



Projekt „II Linia metra w Warszawie - Prace przygotowawcze, projekt i budowa odcinka centralnego wraz z zakupem taboru”

współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko

ZESZYT:

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE II LINII METRA W WARSZAWIE -

I ETAP REALIZACJI ODCINKA WSCHODNIEGO PÓŁNOCNEGO -
OD SZLAKU ZA STACJĄ C15 „DWORZEC WILEŃSKI” DO TORÓW ODSTAWCZYCH
ZA STACJĄ C18

NR ARCHIWALNY:

MT - L21 - 10 - 4818

TOM III STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM

Wykonano przez BP Metroprojekt Sp. z o.o. na podstawie Umowy nr 330/IP/1317/IPP/12 z dnia 17.09.2013r.
z Metrem Warszawskim Sp. z o.o.

INWESTOR/ INWESTOR ZASTĘPCZY:



MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA reprezentowane przez:
ZARZĄD TRANSPORTU MIEJSKIEGO
w imieniu i na rzecz którego działa :
METRO WARSZAWSKIE S.P.ZO.O.
UL. WILCZY DÓŁ 5
02-798 WARSZAWA



AUTOR:

NACZELNY INŻYNIER
mgr inż. Grzegorz Miros

B.P. METROPROJEKT Sp. z o.o.



BIURO PROJEKTÓW

Spółka z o.o.

Rok założenia 1951
02-142 Warszawa, ul. Solińska 19B



KOORDYNATOR OPRACOWANIA
mgr inż. Tomasz Mazanek

ul. Solińska 19B ; 02-142 Warszawa,
tel. 628 47 75, fax. 629 97 05,
e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl

**RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA
POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE II LINII METRA W WARSZAWIE -
I ETAP REALIZACJI ODCINKA WSCHODNIEGO PÓŁNOCNEGO -
OD SZLAKU ZA STACJĄ C15"DWORZEC WILEŃSKI" DO TORÓW
ODSTAWCZYCH ZA STACJĄ C18
STRESZCZENIE W JEZYKU NIESPECJALISTYCZNYM**

Zespół autorski:

Koordynacja

mgr inż. Grzegorz Miros

mgr inż. Tomasz Mazanek

Metody realizacji. Ochrona obiektów budowlanych

mgr inż. Franciszek Misiurek

mgr inż. Marcin Kajstura

inż. Tomasz Zieliński

Trasa, niweleta

mgr inż. Włodzimierz Przybysz

mgr inż. Marta Sikora

Ochrona powierzchni ziemi, oddziaływania geośrodowiskowe, wody powierzchniowe

mgr Józef Stefan Dawidowski

tech. Andrzej Smenda

Emisja hałasu

dr Jacek Nurzyński

Zagrożenie drganiami

mgr inż. Grzegorz Miros

Gospodarka istniejącą zielenią

mgr inż. Izabela Siudy

Ochrona ptaków, drobnej fauny oraz grzybów

inż. Piotr Siudy

Gospodarka wodno-ściekowa

mgr inż. Rafał Dziegielewski

mgr inż. Anna Zawadzka

Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

mgr inż. Aleksander Warchałowski

Zakłócenia elektromagnetyczne

mgr inż. Edmund Całus

Redakcja całości

inż. Piotr Makowski

mgr inż. Rafał Makowski

inż. Paweł Jung

**RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA
POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE II LINII METRA W WARSZAWIE -
I ETAP REALIZACJI ODCINKA WSCHODNIEGO PÓŁNOCNEGO -
OD SZLAKU ZA STACJĄ C15”DWORZEC WILEŃSKI” DO TORÓW
ODSTAWCZYCH ZA STACJĄ C18
STRESZCZENIE W JEZYKU NIESPECJALISTYCZNYM**

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. WPROWADZENIE	7
2. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA	8
2.1. Stan istniejący zagospodarowania terenu.....	9
2.2. Charakterystyka planowanych stacji i tuneli.....	10
2.3. Etapowanie realizacji inwestycji	11
3. TECHNOLOGIA WYKONANIA TUNELI SZLAKOWYCH I STACJI	11
3.1. Obiekty stacyjne, tory odstawcze.....	11
3.2. Szlaki i obiekty szlakowe	12
3.2.1. Drażenie tuneli pod ulicami i obiektami uzbrojenia podziemnego.....	13
3.2.2. Drażenie tuneli pod budynkami	13
4. ANALIZOWANE WARIANTY	14
4.1. Analiza wariantu: tramwaj, autobus.....	14
4.2. Charakterystyka wariantu „0” – niepodjęcia przedsięwzięcia	15
4.3. Docelowe prognozowane wariantowanie trasy i zagłębienia niwelety II linii metra....	16
4.3.1. Wariant Inwestora	16
4.3.2. Wariant alternatywny	19
4.3.3. Wariant najkorzystniejszy dla środowiska.....	19
4.4. Wariantowanie technologiczne I etapu odcinka wschodniego północnego II linii metra	
.....	20
4.4.1. Wariant I.....	22
4.4.2. Wariant II	22
4.5. Uzasadnienie wyboru wariantu Inwestora	23
5. PRZEWIDYWANE EMISJE WYNIKAJĄCE Z FUNKCJONOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	24
5.1. Emisje do powietrza	24
5.2. Wielkości poboru wody i mocy oraz ilości ścieków	24
5.2.1. Pobór wody	25
5.2.2. Ścieki	25
5.2.3. Pobór mocy	25
5.3. Emisja drgań i hałasu	25
6. CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA W OTOCZENIU ANALIZOWANEGO ODCINKA II LINII METRA	25
6.1. Morfologia terenu.....	25

6.2. Warunki geologiczne.....	26
6.3. Warunki hydrogeologiczne	26
6.4. Szata roślinna, zwierzęta i grzyby	27
6.4.1. Szata roślinna	27
6.4.2. Zwierzęta.....	29
6.4.3. Grzyby.....	31
6.5. Przyrodnicze obszary i obiekty chronione	31
6.5.1. Obszary i obiekty prawnie chronione na podstawie Ustawy o ochronie przyrody	31
6.5.2. Obszary chronione na podstawie prawa miejscowego i innych przepisów	32
6.6. Obiekty budowlane	33
6.6.1. Obiekty zabytkowe.....	33
6.6.2. Obiekty budowlane	34
7. TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO	34
8. CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO	
PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO.....	34
8.1. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, glebę oraz środowisko geologiczne i hydrogeologiczne	34
8.1.1. Obiekty budowane metodą odkrywkową.....	34
8.1.2. Obiekty drążone tarczą.....	35
8.2. Oddziaływanie na środowisko pod kątem możliwości nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych w Planie Gospodarowania Wodami na obszarze dorzecza Wisły	36
8.3. Zagrożenie drganiami.....	39
8.3.1. Źródła drgań	39
8.3.2. Metodyka oceniania wpływu drgań	40
8.3.3. Doświadczenia z eksploatowanego odcinka I linii metra	40
8.3.4. Obiekty w otoczeniu II linii metra potencjalnie narażone na oddziaływanie drgań w trakcie eksploatacji	41
8.4. Emisja hałasu.....	41
8.4.1. Ogólna charakterystyka inwestycji	41
8.4.2. Lokalizacja	43
8.4.3. Wymagania akustyczne.....	44
8.4.4. Przewidywane warunki akustyczne	45
8.4.5. Oddziaływanie skumulowane	51
8.4.6. Propozycja monitoringu hałasu	52
8.5. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne	53
8.5.1. Przewidywany wpływ inwestycji na powietrze atmosferyczne	53
8.5.1.1. Wymagania merytoryczne.....	54
8.5.1.2. Warunki meteorologiczne i analiza szorstkości terenu	55
8.5.1.3. Dopuszczalne stężenia oraz tło zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.	58
8.5.1.4. Określenie wielkości emisji	58
8.5.1.5. Faza eksploatacji	59
8.5.1.6. Działania minimalizujące wpływ inwestycji na powietrze atmosferyczne....	59
8.5.1.7. Sytuacje awaryjne.....	60
8.5.2. Oddziaływanie transgraniczne	60
8.5.3. Obszar ograniczonego użytkowania.....	60
8.5.4. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem	61
8.5.5. Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania	61

8.6. Gospodarka wodno-ściekowa	61
8.6.1. Zapotrzebowanie na wodę.....	61
8.6.1.1. Faza budowy	61
8.6.1.2. Faza eksploatacji	62
8.6.2. Gospodarka ściekowa.....	62
8.6.2.1. Faza budowy	62
8.6.2.2. Faza eksploatacji	62
8.6.3. Zbiorcze zestawienie danych dotyczących gospodarki wodno-ściekowej.....	62
8.7. Gospodarowanie odpadami	63
8.7.1. Etap budowy.....	63
8.7.2. Etap eksploatacji	66
8.7.3. Zasady gospodarowania odpadami	67
8.8. Emisja promieniowania i zakłóceń elektromagnetycznych	68
8.9. Oddziaływanie na OSOP Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły” oraz „Puszcza Kampinoska”	68
8.10. Oddziaływanie na szatę roślinną	69
8.10.1. Etap budowy.....	69
8.10.2. Etap eksploatacji	71
8.11. Oddziaływanie na zwierzęta.....	71
8.12. Oddziaływanie na grzyby.....	73
8.13. Ochrona obiektów zabytkowych i budowlanych	73
8.13.1. Obiekty zabytkowe.....	75
8.13.2. Obiekty budowlane	77
8.14. Odporność przedsięwzięcia na zjawiska klimatyczne.....	78
9. MONITORING ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE BUDOWY I EKSPLOATACJI	81
9.1. Monitoring obiektów zabudowy	81
9.2. Monitoring przyrodniczy.....	82
9.2.1. Monitoring drzewostanu	82
9.2.2. Obserwacje zwierciadła wody podziemnej	83
9.2.3. Badania zanieczyszczenia gruntu i wody.....	83
9.2.4. Monitoring interwencyjny.....	84
10. EFEKT SKUMULOWANY	84
10.1. Wnioski z ocen strategicznych	85
10.2. Opis działań skumulowanych dla II linii metra.....	86
10.2.1. Etap budowy - oddziaływania przejściowe i odwracalne	86
10.2.2. Etap eksploatacji	88
10.3. Podsumowanie efektu kumulacji zanieczyszczeń.....	88
11. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO W PRZYPADKU LIKWIDACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	90
12. OPŁATY ZA KORZYSTANIE ZE ŚRODOWISKA.....	90
13. OBSZAR OGRANICZONEGO UŻYTKOWANIA	91
14. MOŻLIWE KONFLIKTY SPOŁECZNE ZWIĄZANE Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM	91
14.1. Udział społeczeństwa	91
14.2. Miejsca konfliktów lokalnych	92

14.3. Rozwiązywanie konfliktów	92
14.4. Sprawozdanie z konsultacji społecznych	93
14.4.1. Przeprowadzonych przez Inwestora	93
14.4.2. Przeprowadzonych w związku z przygotowaniem decyzji administracyjnych	93
15. PODSUMOWANIE PRZEPROWADZONEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO	94

RYSUNEK: Trasa II linii metra na mapie topograficznej (1:20000)

MT-L21-10-4818/2

1. WPROWADZENIE

Opracowanie wykonane zostało przez BP Metroprojekt Sp. z o.o. na podstawie Umowy nr 330/IP/13 z dnia 17.09.2013r. zawartej pomiędzy BP Metroprojekt Sp. z o.o. a Miastem Stołecznym Warszawa, reprezentowanym przez Zarząd Transportu Miejskiego w Warszawie, w imieniu i na rzecz , którego działa Metro Warszawskie Sp. z o.o.

Przedmiotem umowy jest aktualizacja "Raportu o oddziaływaniu na środowisko dla przedsięwzięcia polegającego na budowie II linii metra w Warszawie , w tym odcinka zachodniego oraz wschodniego północnego dla II linii metra w Warszawie" wykonanego w 2012 r. przez Metroprojekt Sp. z o.o. Poniższe opracowanie dotyczy I etapu realizacji odcinka wschodniego północnego. II linii metra w Warszawie.

Wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia polegającego na budowie II linii metra w Warszawie–I etap realizacji odcinka wschodniego północnego– **od szlaku za stacją C15 „ Dworzec Wileński” do torów odstawczych za stacją 18”** złożony został 17 lipca 2013 r. w biurze Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie.

Postanowienie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie o obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia z ustaleniem zakresu raportu o oddziaływaniu na środowisko (WOOŚ-II.4210.68..2013.TR) wydano 4 września 2013r.

Beneficjentem projektu tj. instytucją odpowiedzialną za realizację projektu przed Instytucjami Pośredniczącymi, Zarządzającą i Komisją Europejską jest Miasto Stołeczne Warszawa. Beneficjent realizuje projekt we współpracy z Partnerem – Metrem Warszawskim Sp. z o.o. na podstawie Umowy nr 209/IA/10 o ponoszeniu wydatków kwalifikowanych, zawartej w Warszawie w dniu 12.07.2010 r. wraz ze zmianami pomiędzy Miastem Stołecznym Warszawą a Metrem Warszawskim Sp. z o.o. Jednostką odpowiedzialną za realizację Podprojektu A – Prace przygotowawcze, projekt i budowa infrastruktury jest Miasto Stołeczne Warszawa (Beneficjent), zaś Podprojektu B – zakup taboru – Metro Warszawskie Sp. z o.o. (Partner – podmiot upoważniony). Projekt stanowią oba Podprojekty łącznie.

2. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Przedsięwzięcie polega na budowie II linii metra w Warszawie I etapu realizacji odcinka wschodniego północnego -od szlaku za stacją C15”dworzec wileński” do torów odstawczych za stacją C18.

Etap I realizacji odcinka zachodniego obejmuje trzy stacje oraz trzy tunele szlakowe bezpośrednio przylegające do odcinka centralnego

Tabela 1. Trasa II linii metra w Warszawie-wariant Inwestora

L.p.	Nazwa stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Przybliżone odległości pomiędzy osiami stacji (m)
		Stacja C15 „ Dworzec Wileński”	1278
1.	C16	Stacja pod ul. Strzelecką po wschodniej stronie ul. Stalowej.	
2.	C17	Stacja w okolicy skrzyżowania ul. Pratulińskiej z ul. Ossowskiego	819
3.	C18	Stacja w rejonie skrzyżowania ul. Pratulińskiej z ul. Trocką	733
			525
		Tory odstawcze – koniec odcinka	Σ 3 154

Trasa II linii metra w Warszawie **proponowana przez Inwestora** liczy około 22,7 km i przecina miasto z zachodu na wschód. Na końcu odcinka zachodniego na obszarze około 24 ha usytuowano stację techniczno postojową: „Mory”.

Stacja odcinka centralnego – C14 „Stadion Narodowy” będzie stacją połączeniową II-giej z III-cią linią metra, a stacja C11 „Świętokrzyska” z I linią metra.

Realizacja II linii metra aktualnie jest prowadzona na odcinku centralnym, do którego przewiduje się etapowe dołączanie części odcinków zachodniego i wschodniego północnego. Zestawienie długości trasy II linii metra z podziałem na odcinki podano w tabeli poniżej.

Tabela 2. I etap odcinka wschodniego-północnego II linii metra

Odcinek	Długość odcinka [m]
Zachodni	9300
Centralny	6 308
Wschodni północny	7 100
Ogółem II linia metra	22708

2.1. Stan istniejący zagospodarowania terenu.

Planowana trasa odcinka wschodniego północnego II linii metra będzie przebiegała przez dzielnice Praga Północ i Targówek, od szlaku za torami odstawczymi przy stacji C15 „Dworzec Wileński do stacji C18.

Na szlaku D16 pomiędzy torami odstawczymi przy Stacji „C15 „Dworzec Wileński a stacją C16 tunele przebiegać będą w kierunku północno-wschodnim, pod ulicami Targową, Ratuszową i Strzelecką. Bezpośrednio nad planowanym tunelem metra między ulicami 11 Listopada i Ratuszową znajduje się niewielki Skwer Antoniego Żurowskiego otoczony zwartą zabudową miejską. Zabudowa starej Pragi to w większości budynki wielokondygnacyjne o 4-5 kondygnacjach nadziemnych. Przeważają budynki przedwojenne z nielicznymi plombami nowej zabudowy.

Na tym odcinku, w bezpośrednim sąsiedztwie planowanych obiektów metra, usytuowane są obiekty zabytkowe: kamienice wzdłuż ul. Strzeleckiej i jej przecznic oraz na rogu ulic Targowa / 11 Listopada.

Stacja C16 zlokalizowana będzie w ciągu ul. Strzeleckiej, w rejonie skrzyżowania z ul. Szwedzką, przed terenem obecnej zajezdni Miejskich Zakładów Autobusowych i w pobliżu projektowanej trasy Al. Tysiąclecia. Obiekt Stacji będzie zlokalizowany pod jezdnią ul. Strzeleckiej oraz pod chodnikiem i istniejącą obecnie zabudową po południowej stronie ulicy. Zabudowa ta przeznaczona jest do rozbiórki w ramach realizacji trasy Al. Tysiąclecia.

Na szlaku D17 pomiędzy stacjami C16 a C17 trasa łagodnym łukiem skęci na północ w kierunku skrzyżowania ul. M. Ossowskiego z ul. Pratuliniąską. Planowana trasa przebiegnie pod słabo zurbanizowanym obszarem - zajezdnią autobusową Stalowa, nasypem kolejowym i pod terenem ogródków działkowych.

Stacja C17 będzie usytuowana u zbiegu ulic M. Ossowskiego i Pratuliniąskiej.

Szlak D18 pomiędzy stacjami C17 a C18 przebiegać będzie wzdłuż ul. Pratuliniąskiej, pod obszarem terenów zielonych osiedla mieszkaniowego Targówek. Bezpośrednio nad tunelem

metra znajdzie się Skwer Stefana Wiecheckiego-Wiecha – dobrze utrzymany park osiedlowy w sąsiedztwie teatru Rampa ze zróżnicowanym gatunkowo drzewostanem.

Tereny zielone rozdzielają wysoką zabudowę osiedla – budynki 10-11 kondygnacji nadziemnych, zabudowa z lat 80- tych /90-tych XX w.

Najbliżej usytuowane budynki osiedla stoją w odległości 20-50 m po obu stronach od osi planowanej trasy metra.

Stacja C18 będzie usytuowana przy skrzyżowaniu ul. Pratulńskiej i ul. Trockiej.

2.2. Charakterystyka planowanych stacji i tuneli

Dla tuneli szlakowych II linii metra na odcinku wschodnim- północnym przyjęto po analizie (patrz p. 4.4) rozwiązanie w postaci: dwóch tuneli drażonych tarczą o przekroju kołowym i średnicy zewnętrznej ~ 6,0 m.

Uwzględniając warunki gruntowo - wodne oraz parametry geometryczne w planie i profilu całej trasy metra, zaproponowano jako urządzenie drażące – tarczę zmechanizowaną, która wydrążyła tunele szlakowe na odcinku centralnym II linii metra.

Dla podziemnych obiektów kubaturowych metra – korpus stacji, tuneli torów odstawczych, tuneli wyjść i klatek schodowych stacyjnych , wentylatorni szlakowych szybów demontażowych tarcz przyjęto odkrywkowy sposób realizacji - w wykopie otwartym

Dla obiektów stacyjnych metra przyjmuje się piętrowy układ funkcjonalno-technologiczny, usytuowany na dwóch lub trzech kondygnacjach korpusu. Na kondygnacji dolnej hala peronowa z wyspowym peronem (długości 120 m) usytuowanym pomiędzy torowiskami, w tym pomieszczenia wentylatorni stacyjnej i podstacji energetycznej

Na kondygnacji górnej znajdują się pomieszczenia technologiczne metra, oraz pasażerskie przeważnie na obu końcach korpusu. Długości korpusu stacji min.150 m, szerokości ~22 –23 m, zagłębione PGS (poziom główki szyny)> 11- 12 m ppt, zagłębienie płyty dennej > 12,5 – 14 m ppt.

Układ konstrukcyjny korpusu stacji przyjmuje się jako dwu i trzy kondygnacyjny, dwu lub trójnawowy, o konstrukcji żelbetowej – monolitycznej, realizowany odkrywkowo przeważnie w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych.

Obiekt tunelu torów odstawczych, o długości min. 250 m szerokości ~22,0 m i głębokości > 12,5 m ppt. Dla tuneli torów odstawczych przyjęto układ konstrukcyjny jedno - lub dwukondygnacyjny, oraz dwu- i trójnawowy. Konstrukcja tunelu torów, żelbetowa, monolityczna, będzie realizowana odkrywkowo w obudowie ścian szczelinowych.

Kubaturowe obiekty szlakowe metra - wentylatornie, szyby motażowe i demontażowe tarcz przewiduje się o konstrukcji żelbetowej monolitycznej realizowane odkrywkowo w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych.

Konstrukcja wyjść stacyjnych – wyprowadzających pasażerów ze stacji na poziom chodników oraz zespołów komunikacyjnych (schodów stałych, ruchomych i trzonu windowego) - żelbetowa monolityczna. Korytarze przejść pod ulicami o szerokości 7-9 m i wysokości 4-5 m.

2.3. Etapowanie realizacji inwestycji

Budowa II linii metra realizowana jest etapami ze względu na ponoszone koszty oraz ograniczenia wynikające z dostawy mediów i możliwości transportowych urobku i materiałów. Istotne jest również zminimalizowanie blokowania miasta realizacją metra.

Obecnie wykonywany jest odcinek centralny II linii, do którego dobudowywane będą jednocześnie fragmenty odcinków zachodniego i wschodniego północnego. W pierwszym etapie realizacji na odcinku wschodnim północnym przewiduje się za stacją C15 „ Dworzec Wileński” budowę 3 stacji z torami odstawczymi za stacją C18 i drażenie tarczami pomiędzy nimi tuneli szlakowych.

3. TECHNOLOGIA WYKONANIA TUNELI SZLAKOWYCH I STACJI

Technologia realizacji metra, uwarunkowana jest przebiegiem trasy w obszarach intensywnej lub średnio intensywnej zabudowy miejskiej. Ze względu na intensywną zabudowę zalecane jest zastosowanie technologii drażenia tarczami ze względu na ich lepsze parametry kontrolowania osiadań powierzchni terenu i dostosowanie do drażenia w tak zróżnicowanych warunkach gruntowo-wodnych jakie występują w Warszawie. Dla ciągłości procesu drażenia tuneli szlakowych powinno się przyjąć zasadę wyprzedzającej realizacji obiektów stacyjnych, przynajmniej do fazy umożliwiającej przejazd tarcz przez wykonane sekcje ścian szczelinowych na wejściu i wyjściu ze stacji lub przejazd tarcz przez wykonaną konstrukcję obiektu. Tunele szlakowe przebiegające pod lub w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy, będą drażone tarczami.

3.1. Obiekty stacyjne, tory odstawcze

Obiekty stacyjne oraz tory odstawcze realizowane będą metodą odkrywkową – w wykopie otwartym. Żelbetowa – monolityczna konstrukcja stacji powinna być wykonywana w obudowie ścian szczelinowych, które w fazie budowy stanowią obudowę wykopu, a w fazie

docelowej stanowią konstrukcję ścian zewnętrznych. Obudowa ścian szczelinowych umożliwi także zastosowanie tzw. stropowej metody realizacji obiektów stacyjnych - wręcz koniecznej w obiektach usytuowanych w obszarach ścisłej zabudowy. Sztywna konstrukcja żelbetowych ścian szczelinowych, rozpartych tarczami stropów, minimalizuje ich odkształcenia i deformacje podłoża gruntowego pod sąsiadującą zabudową. Wykonanie w pierwszej kolejności stropu zewnętrznego umożliwi, po wykonaniu zasypki i nawierzchni, szybkie wykonanie przejazdów nad obiektem lub przywrócenie ruchu ulicznego. Obiekty zewnętrzne przy korpusie stacji – jak przejścia podziemne, tunele wentylacyjne z czerpnią powietrza wykonywane będą metodą odkrywkową.

3.2. Szlaki i obiekty szlakowe

Dla realizacji szlaków II linii metra, przyjęto następujące założenia:

- wykonanie tuneli szlakowych za pomocą drażenia tuneli z zastosowaniem techniki górniczej w postaci dwóch niezależnych tuneli o przekroju kołowym, o średnicy około 6,3 m.
- w każdym tunelu znajdowało się będzie jedno torowisko;
- tunele będą wykonane przy użyciu tarcz zmechanizowanych;
- montaż i rozruch tarcz będzie się odbywać w szybach startowych - usytuowanych w obiektach stacyjnych, torów odstawczych;
- demontaż tarcz przewidziano w komorach demontażowych;
- planuje się przemarsz tarcz bez konieczności pośredniego demontażu i montażu tarcz;
- konstrukcje obiektów stacyjnych realizowanych w wykopie otwartym powinny być wykonane przed przemarszem tarcz;
- na długości wykonanych stacji nastąpi przesuw tarcz lub przejście tarcz przez konstrukcję stacji;
- wentylatornie szlakowe będą realizowane metodą odkrywkową, połączenia z tunelami z zastosowaniem metod górniczych;
- dla wykonania łączników wentylacyjnych i ewakuacyjnych, spinających tunele szlakowe, przewidziano zastosowanie podziemnych metod górniczych;
- dla stabilizacji ośrodka gruntowego w strefach gruntów sypkich nawodnionych oraz w sąsiedztwie z obiektami wykonywanymi metodami odkrywkowymi przewiduje się stosowanie iniekcji zeskalających grunt np. jet-grouting.

Technologia wykonywania tuneli szlakowych, przy użyciu tarcz zmechanizowanych, polega na następujących czynnościach:

- urabianiu gruntu w przodku przy pomocy głowicy urabiającej;
- transporcie urobku z przodka i jego transport za pomocą przenośników taśmowych;
- montażu elementów pierścieni żelbetowej obudowy tunelu, pod osłoną płaszcza tarczy;
- przesuwie tarczy przy użyciu zespołu siłowników z wykonywaniem w miarę potrzeby iniekcji wzmacniającej grunt przed przodkiem urządzenia;
- stałym kontrolowaniu i korygowaniu parametrów osi tunelu;
- monitorowaniu osiadań terenu w rejonie przemarszu tarczy.

