno” będzie wymagała wyburzenia i ewentualnego odtworzenia pawilonowej zabudowy osiedlowych targowisk.

Lokalizacja stacji „Zacisze” koliduje z budynkiem jednorodzinny przy ul. Rolanda 1. W dalszych fazach projektowych (Studium, Koncepcja) należy podać sposób rozwiązania tej kolizji.

Ryzyko poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska

Katastrofy i wypadki niszczą środowisko w stopniu trudno przewidywalnym, a jako zjawiska losowe, mogą występować właściwie z określonym prawdopodobieństwem w każdym miejscu. Linie metra zaliczane są do komunikacji stosunkowo bezpiecznej.

Organizacja odpowiednich służb w systemie międzynarodowym, krajowym, regionalnym i lokalnym w znacznym stopniu pozwala ograniczyć negatywne skutki katastrof i wypadków. Ograniczać ryzyko wypadku można u źródła metodami prewencyjnymi, ale trzeba też być przygotowanym zawsze na wystąpienie wypadku.

Awarie i zagrożenia mogące wystąpić w trakcie eksploatacji metra, to przede wszystkim:

- pożar na stacji lub w tunelu,
- pożar pociągu metra,
- wypadek z wykolejeniem pociągu,
- zalanie tunelu,
- atak terrorystyczny,
- uszkodzenie konstrukcji tunelu lub stacji.

Najbardziej prawdopodobne wystąpienie nadzwyczajnych zagrożeń środowiska i zdrowia ludzi w przypadku metra związane jest z niebezpieczeństwem zaistnienia pożaru. Zabezpieczenie przed powstawaniem i rozprzestrzenianiem się pożarów w obiektach metra musi być uwzględniane we wszystkich branżach projektowania.

Zmniejszenie do minimum możliwości powstawania i rozprzestrzeniania się pożarów uzyskać można w wyniku przedsięwzięć technicznych takich jak np.:

- wyeliminowanie palnych elementów konstrukcyjnych budowli oraz palnych wykładzin pomieszczeń,
- ograniczenie wielkości stref pożarowych i oddzielenie pożarowe pomieszczeń o zwiększonym zagrożeniu,
- zastosowanie bezolejowych urządzeń elektrycznych,
- zastosowanie niepalnych kabli,
- dobór urządzeń grzewczych i zastosowanie niskich parametrów mediów grzejnych,
- zastosowanie urządzeń i instalacji wentylacyjnych, zabezpieczających przed powstawaniem niebezpiecznych pożarowo lub wybuchowo stężeń pyłów i par.

W celu zapewnienia szybkiego i pewnego alarmowania o powstałych pożarach wszystkie obiekty stacyjne wyposażane być powinny w sieć sygnalizacji alarmowo – pożarowej.

Należy projektować szerokości i przelotowość dróg komunikacyjnych obliczone na maksymalną liczbę osób oraz przewidzieć oświetlenie ewakuacyjne dróg komunikacyjnych.

Każda stacja metra powinna być wyposażona w instalację automatycznej sygnalizacji alarmu pożaru.

Drugim elementem zabezpieczenia - zarówno przeciwpożarowego jak i w innych sytuacjach awaryjnych - jest możliwie jak najszybsza możliwość dojazdu służb ratowniczych.

Na terenie Warszawy znajduje się wyspecjalizowana jednostka ratownictwa chemicznego i ekologicznego, bazująca w JRG nr 6 przy ul. Marymonckiej. Czas dojazdu zastępów ratowniczych z tej jednostki nie przekroczy 10 - 15 min w zależności od warunków ruchu.

Własną służbą ratownictwa technicznego dysponuje Metro Warszawskie. Na stacji postojowej na Kabatach znajdują się pojazdy specjalnie wyposażone, przeznaczone wyłącznie do likwidacji skutków awarii i wypadków w metrze, w tym ratowniczy pojazd dwustrakcyjny (mogący poruszać się zarówno po terenie jak i po szynach).