Drażenie tuneli szlakowych odbywać się będzie pod ulicami i infrastrukturą miejskiego uzbrojenia podziemnego oraz pod budynkami.

3.2.1. Drażenie tuneli pod ulicami i obiektami uzbrojenia podziemnego

Na trasie II linii metra tunele szlakowe, w postaci dwóch tub tarczowych, przechodzą będą pod jezdniami ulic i torowiskami tramwajowymi na dwa sposoby:

- przemarsz tarcz odbywa się równoległe do osi ulic;
- przemarsz tarcz krzyżuje się lokalnie z osiami ulic, pod różnymi kątami.

Planowane tunele szlakowe krzyżują się ponadto z obiektami uzbrojenia podziemnego. Zasadnicze z nich to kanały kanalizacyjne, magistrale wodociągowe i kanały ciepłownicze. Według prognozowanych osiadań terenu wywołanych drażeniem tuneli z wykorzystaniem przyjętej technologii, przemarsz tarcz pod ulicami i obiektami uzbrojenia podziemnego jest bezpieczny. Przyjęto, że będzie można dopuścić ruch lokalny na jezdniach położonych nad trasą drażonych tuneli. W odniesieniu do obiektów uzbrojenia podziemnego należy przewidzieć obserwacje geodezyjne na czas przemarszu tarcz pod nimi.

W przypadku wystąpienia przekraczających dopuszczalne dla danego rodzaju uzbrojenia osiadań, przewiduje się wykonanie, stosownych do obiektu i jego stanu technicznego zabezpieczeń.

3.2.2. Drażenie tuneli pod budynkami

Na trasie II linii metra, niektóre tunele szlakowe będą drażone pod obiektami zabudowy miejskiej. Drażenie tuneli pod budynkami będzie poprzedzone dokładnym rozpoznaniem konstrukcji oraz stanu technicznego budynków. Zebrane dane posłużą do opracowania programu monitoringu tych budynków na czas drażenia pod nimi tuneli tarczowych, oraz opracowania metod działań awaryjnych, które należy podjąć niezwłocznie w przypadku ujawnienia się niepokojących wyników obserwacji. Należy podkreślić, że przy przyjętej

technologii drażenia nowoczesną tarczą oraz przy zastosowaniu dodatkowych technik zabezpieczających, przejście tarcz pod budynkami będzie przedsięwzięciem całkowicie bezpiecznym.

4. ANALIZOWANE WARIANTY

4.1. Analiza wariantu: tramwaj, autobus

Analiza celów i kierunków podróży pozwoliła planistom ustalić przebieg II linii metra na kierunku wschód - zachód wraz ze wstępnymi lokalizacjami stacji. Połączenie obszarów generujących ruch wytyczyło przebieg II linii metra po możliwie najkrótszej trasie. Ewentualne zastąpienie metra przez tramwaj i autobus łączy się z:

- wydłużonymi trasami tramwajowymi o skomplikowanych przebiegach, wymagających dużych nakładów kosztów;
- z długimi objazdami autobusowymi po przeciążonej obecnie sieci drogowej, która wymagać będzie kosztownej przebudowy.

Wobec tego, w celu przejęcia prognozowanych przewozów metra przez tramwaj i autobus należy się liczyć z wybudowaniem bezkolizyjnej trasy tramwajowej i przebudowanego układu drogowego na powierzchni mocno zurbanizowanego terenu. Łączyć się to będzie między innymi z przebudową infrastruktury, budową wiaduktów i tuneli, oraz z wyburzeniami budynków.

Patrząc z punktu widzenia rachunku ekonomicznego, rozważanego dla przypadku zastąpienia metra tramwajem i autobusem, należy się liczyć z nieprzewidzianymi niedoszacowaniami, które trudne są, na tym etapie, do określenia ze względu na:

- niekorzystne w skutkach naruszenie środowiska naturalnego (zwiększona emisja spalin i hałasu oraz niekorzystne zmiany w krajobrazie miasta);
- zwiększenie częstotliwości kursowania pojazdów na liniach tramwajowych i autobusowych;
- zwiększone czasy podróży;
- zwiększenie pracy przewozowej;
- zwiększenie kosztów eksploatacji.

Nadmienić należy, że jednorazowo poniesione wysokie nakłady kosztów często są najtańszym sposobem na osiągnięcie celu. Składa się na to dominacja metra w ocenie środków komunikacji pod kątem prac przewozowych. Z przeprowadzonych prac studialnych wynika, że realizacja II linii metra będzie nadzwyczaj efektywnym przedsięwzięciem (patrz

poniższa tabela z opracowania „Studium techniczne II i III linii metra” wykonane przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy, Metroprojekt i Grontmij Maunsell ICS XII 2000 r.).

Tabela 3. Przewozy transportem zbiorowym oraz praca przewozowa transportu przewozowego w 2010r

Środek transportu	Przewozy transportem zbiorowym w roku 2010		Praca przewozowa transportu zbiorowego w 2010 roku	
	Liczba pasażerów w godzinie szczytu w tys.	% całości	Pasażerokilometry w godzinie szczytu - tys.	% całości
Metro – linia I	95	20,5	501	21,9
Metro – linia II	48	10,4	133	5,8
Razem metro	143	30,8	634	27,7
Kolej	29	6,3	345	15,1
Tramwaj	54	11,7	194	8,5
Autobus ZTM	220	47,5	994	43,4
Autobus inny	17	3,7	122	5,3
Razem autobus	237	51,2	1116	48,7
Łącznie	463	100,0	2289	100,0

W rozważaniach pominięto udział samochodów indywidualnych, który w przypadku niezrealizowania II linii metra będzie występował w takim samym lub większym nasileniu i spowoduje dodatkowe utrudnienia w przewozach pasażerskich, stanowiąc dodatkowy argument co do przewagi metra nad pozostałymi środkami przewozowymi.

Analizując powyższe można wyciągnąć generalny wniosek, że koszty budowy metra są wyższe niż przygotowanie infrastruktury miejskiej dla pozostałych środków transportu, natomiast osiągnięte rezultaty w trakcie eksploatacji będą efektywniejsze (większe, tańsze) i mniej szkodliwe dla środowiska a koszty społeczne niższe.

Argumentami społecznymi przemawiającymi za budową metra są m.in. czysty środek transportu, częste kursowanie, długie godziny kursowania, stała temperatura na stacjach.

4.2. Charakterystyka wariantu „0” – niepodejmowania przedsięwzięcia

Wariant „0”, czyli niepodejmowanie przedsięwzięcia spowoduje, iż nie będą miały miejsca wszelkie oddziaływania na środowisko, wynikające z jego budowy i eksploatacji.

Jednak podstawowym skutkiem będzie utrzymanie i potęgowanie dotychczasowej, niekorzystnej sytuacji transportowej, zwłaszcza w centralnej części miasta, w związku z dynamicznym rozwojem Warszawy.

Wzdłuż II linii metra można spodziewać się w najbliższych latach, znaczącego zwiększenia intensywności zainwestowania (efekt miastotwórczy metra).

Nowe inwestycje wymagać będą (przy zastosowaniu wariantu „0”) tradycyjnej obsługi komunikacyjnej, co wpłynie na zwiększenie środków komunikacji miejskiej i prywatnej (samochody), powiększy się tłok na jezdniach i znacząco zwiększy zanieczyszczenie środowiska. Czas przejazdów mieszkańców z miejsca zamieszkania do miejsca pracy oraz powroty ulegną znacznemu wydłużeniu.

4.3. Docelowe prognozowane wariantowanie trasy i zagłębienia niwelety II linii metra

Przedmiotowe przedsięwzięcie jest kolejnym odcinkiem rozbudowy II linii metra w Warszawie, która jest inwestycja liniową o długości ponad 20km. Aktualnie realizowany jest odcinek centralny o długości 6.3 km. Przedmiotowy I etap odcinka wschodniego północnego połączonego z odcinkiem centralnym liczy 3.1 km.

Przebieg docelowy, prognozowany trasy II linii metra przedstawiono na rysunku MT-L21-10-4817/02. Na rysunku przedstawiono schematy trasy. Schemat nr 1 dotyczy wariantu Inwestora. Schemat nr 2 odnosi się do wariantu alternatywnego. Schemat nr 3 pokazuje odcinek centralny z I etapami odcinków przylegających do odcinka centralnego: od zachodu oraz od wschodu, gdzie wariant Inwestora i wariant alternatywny się pokrywają.

Dla dalszych etapów II linii metra nie przeprowadzono jeszcze oceny oddziaływania na środowisko. Aktualnie są wykonywane kolejne analizy i studia przebiegu trasy i zagłębienia.

4.3.1. Wariant Inwestora

II linia metra liczy około 22,7 km. Podzielona została na trzy odcinki: zachodni – 9,3 km, centralny – 6,3 km, wschodni północny – 7,1 km. Aktualnie budowany jest odcinek centralny. Na trasie II linii zaplanowano 21 stacji metra: 8 na odcinku zachodnim, 7 na odcinku centralnym i 6 na odcinku wschodnim północnym.

Tabela 4. Odcinek zachodni – wariant Inwestora

ODCINEK ZACHODNI	L.p.	Symbol stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Odległości (m)
			Tory odstawcze – Stacja Techniczno Postojowa Mory – koniec odcinka	5810
	1.	C1	Stacja – zlokalizowana pod ul. Sochaczewską po północnej stronie skrzyżowania z ul. Połczyńską (w pobliżu granic administracyjnych m.st. Warszawy)	
	2.	C2	Stacja – zlokalizowana w terenie niezabudowanym po	

	3.	C3	Stacja – usytuowana po południowej stronie ul. Górczewskiej po zachodniej stronie skrzyżowania z ul. Klemensiewicza	
	4.	C4	Stacja – zlokalizowana pod ul. Górczewską, w rejonie skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich	
	5.	C5	Stacja – usytuowana wzdłuż ul. Górczewskiej przy skrzyżowaniu dochodzącej ukośnie ul. Białowiejskiej po zachodniej stronie skrzyżowania z ul. Przanowskiego	
	6.	C6	Stacja – zlokalizowana pod ul. Górczewską pomiędzy skrzyżowaniami z ul. Ksiecica Janusza i ul. Ciołka	
	7.	C7	Stacja - usytuowana po wschodniej stronie wiaduktu kolejowego pod jezdniami ul. Górczewskiej w rejonie skrzyżowania z ul. Sokołowską	3490
	8.	C8	Stacja – usytuowana pod ul. Płocką – po południowej stronie skrzyżowania z ul. Wolską	
			Stacja C9, „Rondo Daszyńskiego” (do końca torów odstawczych)	
	RAZEM - ODCINEK ZACHODNI			Σ 9300

Tabela 5. Odcinek wschodni północny-wariant Inwestora

	L.p.	Symbol stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Odległości (m)
ODCINEK WSCHODNI PÓLNOCNY			Stacja C15 „Dw. Wileński” (do końca torów odstawczych)	
	1.	C16	Stacja – zlokalizowana będzie w ciągu ul. Strzeleckiej, po stronie wschodniej skrzyżowania z ul. Szwedzką	3154
	2.	C17	Stacja - usytuowana po południowej stronie skrzyżowania ulic M. Ossowskiego i Pratulińskiej	
	3.	C18	Stacja .- usytuowana przy skrzyżowaniu ul. Pratulińskiej i ul. Trockiej	
	4.	C19	Stacja - zlokalizowana wzdłuż ul. Figara, w rejonie skrzyżowania z ul. Lecha, po południowej stronie ul. Rolanda	
	5.	C20	Stacja . – zlokalizowana pod ulicą Kondratowicza, w rejonie skrzyżowania z ul. Malborską	3946
	6.	C21	Stacja - usytuowana pod ul. Kondratowicza po stronie wschodniej skrzyżowania z ul. Rembelińską	
			Tory odstawcze – koniec odcinka	
	RAZEM - WSCHODNI PÓLNOCNY			Σ 7100

Przebieg trasy realizacyjnej II linii metra jest zwięźczeniem wieloletnich analiz i studiów nad przebiegiem linii metra w Warszawie. „Analiza obsługi metrem obszaru śródmiejskiego Warszawy”. była opracowana w 2005 r. przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy. W opracowaniu przeanalizowano warianty przebiegu tras II i III linii metra i usytuowania stacji na tle funkcjonującej już I linii metra, układu ulic, linii tramwajowych i ważnych węzłów przesiadkowych. W opracowaniu zestawiono schematy przebiegu 9 – ciu tras II linii metra i 5 – ciu tras III linii. Z kombinacji tras II i III linii zestawiono 12 sieci metra (z uwzględnieniem I linii metra) w perspektywie realizacyjnej do 2025 roku. Podstawowymi parametrami decydującym o przebiegu trasy były prognozowane obciążenia potokami pasażerskimi – zostały one obliczone dla wszystkich 12 – tu sieci i poddane analizie. Kierując się powyższym, po szeregu działań koordynacyjnych z udziałem specjalistycznych jednostek Miasta – Zarządu Transportu Miejskiego, Biura Architektury, Biura Drogownictwa i Komunikacji oraz Metra Warszawskiego dokonano wyboru i wskazano do realizacji przebieg II linii metra. Dokonany wybór wskazanego wariantu realizacyjnego znalazł potwierdzenie poprzez ujęcie go w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy” i zatwierdzenie uchwałą Rady Miasta Stołecznego Warszawy nr LXXXII/2746/2006 z 10.10.2006 r.

W celu optymalizacji trasy wprowadzono nieznaczne korekty i uszczegółowienia jej przebiegu, a przede wszystkim lokalizacji stacji. Wszystkie korekty po szczegółowych analizach wprowadzane są do „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy” stosownymi uchwałami Rady m.st. Warszawy.

Wybrana trasa przebiegu II linii metra, jest pod względem obsługi komunikacyjnej miasta najbardziej efektywnym rozwiązaniem (zdecydowanie największe potoki pasażerskie w godzinie szczytu porannego) i nie znajduje racjonalnej alternatywy. Przyjęta lokalizacja ma na celu włączenie II linii metra w obsługę komunikacyjną obszaru Pragi Północ i Targówka oraz zoptymalizowanie układu komunikacji miejskiej w obszarze głównych skrzyżowań.

Układ komunikacyjny stacji metra, wyjść z metra oraz przejść podziemnych został zaplanowany tak, aby tworzył dogodne połączenie istniejących ciągów pieszych z przystankami autobusowej i tramwajowej komunikacji miejskiej. Zdefiniowane przestrzenie umożliwiają zorganizowanie wygodnego, bezkolizyjnego i bezpiecznego ruchu oraz dostępu pieszych do infrastruktury komunikacji miejskiej w rejonie planowanej inwestycji.

Na odcinku centralnym II linii metra oraz na trasie I etapów odcinka zachodniego i wschodniego północnego przyjęto metodę realizacji polegającą na drążeniu tuneli szlakowych tarczami i realizację obiektów stacyjnych metodą odkrywkową. Dla usprawnienia

procesu drążenia tuneli szlakowych zakłada się wyprzedzające wykonanie obiektów stacyjnych, przez które nastąpi przesuw tarcz. Zagłębienie niwelety w wariancie głębokim określa niezbędną grubość zasypki nad drążonymi tunelami. Tarcze drążące tunele będą wprowadzane w szyby startowe usytuowane w obrębie realizowanych odkrywkowo stacji. Zakończenie drążenia i wydobywanie tarcz następuje w szymbach demontażowych.

4.3.2. Wariant alternatywny

Schemat trasy II linii metra w wariancie alternatywnym został przedstawiony na rysunku MT-L21-10-4818/02. Jak wynika z tego schematu przebieg trasy II linii metra na realizowanym odcinku centralnym oraz dla I etapów jego rozbudowy w kierunku zachodnim oraz w kierunku wschodnim pokrywają się. Natomiast nie są identyczne na dalszych odcinkach. Dotyczy to terenu Targówka i Białołęki. Postuluje się przedłużenie trasy odcinka wschodniego północnego poza końcową stację wariantu Inwestora do stacji kolejowej PKP Warszawa Toruńska – usytuowanej przy ważnym węzle komunikacyjnym – skrzyżowanie trasy Toruńskiej z ul. Marywilską. Na Bemowie została zgłoszona inicjatywa sugerująca skrócenie II linii metra poprzez rezygnację z odcinka Lazurowa- Mory.

4.3.3. Wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Proponowana przez Inwestora trasa MORY-BRÓDNO II linii metra na odcinkach zachodnim i wschodnim północnym, przy aktualnie realizowanym odcinku centralnym jest pod względem obsługi komunikacyjnej centrum i peryferii miasta najbardziej efektywnym rozwiązaniem i nie ma racjonalnej technicznej i ekonomicznej alternatywy. Wskazana przez Inwestora trasa zdecydowanie przewyższa inne trasy pod względem obciążenia potokami pasażerskim. W ramach optymalizacji trasy MORY-BRÓDNO, wprowadzono do tras lokalne korekty i uzupełnienia. Wynikały one głównie z uwarunkowań terenowych, realizacyjnych i dotyczą przeważnie lokalizacji obiektów stacyjnych.

Przeprowadzone uzupełnienia i korekty wybranej trasy wynikały także z postulatów środowisk opiniujących w ramach konsultacji społecznych – dotyczy to m.in. lokalizacji stacji C8, C16. Przeprowadzona analiza wariantów alternatywnych do budowy metra – tramwaj, autobus - i wariantu „0” niepodjęcia przedsięwzięcia, dowodzi, że pomimo poniesionych większych kosztów realizacji metra, to osiągnięte w trakcie eksploatacji metra efekty przewozowe będą lepsze i o wiele mniej szkodliwe dla środowiska.

Metro ze swojej istoty, jako rodzaj podziemnego transportu z napędem elektrycznym, jest w porównaniu z alternatywnymi środkami komunikacji zbiorowej – naziemnej (tramwaje,

autobusy) inwestycją proekologiczną. Wpływ drgań generowanych przez ruch pociągów metra na sąsiadujące budynki i ludzi w nich przebywających będzie zminimalizowany do poziomu dopuszczalnego poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań podtorzy i wibroizolacji.

Przyjęty również tryb realizacji – drążenie tarczami tuneli i sposób budowy odkrywkowej obiektów stacyjnych - minimalizujący w czasie budowy szkodliwy wpływ na środowisko atmosferyczne, gruntowo – wodne i zabudowę, jest najkorzystniejszym rozwiązaniem dla środowiska. Przewidziano w czasie budowy prowadzenie monitoringu budowlanego i przyrodniczego oraz po zakończeniu budowy przeprowadzenie analiz porealizacyjnych hałasu i drgań. Przedsięwzięcie jest odporne na zagrożenia klimatyczne: zalania, powodzie, wichury. Jego eksploatacja skutkuje zmniejszeniem zanieczyszczenia komunikacyjnego pyłowego i gazowego w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia. Budowa II linii metra zmierza w kierunku zwiększenia udziału transportu zbiorowego i tym samym do ograniczenia transportu indywidualnego, czyli w kierunku pozytywnego efektu skumulowanego. Znacząco przyczynia się do realizacji celów dyrektywy 2008/50/WE-poprawa jakości powietrza, szczególnie biorąc pod uwagę obecne zanieczyszczenia powietrza dla Warszawy jako całości. W zakresie adaptacji i łagodzenia skutków zmian klimatycznych (CC) w okresie eksploatacji przyczyni się do redukcji CO₂ i innych gazów cieplarnianych.

Planowana inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na **obszary i obiekty chronione** w tym: Obszar Natura 2000, Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, pomniki przyrody i obiekty pod ochroną konserwatorską. Eksploatacja II linii metra jest przedsięwzięciem przyczyniającym się do osiągnięcia długoterminowych celów ochrony OSOP „Dolina Środkowej Wisły” w granicach odcinka warszawskiego. Skuteczna ochrona walorów przyrodniczych tego newralgicznego odcinka doliny ma kluczowe znaczenie dla utrzymania spójności całego obszaru chronionego.

4.4. Wariantowanie technologiczne I etapu odcinka wschodniego północnego II linii metra

Na rozpatrywanym odcinku przy lokalizacji obiektów stacyjnych wg poniższej tabeli trasa metra z uwzględnieniem istniejących obiektów zabudowy, ma w zarysie następujący przebieg.

Tabela 6. I etap odcinka wschodniego północnego II linii metra

L.p.	Nazwa stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Przybliżone odległości pomiędzy osiami stacji (m)
		Stacja C15 „Dworzec Wileński”	
1.	C16	Stacja pod ul. Strzelecką po wschodniej stronie ul. Stalowej.	1278
2.	C17	Stacja w okolicy skrzyżowania ul. Pratulińskiej z ul. Ossowskiego	819
3.	C18	Stacja w rejonie skrzyżowania ul. Pratulińskiej z ul. Trocką	733
		Tory odstawcze – koniec odcinka	525
			Σ 3 154

Za tunelem torów odstawczych stacji C15 „Dworzec Wileński”, trasa tuneli skręca pod ulicę Strzelecką. Na łukowej trasie szlaku tunele przebiegają pod rozproszoną zabudową mieszkalną a następnie aż do stacji C16 pod wąską jezdnią ul. Strzeleckiej – uliczki z obu stron zabudowaną zwartą wielopiętrową zabudową mieszkaniową. Stacja C16 zlokalizowana po wschodniej stronie skrzyżowania ul. Strzelecka / Szwedzka na terenie odzyskanym po wyburzonych, starych kamienicach w sąsiedztwie zabytkowego obiektu przemysłowego.

Za stacją C16 szlak D17 przebiega pod obiektami zajezdni autobusowej „Stalowa”, a dalej pod terenem niezabudowanym w tym pod kompleksem działek i dochodzi do stacji C17 usytuowanej pod skrzyżowaniem ul. Pratulińskiej z ul. M. Ossowskiego. Wokół stacji jest rozrzucona zabudowa mieszkalna. Dalej trasa przebiega pod terenem niezabudowanym po trasie projektowanej ul. Pratulińskiej do stacji C18 z torami odstawczymi. Stacja będzie zlokalizowanej pod skrzyżowaniem z ul. Trocka., koniec torów odstawczych sięga skrzyżowaniu z ul. Gilarską. Wokół stacji C18 i torów odstawczych istnieje rozproszona, wysoka zabudowa mieszkaniowa. Przy takiej lokalizacji rozpatrywanego odcinka II linii metra oraz biorąc pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu rozważono dwa możliwe sposoby realizacji przedsięwzięcia .

Wariant technologiczny I – przy minimalizacji zakresu prac wykonywanych w wykopie otwartym oraz maksymalnym wykorzystaniu drażenia tuneli nowoczesną, zmechanizowaną tarczą TBM.

Wariant technologiczny II – przy minimalizacji zakresu prac wykonywanych tarczą TBM.

4.4.1. Wariant I

Tunele szlakowe na całych odcinkach między obiektami kubatorowymi stacjami drażone będą tarczą zmechanizowaną TBM. Z uwagi na zamknięte „czoło” tych tarcz możliwe jest drażenie nimi w silnie nawodnionych gruntach, nie naruszając poziomu wody gruntowej. Tarcze będą przesuwane przez wykonane wcześniej na odcinkach szlakowych obiekty kubaturowe wentylatorni. Podziemne obiekty kubaturowe usytuowano na trasie metra takie jak stacje, tunel torów odstawczych, wentylatornie szlakowe będą realizowane odkrywkowo w wykopie otwartym. Obiekty te (patrz opis p. 2.2) będą projektowane jako konstrukcje żelbetowe monolityczne w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych, które w fazie budowy będą stanowiły obudowę ścian wykopu i docelowo konstrukcję obiektu. Z uwagi na sąsiedztwo zabudowy przy trasie metra zalecana jest stropowa metoda realizacji co minimalizuje odkształcenia ścian i deformację tereny. Silnie nawodnienie ośrodka gruntowego wymaga przy budowie obiektów kubaturowych stabilizacji dna wykopu poprzez wykonanie pod nim t.z.w. „korka” – zeskalonego iniekcyjnie gruntu. Grubość warstwy korka wymusza powiększenie zagłębienie ścian szczelinowych poniżej dna.

4.4.2. Wariant II

W tym wariacie metodą odkrywkową będą wykonane wszystkie stacje, wentylatornie szlaków, tunel torów odstawczych oraz szyby startowe i demontażowe tarcz.

Metodą odkrywkową wykonane będą także te odcinki tuneli szlakowych gdzie będzie to możliwe ze względu na ograniczenia wynikające z istniejącej zabudowy, a więc przejścia pod lub w bezpośredni sąsiedztwie istniejącej zabudowy .Na odcinku wschodnim-północnym metra były by to następujące fragmenty szlaków:

Odcinki szlaków na których możliwe byłoby wykonanie tuneli metoda odkrywkową to:

- Odcinek szlaku D16 biegnący w ciągu ul.Ratuszowej do wlotu tuneli pod ul. Strzelecką..
- Cały szlak na długości od wentylatorni szlakowej V17 do stacji C18.

Ściany szczelinowe żelbetowej – monolitycznej konstrukcji obiektów kubaturowych i tuneli szlakowych metra zaprojektowane będą z niewielkim zagłębieniem poniżej dna wykopu – wynikającym tylko z wymogów statycznych – ale nie wystarczających dla wykonania

znacznej grubości korka pod płytą denną między ścianami. Wiąże się to z koniecznością obniżenia poziomu wód gruntowych w rejonie prowadzonych robót.

4.5. Uzasadnienie wyboru wariantu Inwestora

Rekomendowany jest technologiczny wariant I metody wykonania metra na odcinku wschodnim - północnym.

Wybór metody wykonania z maksymalnym wykorzystaniem zmechanizowanej tarczy drążącej tunele szlakowe tłumaczy się znacznie mniejszym wpływem budowy na środowisko naturalne oraz infrastrukturę miejską. Wariant ten jest także bardziej ekonomiczny .