Ponadto Ratownictwo Techniczne PKP (z bazą na ul. Chodakowskiej) dysponuje także dwustrakcyjnym samochodem ratowniczym, mogącym w razie potrzeby poruszać się po szynach.

W stosunkowo bliskiej odległości od centralnego odcinka metra (ul. Hoża) znajduje się centralna stacja Pogotowia Ratunkowego.

Awarie i zdarzenia nadzwyczajne mogą wystąpić także w trakcie budowy stacji. Poza podobnymi do tych z fazy eksploatacji wymienić należy przede wszystkim katastrofy budowlane i górnicze w trakcie prac podziemnych.

Reasumując, ani budowa ani eksploatacja metra nie niesie znaczącego ryzyka poważnych awarii w rozumieniu przepisów Prawa ochrony środowiska. Nie zagrażają też inne nadzwyczajne zagrożenia środowiska przyrodniczego.

Natomiast, zwłaszcza na etapie eksploatacji występuje ryzyko zdarzeń zagrażających zdrowiu i życiu ludzi. Ograniczenie tego ryzyka do racjonalnego minimum leży w sferze zabezpieczeń

9. Monitoring oddziaływania metra na etapie jego budowy i eksploatacji

Monitoring obiektów zabudowy

Obiekty zabudowy usytuowane w sąsiedztwie -strefach wpływów II linii metra na odcinku wschodnim-północnym, będą podlegać geodezyjnej obserwacji odkształceń (osiadań) budynków, obiektów inżynierskich, znaczących instalacji podziemnych, wskutek deformacji

podłoża gruntowego spowodowanych drażeniem tuneli i realizacją odkrywkową stacji metra. Strefy wpływów (patrz rysunki) – określone zostały na podstawie opracowania dla odcinka centralnego II linii przez Instytut Techniki Budowlanej, oznaczają:

„0” strefa – strefa nad obiektem szerokość obiektu stacyjnego, odkrywkowego na szlaku lub szerokość pomiędzy zewnętrznymi punktami średnic obu drażonych tuneli;

„1” strefa – obustronna strefa wpływu o szerokości równej głębokości H (m) dna, spągu – stacji, tuneli.

„2” strefa – obustronna strefa wpływu o szerokości równej głębokości $2H$ (m) dna, spągu – stacji, tuneli, mierzona od krawędzi strefy „1”;

Obserwacja geodezyjna obiektów zabudowy, inżynierskich, znaczących instalacji podziemnych usytuowanych w 0, 1 i 2 strefie wpływów poprzedzony będzie oceną ich stanu technicznego wg wzoru opracowanego dla odcinka centralnego II linii (oprac. „Geoteko” - Politechniki Warszawskiej), zawierającą uproszczony opis budynków (funkcja, ilość kondygnacji nad- i podziemnych, konstrukcja, wiek). W ocenie będzie też dokonany podział budynków na kategorie określające ich aktualny stan techniczny.

Dla obiektów zabytkowych z uwagi na ich wiek, wyeksploatowanie techniczne, brak usztywnień struktury przestrzennej i wrażliwość na nierównomierne osiadania, sporządzenie w/w opracowań powinno być powierzone ekspertom.

Wszystkie obiekty zabudowy usytuowane w strefie "0", "1", i na granicy strefy "1" i "2" wpływu wykopu podlegają obserwacji, bez względu na ich aktualnie rozpoznaną konstrukcję i stan techniczny, natomiast usytuowane w 2-giej strefie wpływu wykopu (zanikających deformacji terenu) należy monitorować, jeżeli ich stan techniczny został sklasyfikowany jako gorszy niż zadowalający.

W opracowaniu szczegółowym – ekspertyzie stanu technicznego budynku powinna być określony układ konstrukcyjny budynku (w tym bardzo istotna – wrażliwość na nierównomierne osiadania, wynikająca z usytuowania ścian nośnych względem krawędzi wykopu), warunki posadowienie budynku itp.