Z uwagi na wpływ na środowisko wariant I powoduje znaczne mniejsze objętości wykopów, masy urobku do przewozu, mniejszy hałas i zanieczyszczenie powietrza. Ponadto odwodnienie wykopów ograniczona będzie tylko do obszarów wykopów okolonych ścianami szczelinowymi - bez negatywnego wpływu na zielen i deformacje powierzchni terenu. Budowa metra wg wybranego wariantu nie spowoduje przerwy w użytkowaniu działek na szlaku D17.

Istotny jest też we wskazanym wariantcie w porównaniu z drugim znacznie ograniczony wpływ na infrastrukturę miejską - w zakresie zmian w ruchu miejskim, ograniczenie przekładek uzbrojenia podziemnego oraz z uwagi na ograniczenie odwodnienia do wnętrza wykopu i wyeliminowanie negatywnego wpływu na sąsiadującą zabudowę.

Drażenie tuneli tarczą na całych odcinkach tuneli szlakowych jest rozwiązaniem zdecydowanie bardziej ekonomicznym z uwagi na zapewnienie ciągłości drażenia – jeden szyb startowy (usytuowany w obrębie stacji) i przesuw tarcz przez obiekty kubaturowe – wydobyte tarczy – w jednym szybie demontażowym, lub w obiekcie stacyjnym już wykonanym. Za bardziej ekonomicznym wariantem I przemawiają także dodatkowe koszty poniesione przy realizacji wariantem II przy zabezpieczeniu wykopów powiększonego znacznie zakresu obiektów kubaturowych wykonywanych w odkrywcę, wykonaniu większego zakresu przekładek uzbrojenia oraz kosztów prowadzonego odwodnienia roboczego(depresji).

Budowa metra wg wybranego wariantu powoduje też mniejsze koszty społeczne – uciążliwości dla mieszkańców i funkcjonowania miasta.

5. PRZEWIDYWANE EMISJE WYNIKAJĄCE Z FUNKCJONOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA

5.1. Emisje do powietrza

W trakcie eksploatacji II linii metra nie powinna w Warszawie wzrosnąć ogólna emisja substancji zanieczyszczających z pojazdów spalinowych, ponieważ każde przeniesienie przewozów pasażerskich do elektrycznej kolei podziemnej będzie skutkowało zmniejszeniem ruchu samochodowego. W rejonach obsługiwanych przez II linię metra ogólna emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych powinna ulec zmniejszeniu. Wszędzie na świecie metro jest atrakcyjnym środkiem transportu, zarówno dla pasażera komunikacji zbiorowej jak i dla kierowcy samochodu osobowego. Ideą budowy metra jest zapewnienie mieszkańcom Warszawy dodatkowego, bezkolizyjnego środka komunikacji zbiorowej, zapewniającego możliwość błyskawicznego przemieszczania się olbrzymiej liczby pasażerów, na tyle atrakcyjnego nawet dla kierowców samochodów osobowych, aby rezygnowali z jazdy samochodem po Warszawie i korzystali z metra. Idea ta już się w Warszawie sprawdziła. To wszystko sprzyja poprawie jakości powietrza w rejonach obsługiwanych przez metro. Metro same w sobie jest czyste ekologicznie, zwłaszcza w zakresie wpływu na lokalny stan powietrza atmosferycznego.

Systemy wentylacyjne metra służą głównie do wymiany powietrza. Powietrze to ma cechy typowe dla zamkniętych pomieszczeń, w których przebywa duża liczba ludzi. Zwiększa się bowiem ilość wydychanego przez ludzi dwutlenku węgla (nie jest w tym przypadku traktowany jako zanieczyszczenie w zakresie norm jakości powietrza atmosferycznego). Ponadto w powietrzu ulega niekorzystnej zmianie struktura ilości jonów, która w powietrzu atmosferycznym daje efekt świeżości. Zachwianie tej równowagi w pomieszczeniach zamkniętych powoduje efekt dyskomfortu odczuwanego.

Stacja techniczno-postojowa II linii metra usytuowana jest na terenie dzielnicy Bemowo w rejonie Mor, pomiędzy urządzeniami kolejowymi stacji towarowej PKP Warszawa - Odolany, Instytutem Energetyki i Centrum Handlowym i zachodnią granicą administracyjną Warszawy. W czasie jej eksploatacji będzie występowała emisja zorganizowana i niezorganizowana.

5.2. Wielkości poboru wody i mocy oraz ilości ścieków

Ze względu na specyfikę projektowanej inwestycji i uwarunkowania realizacyjne, zapotrzebowanie na media oraz sposób odprowadzenia ścieków zostanie szczegółowo określony w projekcie technicznym po uzgodnieniu z właściwymi gestorami sieci.

5.2.1. Pobór wody

Woda na cele socjalno-bytowe, na cele technologiczne oraz na cele przeciwpożarowe pochodzić będzie z miejskiej sieci wodociągowej poprzez przyłącze z zamontowanymi wodomierzami lub ze studni głębinowych.

5.2.2. Ścieki

Ścieki socjalno-bytowe, ścieki technologiczne oraz ścieki z 2 maszyn TBM (2x5,0m³/h) będą odprowadzane do kanalizacji miejskiej na warunkach określonych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji oraz zgodnie z warunkami pozwolenia wodnoprawnego.

5.2.3. Pobór mocy

W okresie budowy każdej stacji, zakładany pobór mocy wyniesie 700 kVA, przy mocy zainstalowanej 1000 kVA.

W czasie eksploatacji każdej stacji, zakładany pobór mocy wyniesie 3500 kVA, przy mocy zainstalowanej 5800 kVA.

W okresie budowy tunelu, zakładany pobór mocy dla jednej maszyny TBM wyniesie 2500 kVA, przy mocy zainstalowanej 3000 kVA.

5.3. Emisja drgań i hałasu

Doświadczenia z eksploatacji I linii metra wskazują, że poza strefą 40 m od krawędzi tunelu nie należy spodziewać się wystąpienia istotnych wpływów dynamicznych związanych z ruchem taboru metra.

Wyniki założonej prognozy dla strefy 40 m zostaną uwzględnione w projektowaniu konstrukcji taboru (zestawy kołowe), obudowy tunelu i nawierzchni szynowej metra (dobór parametrów wibroizolacyjnych).

Potencjalnym źródłem hałasu emitowanego do środowiska będą terenowe czerpnie - wyrzutnie wentylatorni podstawowych stacyjnych i szlakowych oraz lokalne urządzenia chłodnicze i wentylacyjne. Obiekty te będą wyposażone w urządzenia tłumiące.

6. CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA W OTOCZENIU ANALIZOWANEGO ODCINKA II LINII METRA

6.1. Morfologia terenu

II linia metra na terenie lewobrzeżnej Warszawy przechodzi przez wysoczyznę polodowcową, na terenie Powiśla wkracza w dolinę Wisły, przekracza jej koryto i biegnie doliną Wisły na terenie prawobrzeżnej Warszawy.

Wysoczyzna polodowcowa wznosi się w Warszawie na wysokości 109-113 m n.p.m, natomiast dolina Wisły 81-86 m n p m.

Powierzchnia terenu na wysoczyźnie jest silnie przekształcona antropogenicznie. Wysoczyzna polodowcowa od strony wschodniej kończy się Skarpą Warszawską. Trasa II linii metra przecina Skarpę w rejonie ul. Bartoszewicza i Dynasy.

Po stronie wschodniej rzeki granica doliny Wisły i wysoczyzny polodowcowej jest zatarta i brak wyraźnej krawędzi morfologicznej, jak po stronie zachodniej.

W dolinie Wisły wykształcone są tarasy erozyjne i akumulacyjne.

II linia metra realizowana jest w trzech obszarach o zasadniczo odmiennych budowach geologicznych ośrodka gruntowego:

A-obszar ukształtowany przez epokę lodowcową plejstocenu - od stacji techniczno postojowej „Mory” do ul. Dynasy (wysoczyzna);

B-obszar tarasów doliny rzeki Wisły, uformowany w okresie plejstocenu i holocenu,

C-koryto rzeki Wisły z umocnionym lewym brzegiem i nieuregulowanym brzegiem prawym.

Odcinek wschodni północny II linii metra zlokalizowany jest w obszarze B.

6.2. Warunki geologiczne

Grunty nieprzepuszczalne trzeciorzędu występują na odcinku wschodnim północnym na głębokości 10- 15 m p.p.t. (lokalne rynny powyżej 25m p.p.t.)

Budowa ośrodka gruntowego dla tej inwestycji rozpoznana została do głębokości około 20- 40 m. Na odcinku wschodnim północnym II linii metra w dolinie Wisły występują pokrywy piasków rzecznych o zmiennej miąższości zalegające na gruntach spoistych trzeciorzędu oraz miejscami na gruntach morenowych, zastoiskowych oraz wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego.

6.3. Warunki hydrogeologiczne

I etap odcinka wschodniego północnego zlokalizowany jest w dolinie Wisły na tarasie nadzalewowym niższym (tzw. taras praski). Bezpośrednio na pliocenie zalega zawodniony kompleks rzecznych piasków ze żwirami o miąższości 7 ÷ 11 m. Kompleks ten tworzy aluwialny poziom wodonośny charakteryzujący się wysokimi wartościami współczynnika filtracji $k = 1,0 \div 1,5$ m/h. Rzędna stabilizacji zw. wód wynosi ok. 2,1 m n. „0” Wisły. Naturalne wahania zw. wód podziemnych określa się na $\pm 0,5$ m.

Osady aluwialne powierzchniowo przykrywa ciągła warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości ok. 1 ÷ 3.5 m. Wbudowanie konstrukcji stacji w ility pliocenu i związane z tym

całkowite przegrodzenie aluwialnego poziomu wodonośnego skutkować może utrudnieniami w naturalnym przepływie wód, powodując deformacje (podpiętrzenie na napływie i obniżenie na odpływie) strumienia wód podziemnych. Wielkość deformacji nie przekracza wahań naturalnych zwierciadła wody gruntowej.

6.4. Szata roślinna, zwierzęta i grzyby

6.4.1. Szata roślinna

W rejonie opracowania zidentyfikowano dwa rodzaje zbiorowisk roślinnych – zieleń urządzoną i oraz roślinność spontaniczną.

Typem przeważającym jest dosyć intensywnie pielęgnowana zieleń urządzona. Wyróżniono tu zieleń osiedli mieszkaniowych, zieleń ogrodów przydomowych, zieleń ogrodów działkowych, zieleń towarzysząca obiektom użyteczności publicznej (szkoły, przedszkola, obiekty sportowe), zieleń ciągów komunikacyjnych oraz zieleń parków (Skwer Wiecha i Skwer Żurowskiego).

Drugi typ zieleni tj. zieleń spontaniczna to zbiorowiska ruderalne nasypów kolejowych i otoczenia zajezdni autobusowej.

Położenie różnych rodzajów zieleni w stosunku do obiektów metra pokazano na załącznikach rysunkowych. Na rysunkach naniesiono również zwaloryzowaną szatę roślinną występującą w granicach oddziaływania obiektów metra (waloryzacja na pdst. opracowania „ Inwentaryzacja i waloryzacja zieleni” dla odcinka wschodniego II linii metra w Warszawie – wykonanego przez ILF Consulting Engineers Polska Sp. z o.o 2012) oraz zaznaczono realne i potencjalne kolizje zieleni z projektowaną inwestycją.

Szlak D16 pomiędzy stacją C15 „Dworzec Wileński” a stacją C16

Bezpośrednio nad planowanym tunelem metra znajdzie się Skwer Żurowskiego i teren szkoły -na boisku rosną lipy (*Tilia sp.*), topole Simona (*Populus simonii*). W bliskim sąsiedztwie znajdzie się porośnięty cennymi drzewami skwerek przy ul. 11 Listopada - lipy (*Tilia sp.*), kasztanowce (*Aesculus hippocastanum*) i topole Simona (*Populus simonii*), szpalerowe nasadzenia starych klonów srebrzystych (*Acer saccharinum*) wzdłuż ul. Ratuszowej oraz cenne szpalerowe nasadzenia kasztanowców (*Aesculus hippocastanum*) wzdłuż linii tramwajowej ul. 11 Listopada. Na ul. Strzeleckiej nie ma zieleni. Drzewa występują jedynie na terenie przedszkola w rejonie ul. Kowalewskiej. Są to klony zwyczajne (*Acer platanoides*) i robinie (*Robinia pseudoacacia*).

Stacja C16

Na istniejącą zieleń składają się pojedyncze drzewa rosnące na podwórkach starych kamienic, drzewa wzdłuż ul. Szwedzkiej oraz zieleń spontaniczna na terenach niezagospodarowanych. Przewagę gatunkową stanowią robinie (*Robinia pseudoacacia*) rosnące dużą grupą w rejonie zajezdni MZA Stalowa. Są to samosiewy o niewielkiej wartości dendrologicznej. Wzdłuż ul. Szwedzkiej zinwentaryzowano pojedynczy szpaler jesionów (*Fraxinus sp.*) uzupełnionych młodymi nasadzeniami klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*). Drzewa rosnące bardzo blisko ulicy są w średnim stanie zdrowotnym.

Na podwórkach kamienic, oprócz mniej cennych gatunków takich jak: klony jesionolistne (*Acer negundo*), robinie (*Robinia pseudoacacia*) i topole (*Populus canadensis*), zinwentaryzowano kilka cennych egzemplarzy. Należą do nich: kasztanowiec biały (*Aesculus hippocastanum*) o około 2 m obwodzie pnia rosnący przy ul. Strzeleckiej, 2 kasztanowce o obwodach pni około 1 m oraz klon zwyczajny (*Acer platanoides*) o obwodzie pnia około 1,2 m.

Szlak D17 pomiędzy stacją C16 a stacją C17

Na tym odcinku planowana trasa częściowo będzie biegła pod ogródkami działkowymi.

Stacja C17

Zakres oddziaływania planowanej stacji w czasie budowy to rezerwa terenu pod ul. Pratułińską oraz wnętrze osiedlowe sąsiadujące we Skwerem Wiecha. Do najcenniejszych drzew należą jesiony (*Fraxinus sp.*) o obwodach pnia do 2 m, rosnące w sąsiedztwie ul. Ossowskiego i na terenie Skweru Wiecha (tworzą aleję wzdłuż ciągu pieszego). Cenne są również 2 kasztanowce (*Aesculus hippocastanum*) i 2 klony zwyczajne (*Acer platanoides*) o obwodach pni około 1,5 m rosnące w granicach osiedla mieszkaniowego, jesiony (*Fraxinus sp.*), modrzewie (*Larix decidua*) i szpaler żywotników (*Thuja occidentalis*) na terenie należącym do kościoła oraz szpalerowe nasadzenia klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*) wzdłuż ul. Ossowskiego (oprócz kilku egzemplarzy są w złym stanie zdrowotnym).

Szlak D18 pomiędzy stacją C17 a stacją C18

Bezpośrednio nad tunelem metra znajdzie się Skwer Wiecha – dobrze utrzymany park osiedlowy w sąsiedztwie teatru Rampa ze zróżnicowanym gatunkowo drzewostanem.

W parku przeważają klony zwyczajne (*Acer platanoides*), lipy (*Tilia sp.*), jesiony (*Fraxinus pensylvanica*) i dęby (*Quercus robur*). Uzupełniają je zróżnicowane gatunkowo duże grupy krzewów.

Stacja C18

Stacja będzie usytuowana na terenach zielonych przy ul. Pratułińskiej i na terenie bazaru przy ul. Trockiej. Najcenniejszą grupę drzew zlokalizowano na obszarze pomiędzy ul. Pratułińską,

Trocką i Gajkowicza. Rośnie tu dąb szypułkowy (*Quercus robur*) o obwodzie pnia około 1,5 m, klony zwyczajne (*Acer platanoides*) o obwodach pni od 0,8 do 1,8 m, jesion wyniosły (*Fraxinus exelsior*) o obwodzie pnia 1,8 m, kasztanowiec (*Aesculus hippocastanum*) i 2 potężne orzechy włoskie (*Juglans regia*) o obwodzie pnia 1,8 m. Ponadto zinwentaryzowano szpaler klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*) i jesionów (*Fraxinus sp.*) po obu stronach ul. Pratulńskiej, topolę białą (*Populus alba*) i kilka klonów jesionolistnych (*Acer negundo*) i robinii (*Robinia pseudoacacia*). Na terenie bazaru rosną pojedyncze klony jesionolistne (*Acer negundo*) i topole (*Populus canadensis*), a na osiedlu mieszkaniowym w sąsiedztwie bazaru zlokalizowano kilka brzoź brodawkowatych (*Betula pendula*), sumaków (*Rhus typhina*) i młode nasadzenia lip (*Tilia sp.*) i klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*).

6.4.2. Zwierzęta

Charakterystyka rejonu inwestycji pod kątem możliwości bytowania zwierząt

Ze względu na przyjętą technologię budowy metra inwestycja może oddziaływać na faunę przede wszystkim w obrębie miejsc lokalizacji stacji, zarówno na etapie budowy (wykop otwarty) jak też w okresie eksploatacji (wejścia do metra).

W obrębie planowanego przedsięwzięcia nie zidentyfikowano obszarów podlegających ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. 2013 poz. 627). Obszar opracowania wraz z terenami sąsiednimi od wielu lat podlega silnej presji antropogenicznej. Brak obszarów o charakterze leśnym i rolniczym, nie występują ciek i zbiorniki wodne. Trasa analizowanego odcinka przebiega przez tereny o znacznym zagęszczeniu zabudowy, z przewagą kilkupiętrowej zabudowy mieszkaniowej, w tym charakterystycznych dla starej Pragi Północ zaniedbanych, wymagających remontu kamienic. Na znacznym obszarze występuje intensywny ruch miejski oraz nocne oświetlenie. Typem roślinności przeważającej w rejonie opracowania jest zieleń urządzona, dość intensywnie pielęgnowana - można wyróżnić zieleń osiedlową, zieleń wzdłuż ciągów komunikacyjnych (szczególnie ubogą na terenie praskim), zieleń parkową (Skwer Wiecha) oraz ogródki działkowe (założone w 1945 roku). Lokalnie występują zbiorowiska półnaturalne i tereny ruderalne (okolice ulicy Strzeleckiej w sąsiedztwie zajezdni autobusowej i nasypu kolejowego). Znaczny odsetek drzew jest w wieku poniżej 40 lat.

Fauna rejonu realizacji inwestycji

Charakterystykę fauny przeprowadzono w oparciu o dostępną literaturę, dane niepublikowane (internetowe bazy danych, kartoteki faunistyczne) oraz własne obserwacje. W czasie wizji

lokalnej w terenie określono typy środowisk w sąsiedztwie inwestycji sprzyjających występowaniu konkretnych gatunków zwierząt.

Można wyróżnić trzy typy środowisk w sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia. W części praskiej są to ubogie w zielenie ulice, kamienice i opuszczone tereny o charakterze przemysłowym. Na terenach Targówka, osiedla z zielenią dość płynnie, bez wyraźnej granicy przechodzące w zielenie o charakterze parkowym (Skwer Wiecha) oraz graniczące z nimi ogródki działkowe.

Wymieniono gatunki charakterystyczne dla danych środowisk, w których znajdują optymalne warunki do bytowania, lecz ze względu na wysoką mobilność wielu z nich i stosunkowo duże areale aktywności, mogą występować w obydwu środowiskach.

„*” - oznaczono gatunki objęte ochroną ścisłą, wymienione w Dz.U. 2011 nr 237 poz. 1419

- ubogie w zielenie ulice starej Pragi, kamienice i dawne, opuszczone tereny przemysłowe

- ssaki: mysz domowa, szczur wędrowny, kuna domowa, mroczek późny*

- ptaki: gołąb miejski, wróbel*, jerzyk*, sierpówka*, jaskółka oknówka*, kwiczoł*, sroka, kawka*, wrona siwa, pustułka*, notowany był także lelek*.; na terenach przemysłowych o charakterze ruderalnym, okolice zajezdni: kopciuszek*, pliszka siwa*, makolągwa*, kulczyk*, piecuszek*, łożówka*, cierniówka*, szpak*, szczygieł*

- gady, płazy i ryby: nie występują

• bogata zielenie osiedlowa wraz ze Skwerem Wiecha oraz sąsiadujące ogródki działkowe

- ssaki: mysz polna, mysz domowa, szczur wędrowny, kret, jeż wschodni*, kuna domowa, łasica*, wiewiórka*

- ptaki: gołąb miejski, grzywacz, sierpówka*, kos*, kwiczoł*, słowik szary*, zaganiacz*, piegża*, kapturka*, pierwiosnek*, muchołówka szara*, modraszka*, bogatka*, wilga*, sójka*, sroka, gawron, wrona siwa, szpak*, wróbel*, mazurek*, zięba*, dzwonic*

- płazy: nielicznie ropucha zielona*

- gady, ryby: nie występują

Badania bezkręgowców występujących na terenie Warszawy wskazują na znaczny spadek różnorodności gatunkowej tej grupy zwierząt w porównaniu do terenów Mazowsza (Luniak 2006). W parkach stwierdzono 31%, a na terenach zieleni centralnej części miasta jedynie 14% gatunków, w stosunku do terenów usytuowanych poza miastem. Badaniom zostały poddane następujące grupy systematyczne: ślimaki lądowe, dżdżownice, pająki, chrząszcze biegaczowate, biedronki, muchówki, mrówki, osy, piewiki, komary, skoczogonki. Można

przyjąć, że zbliżony obraz tej grupy zwierząt kształtuje się w rejonie inwestycji, a fragmenty zieleni zajęte pod realizację stacji i wentylatorni, są zasiedlane przez stosunkowo ubogą w gatunki grupę bezkręgowców. W oparciu o literaturę i dane niepublikowane, nie stwierdzono na terenie opracowania, występowania rzadkich gatunków bezkręgowców, które wymagałyby podejmowania działań polegających na odłowieniu i przenoszeniu zwierząt. Na terenie ogródków działkowych występuje winniczek, który znajduje się pod ochroną częściową.

6.4.3. Grzyby

Charakterystykę przeprowadzono w oparciu o dane literaturowe, dane niepublikowane oraz wizytę w terenie (poszukiwanie owocników, ze szczególnym uwzględnieniem rejonów planowanych stacji i wentylatorni). Na obszarze inwestycji nie zidentyfikowano gatunków chronionych i rzadkich. Jedynie przy ulicy Szwedzkiej występował w latach siedemdziesiątych XX w. chroniony sromotnik fiołkowy *Phallus hadriani* (Pawłowski 1996), obecnie w tym rejonie nie notowany. Gatunki zinwentaryzowane podczas kontroli terenowej: żagiew łuskowata *Polyporus squamosus*, uszak bżowy *Hirneota auriculajudae*, rozszczepka pospolita *Schizophyllum commune*, wrośniak szorstki *Trametes hirsuta*. Są to gatunki pospolite, w rejonie inwestycji notowane na pojedynczych egzemplarzach drzew. Występowaniu tych gatunków grzybów owocnikowych na drzewach sprzyja występująca w rejonie inwestycji presja urbanizacyjna (osłabione drzewa podatniejsze są na zasiedlanie przez grzyby).

6.5. Przyrodnicze obszary i obiekty chronione

6.5.1. Obszary i obiekty prawnie chronione na podstawie Ustawy o ochronie przyrody

Obszar Natura 2000

Podstawę prawną sieci NATURA 2000 stanowią dwa akty: tzw. Dyrektywa Ptasia (Dyrektywa Rady 79 409 EWG z 2.04.1979 r. o ochronie dzikich ptaków) i Dyrektywa Siedliskowa (Dyrektywa Rady 92 43 EWG z 21.05.1992 r. o ochronie siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory).

Planowane odcinki II linii metra przebiegają w sąsiedztwie obszaru specjalnej ochrony ptaków (OSOP): OSOP "Dolina Środkowej Wisły" (kod PLB140004). Najbliższa odległość pomiędzy przedmiotowym odcinkiem metra a granicami OSOP "Dolina Środkowej Wisły" wynosi 0.8 km.

Rezerwaty przyrody

Brak na analizowanym odcinku.

Pomniki przyrody

Na odcinku wschodnim w strefie oddziaływania metra nie ma pomników przyrody. Najbliżej planowanej trasy metra znajdują się 2 dęby szypułkowe rosnące na terenie Cmentarza Bródnowskiego w odległości około 1200 metrów od planowanych obiektów metra.

Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu

Granice i ustalenia dla Warszawskiego obszaru Chronionego Krajobrazu regulują:

- Rozporządzenie Wojewody Warszawskiego z dnia 29 sierpnia 1997 r. w sprawie utworzenia obszaru chronionego krajobrazu na terenie województwa warszawskiego (Dz. Urz. Woj. Warsz. Nr 43, poz. 149),
- Rozporządzenie Wojewody Mazowieckiego nr 117 z dnia 3 sierpnia 2000 r. w sprawie zmiany rozporządzenia Wojewody Warszawskiego z dnia 29 sierpnia 1997 r. w sprawie utworzenia obszaru chronionego krajobrazu na terenie województwa warszawskiego (Dz. Urz. Woj. Mazowieckiego Nr 93, poz. 911).

Rozporządzenia z 2001 r. i 2002 r. w sprawie zmiany granic Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu nie zmieniły jego zasięgu ustalonego dla omawianego terenu w 1997 r. Najbliższa odległość pomiędzy przedmiotowym odcinkiem metra a granicami WOCK wynosi 0.8 km (początek tunelu metra pomiędzy stacją C15, „Dworzec Wileński” a stacją C16).

6.5.2. Obszary chronione na podstawie prawa miejscowego i innych przepisów

Miejscowy Plan Ogólny Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy z 1992 r. poddał ochronie następujące obiekty i tereny położone w rejonie II linii metra. Ochrona ta została utrzymana w obowiązującym planie zagospodarowania Warszawy z 2001 r. (pełniącym funkcję „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy”) oraz w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego dla Miasta Stołecznego Warszawy przyjętym Uchwałą Rady Miasta Stołecznego Warszawy Nr LXXXII/2746/2006 z dnia 10 października 2006 r.