Na podstawie w/w opracowania będzie wykonany projekt obserwacji dla obiektu określający: rozmieszczenie punktów pomiarów geodezyjnych - reperów na obiekcie oraz częstotliwość pomiarów geodezyjnych, podanie dopuszczalnych wielkości osiadań, przemieszczeń, zasady monitorowania budowy obiektu odkrywkowego, tuneli metra w poszczególnych fazach jego realizacji i ustalenie procedur analizy pomiarów i reagowania.

Po szczegółowym rozpoznaniu stanu budynków usytuowanych w 1-szej strefie wpływu wykopu stacji metra nie wyklucza się konieczności wykonania w części z nich wzmocnień

konstrukcyjnych przed przystąpieniem do realizacji, mimo, że przyjęta konstrukcja i sposób realizacji stacji metra zapewnia minimalną deformację terenu. W omówieniach szczegółowych Raportu i na rysunkach wytypowano budynki podlegające obserwacji. Należy także monitorować usytuowane w 1 strefie obiekty inżynierskie i ważne instalacje podziemne - kolektory, instalacje gazowe i wodociągowe.

Na odcinkach tuneli szlakowych wykonywanych metodą tarczową, przy użyciu zmodyfikowanych tarcz zmechanizowanych, przewiduje się obserwację budynków oraz obiektów infrastruktury podziemnej, zlokalizowanych w strefach oddziaływań "0" – strefa osiadań znaczących i "1" – strefa osiadań zarówno znaczących i zanikających. Nie przewiduje się obserwacji obiektów usytuowanych w „2” strefie wpływu, w której osiadania zanikają albo nie występują.

Monitoring drzewostanu

Ewentualne naruszenie naturalnych poziomów wód gruntowych spowodowane prowadzonym odwodnieniem roboczym w czasie odkrywkowej budowy stacji, może zwiększyć zasięg oddziaływania na zielenie – poza obszar placu budowy. Wprawdzie jest to oddziaływanie o charakterze odwracalnym, wskazane jest jednak obserwowanie zieleni w pasie ~50 m od granicy wykopów. Inwestor zobowiązany jest do powołania zespołu monitorującego drzewostan. W przypadku zaobserwowania jakichkolwiek oznak niedoboru wody należy wprowadzić program ochrony drzew. Program ten obejmuje codzienne pomiary piezometryczne wód gruntowych oraz podlewanie, zraszanie i nawożenie drzew. Decyzję o wprowadzeniu programu ochrony powinien podjąć zespół monitorujący drzewostan.

Okres obserwacji drzew powinien trwać min. 2 lata.

Monitoring warunków gruntowo-wodnych

W trakcie budowy.

Monitoring poziomu wód podziemnych będzie rejestrował położenie naturalnego poziomu wody gruntowej (ewentualne połączenia poziomów), kierunki przepływu wód i jakość wód (ich korozyjność w stosunku do betonu). Monitoring warunków geologicznych w czasie drążenia tunelu będzie realizowany poprzez wiercenia wykonywane z czoła z tarczy.

W trakcie eksploatacji

Należy prowadzić monitoring przepływu wód podziemnych, ich poziomu i zanieczyszczenia chemicznego, połączony z kontrolą ewentualnej korozji elementów żelbetowych.

10. Oddziaływanie na środowisko w przypadku likwidacji przedsięwzięcia

Nieznane są przypadki wśród licznych sieci metrowskich na świecie, wyłączenia z eksploatacji tuneli bądź obiektów stacyjnych. Najstarszy na świecie odcinek metra w Londynie funkcjonuje od 140 lat.

11. Planowane rozwiązania technologiczne na tle innych rozwiązań stosowanych w praktyce krajowej i zagranicznej

Zaproponowane dla odcinka wschodniego – północnego II linii metra rozwiązania technologiczne drążenia i realizacji tuneli szlakowych metra są na najwyższym światowym poziomie i będą zastosowane na taką skalę z wykorzystaniem tarczy zmechanizowanej po raz pierwszy w Polsce. W zakresie realizacji odkrywkowej obiektów stacyjnych doświadczenia polskie są już bogate (nabyte przy budowie I linii metra i innych obiektów budownictwa inżynierskiego – podziemnego) i nie odbiegają od metod stosowanych w innych krajach przodujących w technice budowy metra.