- Obszary i obiekty objęte ochroną Konserwatora Zabytków:
 - o Park Praski / nr 1434 / - około 200 m. od linii metra
 - o Miejski Ogród Zoologiczny / nr 1434 / - około 300 m. od linii metra
 - o Cmentarz Bródnowski / nr 803 / - około 600 m. od linii metra

- o Zespół budynków koszarowych z zielenią i ogrodzeniem przy ul. 11 Listopada / nr 1554 / - około 300 m. od linii metra

- Obszary i obiekty wskazane do objęcia ochroną Konserwatora Zabytków

- o Cmentarz Żydowski - około 800 m. od linii metra

Do terenów zieleni o najwyższych walorach krajobrazowych autorzy „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy” zaliczyli również:

- o Las Bródnowski - około 1.6 km. od linii metra
- o Park Bródnowski – ok. 1.8 km. od linii metra
- o Skwer Wiecheckiego Wiecha – leży nad trasą metra

6.6. Obiekty budowlane

6.6.1. Obiekty zabytkowe

Na odcinku wschodnim północnym trasa II linii metra w wariantcie proponowanym przez Inwestora przebiegać będzie między realizowaną stacją **C15** „Dworzec Wileński” i planowaną **C16** pod terenem przedwojennej dzielnicy Praga Północ z budynkami z przełomu XIX i XX w. (dzisiejsza Praga II).

Do czasu II wojny światowej zabudowa miejska dzielnicy kończyła się na torowiskach linii kolejowej. Przedwojenna zabudowa Pragi to charakterystyczna zwarta zabudowa miejska. Ulice intensywnie zabudowywano kamienicami czynszowych. Na obrzeżach dzielnicy zlokalizowano obiekty przemysłowe.

W czasie działań II wojny światowej zabudowa lokalnie została zniszczona, ale w większości ocalała i bez większych remontów jest eksploatowana do dziś.

W istniejącej zabudowie wiele ocalałych obiektów zakwalifikowano jako zabytkowe – są to budynki z przełomu XIX i XX wieku o szczególnych walorach architektonicznych, charakterystycznych dla epoki, w której powstawały.

Obiekty zabytkowe położone w strefach oddziaływań realizacji i eksploatacji planowanego odcinka wschodniego północnego II linii metra

- Budynki wzdłuż ul. Strzeleckiej nr: 2,3,4,8,10, 10a, 11/13, 12, 14, 26, 28 , 31, 30/32, 36, 38, 42,44
- Budynki przy ul. Targowej nr: 83, 84
- Budynek przy ul. Konopackiej nr: 21
- Budynek przy ul. 11 Listopada nr: 4, 28 34
- Budynek przy ul. Środkowej nr 20
- Budynki przy ul. Kowelskiej nr: 4, 6
- Budynki przy ul. Szwedzkiej nr: 15, 17, 20, 21, 23

- Budynek przy ul. Ratuszowej 17/19
- Budynek przy ul. Dąbrowszczaków 2
- Budynek przy ul. Stalowej 73

6.6.2. Obiekty budowlane

Stan istniejący zagospodarowania terenu wzdłuż ul. Targowej, Ratuszowej, Strzeleckiej, M.Ossowskiego, Pratułińskiej przedstawiono w pkt. 2.1

7. TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

Przeprowadzone analizy wykazały, że oddziaływanie metra na środowisko, zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji będzie mieć zasięg ograniczony do bezpośredniego otoczenia planowanego przedsięwzięcia.

Oznacza to, że nie przewiduje się jakiegokolwiek oddziaływania planowanego przedsięwzięcia o zasięgu wykraczającym poza granice Kraju, tzn. że transgraniczne oddziaływanie nie występuje.

8. CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO

8.1. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, glebę oraz środowisko geologiczne i hydrogeologiczne

8.1.1. Obiekty budowane metodą odkrywkową

Największe przekształcenia powierzchni i terenu i ośrodka gruntowego powstają wówczas, gdy prace przy budowie obiektów metra prowadzone są metodą odkrywkową. W praktyce dotyczyć będzie wyłącznie miejsc lokalizowania stacji i związanych z nimi placów budów, a w czasie ograniczone będą do fazy realizacji inwestycji. Realizacja żelbetowych obiektów odkrywkowych w obudowie ścian szczelinowych jest metodą w najmniejszym stopniu ingerującą w środowisko gruntowo-wodne. Wszystkie obiekty odkrywkowe II linii metra - stacje, tory odstawcze, łączniki i rozjazdy zaprojektowano w konstrukcji żelbetowej monolitycznej w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych. Przyjęty układ konstrukcyjny obiektów jest optymalny przy ich realizacjach w Śródmieściu - w warunkach ścisłej zabudowy w bliskim sąsiedztwie i usytuowaniu obiektów przy lub pod skrzyżowaniami intensywnie obciążonych ruchem arterii miejskich. Powyższe uwarunkowania wymuszają przyjęcie stropowej metody realizacji obiektów. Zastosowanie tej metody jest możliwe przy ścianach szczelinowych, które w fazie realizacji stanowią obudowę wykopów, a w fazie docelowej stanowią konstrukcję zewnętrzną ścian. Wykonywane sukcesywnie od góry stropy

obiektów przenoszą siły rozporowe od parcia gruntu na ściany szczelinowe. Tarcze stropów stanowią sztywne (niepodatne) podparcie ścian, znacznie ograniczając ich odkształcenia i minimalizują deformację terenu. Znaczne ograniczenie deformacji terenu ma szczególne znaczenie w I, najbardziej zbliżonej do wykopu strefie, z uwagi na usytuowane w niej budynki.

Przyjęty układ konstrukcyjny oraz stropowa metoda realizacji nie eliminują całkowicie osiadań terenu, a ich wpływ na obiekty budowlane i obiekty infrastruktury podziemnej (szczególnie kolektory) usytuowane w I strefie niecki osiadań powinien być monitorowany.

Po ukończeniu prac budowlanych przewiduje się zasypanie wykopu i odtworzenie poprzedniego zagospodarowania.

Wpływ na warunki hydrogeologiczne jest uzależniony od konieczności obniżania zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz ścian szczelinowych. Przyjęto zasadę, że należy dążyć w miarę możliwości do zamykania odwodnienia roboczego w zarysie ścian szczelinowych.

Zastosowanie ścian szczelinowych jako obudowy wykopów i doprowadzenie ich do gruntów spoistych plejstocenu lub pliocenu pozwala na znaczne ograniczenie zakresu wymaganego odwodnienia roboczego na czas budowy.

Istotą powodzenia jest prawidłowe ich osadzenie w warstwie spoistych ilów lub zapewnienie pełnej izolacji przez wykonanie przepony poniżej płyty dennej, gdy konstrukcja posadowiona jest w utworach sypkich, nawodnionych, przy niemożliwości odcięcia dopływu przez zagłębienie ścian w gruntach nieprzepuszczalnych.

8.1.2. Obiekty drążone tarczą

Budowa tuneli metra prowadzona będzie metodą tarczową przy zastosowaniu urządzenia drążącego - tarczy zmechanizowanej, dostosowanej do drążenia w zmiennych warunkach hydrogeologicznych.

W tarczy (z zamkniętym skrawającym czołem) zastosowane będą dodatkowe techniki jak:

- wytworzenie nadciśnienia w komorze urobku;
- możliwość kruszenia głazów narzutowych z czoła tarczy;
- iniekcje ciśnieniowe na obwodzie tuneli.

W szczególnych warunkach gruntowo – wodnych: przejścia tarczą pod budynkami zastosowanie dodatkowych, wspomagające techniki iniekcyjne.

Wielkość osiadań powierzchni terenu i ich zasięg co do wartości znaczących w przekroju poprzecznym, nad trasą projektowanych tuneli tarczowych, będzie praktycznie minimalna.

Wobec takiej prognozy, technologia drążenia tuneli tarczowych, pod ulicami i obiektami

uzbrojenia podziemnego oraz pod i w sąsiedztwie budynków, jest całkowicie bezpieczna.

Podstawową zaletą technologii mechanicznego drążenia tunelu pod ciśnieniem jest również praktyczne wyeliminowanie konieczności odwodnienia roboczego, a więc nienaruszanie ciśnień piezometrycznych i naturalnych dróg krążenia wód podziemnych.

Przy zastosowaniu tarcz, dostosowanych do zmiennego naporu wód gruntowych i masywu gruntowego, wyeliminowane jest zagrożenie wdarciami wód do przodka.

Istniejące zanieczyszczenia geochemiczne wód i gruntów wzdłuż linii metra są zróżnicowane i niekiedy znaczne. Właściwe uszczelnienie tuneli szlakowych i stacji powinno zapobiegać ich migracji. Wody wykazują słabą i średnią agresywność do betonu. Stąd wskazane są zabiegi antykorozyjne, chroniące obiekty metra przed wpływem agresywnych zanieczyszczeń oraz monitoring chemizmu wód w otoczeniu obiektu.

8.2. Oddziaływanie na środowisko pod kątem możliwości nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych w Planie Gospodarowania Wodami na obszarze dorzecza Wisły

Zadaniem Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000r ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Ramowa Dyrektywa Wodna) jest osiągnięcie celów środowiskowych na obszarze Wspólnoty. RDW ustala ramy dla ochrony śródłądowych wód powierzchniowych, wód przejściowych, wód przybrzeżnych oraz wód podziemnych.

Podstawowymi dokumentami planistycznymi według RDW są plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy i programy działań.

W 2008 r. w Polsce opracowane zostały projekty planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy. W dniu 22 lutego 2011 r. Rada Ministrów zatwierdziła Plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy: Wisły, Odry, Jarftu, Świeżej, Pregoty, Niemna, Dunaju, Dniestru, Łaby, Ücker. Dokumenty te zgodnie z ustawą – Prawo wodne ogłoszone zostały w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski” (M.P. 2011,nr 49, poz.549). Obok planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza podstawowym dokumentem planistycznym w zakresie gospodarowania wodami oraz narzędziem wspomagającym proces zarządzania zasobami wodnymi i kształtowania sposobu ich użytkowania są warunki korzystania z wód. Głównym zadaniem warunków jest wspomaganie osiągnięcia celów środowiskowych wskazanych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza. Warunki korzystania z wód zgodnie z art. 115 ustawy Prawo wodne powinny określać:

-szczegółowe wymagania w zakresie stanu wód wynikające z ustalonych celów środowiskowych,

-priorytety w zaspokajaniu potrzeb wodnych,

-ograniczenia w korzystaniu z wód na obszarze regionu wodnego lub jego części albo dla wskazanych jednolitych części wód niezbędne dla osiągnięcia ustalonych celów środowiskowych, w szczególności w zakresie:

- poboru wód powierzchniowych lub podziemnych,

- wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi,

-wprowadzania substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego do wód, do ziemi lub urządzeń kanalizacyjnych,

-wykonywania nowych urządzeń wodnych.

Aktualnie pod konsultacje społeczne poddany został projekt rozporządzenia Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie w sprawie ustalenia Warunków korzystania z wód regionu wodnego Środkowej Wisły. W rozdziale 4-Ograniczenia w korzystaniu z wód niezbędne dla osiągnięcia ustalonych celów środowiskowych- w § 19 stwierdza się, że pobory wód podziemnych nie mogą powodować:

-trwałego obniżenia statycznego zwierciadła wód podziemnych w warstwach wodonośnych,

-zagrożenia dla osiągnięcia celów środowiskowych dla wód powierzchniowych i wód podziemnych ,

-zagrożenia dla osiągnięcia celów środowiskowych na obszarach chronionych, a w szczególności dla ekosystemów lądowych bezpośrednio zależnych od wód podziemnych,

-zanieczyszczenia użytkowych warstw wodonośnych wód podziemnych w wyniku ingresji zanieczyszczeń .W § 5 napisano, że wprowadzanie ścieków do wód powierzchniowych musi uwzględniać konieczność zaniechania i lub stopniowego eliminowania emisji do wód powierzchniowych substancji priorytetowych oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Wprowadzanie ścieków do wód powierzchniowych o stanie lub potencjale ekologicznym co najmniej dobrym nie może powodować przekwalifikowania ich stanu lub potencjału do gorszego z powodu zmiany wartości wskaźników fizykochemicznych i biologicznych.

Odniesienie do ocenianego przedsięwzięcia

Przeprowadzone analizy wskazują, że realizacja jak i eksploatacja przedsięwzięcia nie ogranicza możliwości osiągnięcia celów środowiskowych zawartych w planie gospodarowania wodami (M.P. z 2011, nr 49, poz. 549).

Rozwiązania w zakresie ochrony wód podziemnych

-dla potrzeb drażenia tuneli przy zastosowaniu tarcz TBM nie jest wymagane prowadzenie odwodnienia roboczego.