12. Obszar ograniczonego użytkowania

Przeprowadzone analizy wskazują, że omawiane przedsięwzięcie nie będzie w trakcie eksploatacji powodowało przekroczeń standardów jakości środowiska. Tym samym nie powstanie konieczność utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania.

13. Możliwe konflikty społeczne związane z planowanym przedsięwzięciem

Metro należy do przedsięwzięć o szerokiej akceptacji społecznej. Niemniej poszczególne rozwiązania mogą budzić u określonych grup społecznych zaniepokojenie lub nawet sprzeciw. W analizowanej sytuacji można spodziewać się wątpliwości a nawet sprzeciwów przede wszystkim w przypadku planowanego prowadzenia tuneli metra pod budynkami mieszkalnymi.

Dotyczy to następujących rejonów:

- zabudowa w ul. Strzeleckiej - w kwartale tym znajduje się zabudowa głównie mieszkaniowa, w przewadze w złym stanie technicznym, pochodząca nawet z początku XX wieku;
- zabudowa jednorodzinna ul. Litawora, Blokowej i Zaciszańskej

W powyższych przypadkach konieczne jest znaczne uszczegółowienie na możliwie wczesnym etapie informacji o poszczególnych budynkach i potencjalnym wpływie metra na ich konstrukcję tak w fazie budowy jak i eksploatacji.

Rozwiązywanie konfliktów wymaga dialogu z właścicielami budynków by wypracować zasady dla ich zażegnania.

Rozwiązanie może nastąpić na trzy sposoby dla każdego z przypadków:

- sposób I – wypłata odszkodowań za powstałe zniszczenia lub za obniżony standard pomieszczeń w budynku spowodowany odczuwaniem drgań;
- sposób II – zastosowanie rozwiązań technicznych eliminujących ewentualne zniszczenia lub obniżających odczuwalność eksploatacyjną metra poniżej poziomów dopuszczalnych normą;
- sposób III – wykupienie nieruchomości, wykwaterowanie lokatorów do nowych mieszkań, rozbiórka lub nowe zagospodarowanie nieruchomości

Dla zażegnania konfliktów społecznych, w zależności od sposobu rozwiązania problemu, Inwestor jest zobowiązany przewidzieć w kosztach inwestycji dodatkowe fundusze na odszkodowania, na zastosowanie specjalnych rozwiązań technicznych lub na wykup nieruchomości.

14. Podsumowanie, wnioski, zalecenia

Przedstawione wnioski i zalecenia do dalszych faz projektowych metra, dotyczą działań ograniczających lub naprawczych negatywnego oddziaływania na środowisko realizacji i eksploatacji II linii metra na odcinku wschodnim – północnym, jak też prowadzenia w czasie budowy metra monitoringu środowiska gruntowego, przyrodniczego i zabudowy.

W zakresie ochrony powierzchni ziemi, geologii i hydrologii

Drażenie tuneli szlakowych tarczą nie wywołuje przekształceń powierzchni. Okresowo występujące przekształcenia będą ograniczone wyłącznie do obszarów na których zlokalizowane będą stacje i place budowy.

Urządzenie drążące tunele - tarcza zmechanizowana powinna być dostosowana do występujących na całej długości odcinka silnie nawodnionych gruntów piaszczystych, eliminującego konieczność stosowania odwodnienia roboczego w trakcie drążenia. W obiektach stacyjnych realizowanych odkrywkowo zalecane jest stosowanie technologii ograniczających zasięg prowadzonego odwodnienia roboczego do zarysu ścian szczelinowych. W przypadku konieczności odwodnień roboczych w fazie realizacji

inwestycji na etapie projektu budowlanego wymagane będzie sporządzenie dokumentacji hydrogeologicznej i uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego.

W zakresie zagrożenia drganiami

Przed rozpoczęciem budowy metra należy wykonać prognozę wpływu drgań na istniejącą zabudowę (w szczególności zabudowę) wywołanych ruchem pociągów w metrze. Prognoza sporządzona będzie na podstawie inwentaryzacji stanu technicznego obiektów usytuowanych w strefach oddziaływań(40 m) od metra , badaniach tła dynamicznego na wytypowanych budynkach i obliczeniach symulacyjnych wpływu drgań na konstrukcję obiektu i ludzi. Na tej podstawie zaprojektowane będą w tunelach metra ,na wytypowanych odcinkach trasy, rozwiązania (nawierzchnia szynowa ,wibroizolacje) wyłumiające drgania do poziomu dopuszczalnego dla ludzi i konstrukcji budynku. Poziom dopuszczalny określają tzw. wskaźniki odczuwalności drgań. Po uruchomieniu metra będą wykonane pomiary kontrolne drgań w reprezentatywnych budynkach.

W zakresie emisji hałasu

Ze względu na emisję hałasu do środowiska planowana budowa metra może być uciążliwa dla otoczenia tylko w okresie budowy. Zwiększony poziom hałasu będzie występował w rejonie obiektów metra wykonywanych metodą odkrywkową, zwłaszcza w fazie prowadzenia intensywnych prac ziemnych. Drażnienie pod ziemią tuneli metra tarczą, nie będzie powodowało emisji hałasu do środowiska.

Po uruchomieniu metra poziom emisji hałasu z terenowych wyrzutni wentylacyjnych będzie obniżony do poziomu dopuszczalnego przez zastosowanie izolacji akustycznych. Należy również podkreślić, że zbudowanie metra spowoduje poprawę warunków akustycznych na rozpatrywanym terenie, ponieważ przejmie ono w znacznym stopniu zadania komunikacyjne i wpłynie na zmniejszenie liczby pojazdów w ruchu ulicznym.

W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego

W czasie eksploatacji metra, poprzez systemy wentylacyjne, emitowane jest do atmosfery tzw. „zużyte” powietrze (z nadmiarem dwutlenku węgla). Powietrze to nie jest traktowane jako zanieczyszczenie jak np. pyły i spaliny i nie pogorszą stanu powietrza atmosferycznego. Funkcjonujące metro - z uwagi na napęd elektryczny pociągów - jest „czyste ekologicznie” , także i z tego względu , że przejmie w znacznym stopniu obsługę komunikacyjną od pojazdów spalinowych – autobusów i samochodów.

Okresem, w którym metro będzie niekorzystnie oddziaływać na stan powietrza atmosferycznego jest etap jego realizacji, szczególnie w obszarach budowanych odkrywkowo stacji. Z przeprowadzonych analiz wynika, że prognozowane emisje zanieczyszczeń pyłami i spalinami nie przekroczą dopuszczalnych poziomów dla dzielnic Pragi i Targówka. Z analiz wynika też, że emisja zanieczyszczeń maszyn roboczych i pojazdów uwalniana przy budowie końcowego odcinka (na Bródnie) w całości metodą odkrywkową (wariant wypłycony) może być nawet większa od łącznej emisji zanieczyszczeń przy budowie wszystkich stacji tego odcinka w wariantcie głębokim (z zastosowaniem tarczy zmechanizowanej).

W zakresie gospodarki wodno-ściekowej

Rozwiązania w zakresie gospodarki wodno – ściekowej, przyjęte w metrze, przede wszystkim zrzut ścieków z metra do sieci kanalizacji miejskiej są bezpieczne dla środowiska.

W zakresie gospodarki odpadami

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w fazie projektowej metra konieczne będzie między innymi: sporządzenie specjalistycznego opracowania określającego ilości i sposoby postępowania z odpadami, uzgodnienie miejsc zwalaki - składowania mas ziemi z wykopów i tras ich wywozu.

W zakresie ochrony zieleni

Oddziaływania w czasie budowy odcinka wschodniego-północnego metra na drzewostan nie jest znaczące. Funkcjonujące metro ,znacznie ograniczające powierzchniowy ruch pojazdów spalinowych , jest proekologicznym środkiem masowego transportu.

W bezpośrednim sąsiedztwie budowy wschodnio-północnego odcinka II linii metra nie ma obiektów przyrodniczych chronionych prawem a do terenów zielonych o najwyższych walorach krajobrazowych, które sąsiadują z trasą metra należą Park Bródnowski i Skwer Wiecha. Inwestor zobowiązany jest do powołania zespołu monitorującego drzewostan, który kontrolowałby stan zadrzewień podlegających oddziaływaniu metra w czasie realizacji i eksploatacji. Okres monitoringu powinien trwać min. 2 lata. Bezpośrednio po zakończeniu prac budowlanych i porządkowych należy przystąpić do rekultywacji zieleni miejskiej.

W zakresie obiektów budowlanych

Obiekty zabytkowe.

Na początkowym fragmencie odcinka wschodniego – północnego między stacjami „Dworzec Wileński” i „Szwedzka” zachowało się wiele obiektów zabytkowych Starej Pragi.

Zinventaryzowano 24 obiekty zabytkowe (w tym 3 rejestrowane), usytuowane w strefach oddziaływań od metra na w/w odcinku – są to budynki wzdłuż ul. Strzeleckiej , Targowej, Konopackiej , Środkowej, Kowelskiej i Szwedzkiej. Stan techniczny budynków zabytkowych jest przeważnie niezadawalający .

Stacja metra „Szwedzka”, zlokalizowana częściowo pod zabytkowym zespołem fabrycznym przy ul. Szwedzkiej 20, z uwagi na jego nienaruszalność, będzie musiała być realizowana metodą górniczą. Alternatywną metodę realizacji – do rozważenia w fazie projektowej metra podano w p.3

Obiekty budowlane , inżynierskie.

Wstępny przegląd budynków wykazał że , są to zarówno obiekty sprzed II wojny światowej, wzniesione w ostatnich 50 latach oraz obiekty aktualnie budowane. Zróznicowana jest ich wysokość i rodzaj konstrukcji. Są one przeważnie w dobrym i w zadawalającym stanie technicznym. W fazie opracowania projektu stacji „Zacisze” należy rozważyć alternatywnie wyburzenie jednorodzinne budynku mieszkalnego przy ul. Rolanda 1- z zachowaniem lokalizacji stacji przy skrzyżowaniu, bądź odsunięcie stacji od skrzyżowania i zachowanie obiektu.

Realizacja w przyjętej technologii obiektów odkrywkowych i drażenie tarczą zmechanizowaną tuneli metra, nie pogorszy stanu technicznego obiektów zlokalizowanych nad lub w bezpośredniej bliskości trasy metra.

Przed rozpoczęciem realizacji, obiekty zlokalizowane w strefach wpływu, będą poddane szczegółowej ocenie stanu technicznego a w czasie budowy będzie prowadzony monitoring. W części obiektów – szczególnie zabytkowych – należy wykonać wzmocnienia konstrukcyjne.

W zakresie rozwiązywania konfliktów społecznych

Dla zażegnania konfliktów społecznych, w zależności od przyjętego sposobu ich rozwiązania, Inwestor jest zobowiązany przewidzieć w kosztach planowanego odcinka metra dodatkowe fundusze, które umożliwią:

- zastosowanie specjalnych rozwiązań technicznych ;
- wypłatę odszkodowań lub wykup nieruchomości.

W zakresie przebudowy infrastruktury podziemnej

Budowa metra wiązać się będzie z koniecznością przebudowy kolidującej infrastruktury podziemnej, którą stanowią kanały kanalizacyjne, przewody wodociągowe, przewody

gazowe, przewody sieci ciepłej, przewody energetyczne i przewody telefoniczne. Szczególne nasycenie urządzeniami infrastruktury podziemnej na odcinku wschodnim – północnym występuje pomiędzy stacjami "Dworzec Wileński" i "Szwedzka" z racji największego stopnia zurbanizowania terenu, ale także przy stacjach Targówka i Bródna. Koliduje z siecią uzbrojenia wystąpią przede wszystkim przy budowie obiektów realizowanych metodą odkrywkową (stacje, wentylatornie, przejścia podziemne itp.). Ponieważ przebudowa sieci będzie musiała być w znacznym zakresie dokonana przed budową obiektów metra, Inwestor powinien przewidzieć stosowną rezerwę czasową do wyprzedzającego wykonania przełożeń.

W zakresie ochrony obszarów Natura 2000 oraz kryteriów dopuszczalności transportu urobku Wisłą

Budowa wschodnio-północnego odcinka II linii metra nie przecina Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków / OSOP / "Dolina Środkowej Wisły". Najmniejsza odległość pomiędzy konstrukcjami planowanego przedsięwzięcia a granicami obszaru Natura 2000 wynosi ok. 800 m na południowym końcu rozpatrywanego odcinka metra (stacja "Dworzec Wileński") i ok. 1600 m na północnym końcu tego odcinka (stacja "Bródno"). Budowa i eksploatacja tuneli szlakowych oraz stacji kolei podziemnej w rozpatrywanej lokalizacji nie będzie więc znacząco wpływać na chroniony obszar. Ewentualne składowanie urobku z budowy II linii metra na obszarze Natura 2000 wpłynie ujemnie na ten obszar i nie należy planować takiego rozwiązania.

Ewentualny transport mas ziemnych Wisłą wymaga dodatkowej oceny oddziaływania na Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Dolina Środkowej Wisły” w postaci aneksu do niniejszego Raportu.

15. Słownik określeń technicznych

Emisje – wprowadzone bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka do powietrza, wody lub ziemi substancje (gazy) lub energie takie jak hałas i wibracje.

Lej depresyjny – zasięg obniżenia zwierciadła wody gruntowej.

Nawierzchnia typu Edilon – nowoczesny system mocowania szyn do podtorza.

Niweleta – linia łącząca punkty wyznaczające zagłębienie szyny taboru na projektowanej trasie metra.

Parametry wibroizolacyjne – wielkości charakteryzujące izolację tłumiącą drgania, przeważnie określające jej elastyczność.

Realizacja odkrywkowa – budowa obiektu podziemnego w wykopie otwartym. Pionowe ściany wykopu obudowane wcześniej wykonanymi ścianami szczelinowymi.

Reper – utrwalony na obiekcie metra lub budynku znak (o znanej rzędnej nad poziomem morza lub Wisły) służący do pomiarów geodezyjnych przemieszczeń w czasie monitoringu.

Ściany szczelinowe – żelbetowe ściany betonowane w wydrążonych w gruncie szczelinach, pod osłoną zawiesziny ilowej.

Tarcza - urządzenie zmechanizowane drążące tunel – jest tubą o średnicy ~ 6,0 m, długości 8-10 m z roboczymi mechanizmami, uzupełniona o segmenty z urządzeniami instalacyjno – transportowymi, przesuwaną za tarczą w już wydrążonym i obudowanym tunelu. Głowica -zamknięte czoło (z komorą ciśnieniową) tarczy skrawa grunt na przodku, który jest transportowany na powierzchnię. Pod osłoną stalowego płaszcza, montowane są pierścienie obudowy tunelu, od której tarcza się odpycha i wciska się w grunt.

Tarcza TBM (Tunnel Boring Machine) – tunelowa maszyna wierząca.

Tło dynamiczne – aktualny stan wpływów dynamicznych na budynek, pochodzących z innych źródeł niż metro – ruch uliczny, tramwaj.

Wentylatornia – pomieszczenie technologiczne służące wymianie powietrza ze stacji lub tuneli metra, za pośrednictwem naziemnego obiektu czerpno-wyrzutni powietrza.

Wibroizolacje – izolacje tłumiące drgania.

Wyprzedzające zabetonowanie stropów na gruncie i wybieranie gruntu (urobku) spod stropu-sukcesywnie od góry do dołu. Warunkiem koniecznym zastosowania metody stropowej jest przyjęcie konstrukcji obiektu w obudowie ścian szczelinowych.

Zaburzenia glacitektoniczne – zaburzenia poziomego układu warstw gruntu wywołane przemieszczaniem się lodowca około 100 – 300 tys. lat temu.