-zalecane jest stosowanie technologii ograniczających zasięg prowadzonego odwodnienia roboczego do zarysu ścian szczelinowych. Istotą powodzenia jest prawidłowe ich osadzenie w warstwie spoistych ilów trzeciorzędu (wymagające szczegółowego rozpoznania w strefach zmiennej konfiguracji ich stropu), lub wykonanie przepony nieprzepuszczalnej poniżej płyty dennej pomiędzy ścianami szczelinowymi, gdy konstrukcja posadowiona jest w utworach sypkich, nawodnionych.

-istniejące zanieczyszczenia geochemiczne wód i gruntów wzdłuż linii metra są zróżnicowane i niekiedy znaczne. Właściwe uszczelnienie tuneli szlakowych i stacji powinno zapobiegać ich migracji. Wody wykazują słabą i średnią agresywność do betonu. Stąd wskazane są zabiegi antykorozyjne, chroniące obiekty metra przed wpływem agresywnych zanieczyszczeń. Budowa i eksploatacja metra nie stanowi zagrożenia wód podziemnych

tj. zagrożenia jakości i ilości wód podziemnych (zasobów) wynikające z eksploatacji ujęć i studni wód podziemnych (nie przewiduje się prowadzenia odwodnienia roboczego wykopów studniami) oraz degradacji wód powierzchniowych. Budowa i eksploatacja przedsięwzięcia nie inicjuje i nie intensyfikuje procesów przepływu wód oraz migracji zanieczyszczeń do i w obrębie zbiornika wód podziemnych.

W ramach sprawdzenia wpływu budowy na środowisko wód podziemnych należy przed przystąpieniem do budowy określić klasę jakości wód podziemnych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz.U.2008, Nr 143, poz.896). Wyniki tych badań będą stanowiły punkt odniesienia do ewentualnych dalszych badań kontrolnych. Z wstępnych badań wynika, że w większości prób wody nie stwierdzono anomalii, jedynie w kilku próbach wody stwierdzono wyraźne stężenia węglowodorów petropochodnych – frakcji alifatycznych i nieznaczne węglowodorów wieloaromatycznych

Rozwiązania w zakresie ochrony wód powierzchniowych

Na planowanym odcinku trasa metra nie sąsiaduje ze zbiornikami wód powierzchniowych.

Nie jest przewidywany transport urobku z budowy metra z wykorzystaniem Wisły

Rozwiązania w zakresie gospodarki wodno – ściekowej

-ścieki technologiczne, w części zanieczyszczone zawiesiną mineralną łatwo opadającą i substancjami ropopochodnymi, przed wprowadzeniem do kanalizacji będą musiały być

podczyszczone w urządzeniach specjalnych: piaskownikach-osadnikach i separatorach substancji ropopochodnych;

-ścieki opadowe zanieczyszczone będą przede wszystkim piaskiem i w niewielkim stopniu substancjami ropopochodnymi, będą kierowane do kanalizacji po uprzednim przepuszczeniu przez osadniki;

-na podstawie bilansów opracowanych w ramach projektu budowlanego przyjęte zostaną parametry techniczne pracy urządzeń podczyszczających ścieki i pompowni, zarówno dla fazy budowy jak i eksploatacji metra.

Przewidywane wstępnie rozwiązania w zakresie gospodarki wodno-ściekowej należy uznać za prawidłowe i bezpieczne dla środowiska wodnego oraz urządzeń wodno-kanalizacyjnych.

8.3. Zagrożenie drganiami

8.3.1. Źródła drgań

Wzdłuż trasy omawianego odcinka II linii metra występują obecnie następujące źródła drgań komunikacyjnych:

- na całej długości trasy - ruch pojazdów samochodowych, które podzielić można na następujące grupy:
 - o samochody osobowe i dostawcze,
 - o autobusy,
 - o samochody ciężarowe,
- na części trasy - przejazdy tramwajów,
- na przekroczeniach linii kolejowych - przejazdy pociągów.

Faza budowy

Źródłem takich drgań mogą być natomiast prowadzone na powierzchni prace budowlane w postaci:

- wbijania lub wwibrowywania w grunt ścianek szczelnych (stalowych grodziec lub pali),
- zagęszczania gruntu lub drogowych warstw nawierzchniowych walcami wibracyjnymi, itp.

Prace te mogą powodować uszkodzenia w budynkach i powinny być monitorowane (pomiar drgań) pod kątem wpływu drgań na konstrukcję najbliższych położonych budynków. Na podstawie pomiarów drgań należy ustalić odległości i parametry pracy poszczególnych urządzeń (wibromłoty, walce wibracyjne) tak, aby wykluczyć możliwość wystąpienia uszkodzeń w najbliższych budynkach. Zakłada się przy tym, że (ze względu na ograniczony

czas występowania tych drgań) można będzie, w odniesieniu do wpływu drgań na ludzi przebywających w budynkach, dopuszczać okresowe przekroczenia granicy komfortu w ciągu dnia (prace te nie powinny być prowadzone w porze nocnej).

Przejściowo może wystąpić pogorszenie warunków w zakresie wpływu drgań na ludzi przebywających w budynkach (naruszenie wymagań w zakresie zapewnienia wymaganego komfortu) usytuowanych przy trasach dojazdowych do placów budów, zwłaszcza podczas przejazdów pojazdów ciężarowych z wywożoną ziemią oraz dowożących beton.

Faza eksploatacji

Głównym źródłem drgań przekazywanych w trakcie eksploatacji metra do otoczenia są przejazdy pociągów metra. Ponadto, w znacznie mniejszym zakresie, drgania mogą być wywołane pracą urządzeń takich jak: wentylatory (drgania w otoczeniu wentylatorni), pompy w przepompowniach, agregaty itp.

8.3.2. Metodyka oceniania wpływu drgań

Diagnoza dotycząca oceny wpływu drgań na środowisko obejmuje:

- ocenę wpływu drgań na konstrukcję budynku znajdującego się w pobliżu trasy przejazdu wagonów metra,
- ocenę wpływu drgań na ludzi przebywających w budynku,
- a także, o ile to potrzebne, ocenę wpływu drgań na urządzenia wrażliwe na drgania, jeżeli takie urządzenia znajdują się lub będą się znajdować w budynku.

8.3.3. Doświadczenia z eksploatowanego odcinka I linii metra

Wnioski z przeprowadzonych badań są następujące:

- w badanych budynkach, usytuowanych w odległości od 3 do 60 m od ściany tunelu linii metra drgania wywołane eksploatacją metra były na ogół zaliczane do nieodczuwalnych przez konstrukcje budynków,
- w zakresie odbioru drgań przez ludzi znajdujących się w budynkach usytuowanych w odległości do 40 m od tunelu mogła występować drgania odczuwalne przez ludzi poza strefą wyznaczoną odległością 40 m od krawędzi tunelu nie należy spodziewać się wystąpienia istotnych wpływów dynamicznych związanych z ruchem taboru metra.

Biorąc pod uwagę możliwy wpływ drgań na ludzi znajdujących się w budynkach zastosowano na I linii metra różne środki ograniczające intensywność generowanych drgań.

I tak:

- opracowano specjalnie na potrzeby bielańskiego odcinka I linii metra, konstrukcję torowiska z uwzględnieniem wibroizolacji (bloki w otulinie tłumiącej i maty wibroizolacyjne),
- bieżąco kontrolowany jest stan torowisk w połączeniu ze szlifowaniem powierzchni roboczych szyn,
- zastosowano system monitorowania drgań, pozwalający na minimalizację emisji drgań poprzez identyfikację obszarów o największej uciążliwości. Po otrzymaniu wyników trendu drgań poszczególnych pojazdów planowane są, w miarę potrzeb i możliwości, reprofilacja lub wymiana zestawów kołowych.

Należy podkreślić, że w dotychczasowych ocenach analizowano wyłącznie I linię metra przebiegającą w strukturach geologicznych wysoczyzny warszawskiej, której budowa geologiczna charakteryzuje się stosunkowo dobrymi właściwościami w zakresie tłumienia drgań.

8.3.4. Obiekty w otoczeniu II linii metra potencjalnie narażone na oddziaływanie drgań w trakcie eksploatacji

W przypadku drgań spowodowanych budową metra, oceny wpływu drgań na budynki i ludzi w budynkach, dotyczą obiektów znajdujących się w strefie wpływu poszczególnych źródeł drgań budowlanych. Zasięg tych stref jest uzależniony od warunków gruntowych i rodzaju użytego sprzętu oraz parametrów jego pracy (np. niektóre urządzenia wibracyjne mają regulowane wartości amplitud i częstotliwości drgań).

W odniesieniu do drgań wywołanych eksploatacją metra oceny te dotyczą budynków znajdujących się w strefie wpływów dynamicznych metra. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń z I linii metra w Warszawie można wstępnie określić zasięg tej strefy na 40 m od zewnętrznej ściany tunelu metra, mierząc w rzucie poziomym. Zasięg strefy został oznaczony na rysunku załączonym do niniejszego raportu.

8.4. Emisja hałasu

8.4.1. Ogólna charakterystyka inwestycji

II linia metra w Warszawie jest częścią głównej osi komunikacji zbiorowej na kierunku wschód-zachód. Rozpatrywany pierwszy etap realizacji odcinka wschodniego-północnego II linii obejmuje fragment biegnący od szlaku za stacją C15 „Dworzec Wileński” do torów odstawczych za stacją C18. Znajdują się na nim trzy stacje podziemne C16, C17, C18, tory odstawcze, trzy wentylatornie szlakowe V16, V17, V18, oraz trzy tunele D16, D17, D18.

W fazie eksploatacji metro będzie funkcjonowało w godzinach ok. 5.00 – 0.30, a więc również w pewnych okresach pory nocnej. W tym przedziale czasowym będą się odbywały przejazdy pociągów oraz będą działały urządzenia wyposażenia technicznego metra, które mogą stanowić potencjalne źródło emisji hałasu do środowiska. Możliwość pracy tych urządzeń w porze nocnej należy uwzględnić przy ocenie warunków akustycznych występujących w fazie eksploatacji, oraz przy doborze odpowiednich środków ochrony przed hałasem. Sam ruch pociągów będzie się odbywał pod ziemią i nie będzie miał bezpośredniego wpływu na warunki akustyczne panujące na zewnątrz. Natomiast II linia metra po uruchomieniu przejmie w znacznym zakresie funkcje transportowe i powodując zmniejszenie ruchu ulicznego, wpłynie na obniżenie hałasu komunikacyjnego.

W okresie eksploatacji metra potencjalnym źródłem hałasu środowiskowego mogą być terenowe czerpnie-wyrzutnie powietrza należące do wentylatorni podstawowych, oraz inne lokalne elementy instalacyjne obsługujące pomieszczenia znajdujące się w obrębie stacji, które zostaną wyprowadzone na zewnątrz, urządzenia wentylacyjne, jednostki chłodnicze itp. Działanie tych urządzeń i instalacji nie może powodować przekroczenia warunków dopuszczalnych obowiązujących w zakresie emisji hałasu do środowiska. Wszystkie urządzenia i instalacje, które mogą stanowić źródło hałasu powinny być wyposażone w odpowiednie środki ochrony akustycznej. Dotychczas na wszystkich zrealizowanych już stacjach metra ograniczenie poziomu hałasu emitowanego na zewnątrz poniżej wartości dopuszczalnej za pomocą środków technicznych nie stanowiło problemu.

W fazie realizacji rozpatrywanego fragmentu metra prowadzone prace budowlane mogą powodować pewną uciążliwość akustyczną, szczególnie w najbliższym otoczeniu mogą być dokuczliwe dla użytkowników znajdujących się w sąsiedztwie terenów i budynków. Zgodnie z założeniami projektowymi obiekty kubaturowe, takie jak stacje, tory odstawcze i wentylatornie szlakowe będą realizowane metodą odkrywkową (stropową), natomiast tunele będą drążone tarczą. Zwiększony poziom hałasu związany z prowadzeniem robót budowlanych będzie występował w rejonie obiektów wykonywanych metodą odkrywkową, zwłaszcza w pierwszej fazie prowadzenia intensywnych prac ziemnych w otwartym wykopie. Drążenie tuneli metodą górniczą z zastosowaniem tarczy nie będzie powodowało emisji hałasu do środowiska z wyjątkiem otoczenia szybu wydobywczego służącego do odbierania urobku i podawania elementów konstrukcyjnych.

8.4.2. Lokalizacja

Rozpatrywany fragment II linii metra znajduje się na terenie dzielnicy Praga Północ i dzielnicy Targówek. Zaczyna się za torami odstawczymi stacji C15, skręca łagodnym łukiem w kierunku wschodnim, dalej biegnie na niewielkim odcinku równoległe do ul. Ratuszowej, ponownie skręca łukiem na wschód i biegnie pod ul. Strzelecką. Za ul. Stalową przecina teren zajezdni MZA „Stalowa”, nasyp kolejowy, ogródki działkowe przy ul. Plantowej i dalej biegnie pod ul. Pratulinińską aż do torów odstawczych usytuowanych pod ul. Askenazego, kończących się w rejonie zabudowy jednorodzinnej położonej wzdłuż ul. Gilarskiej. Z akustycznego punktu widzenia dla oceny oddziaływania na środowisko istotna jest lokalizacja poszczególnych obiektów kubaturowych realizowanych metodą odkrywkową, oraz sposób zagospodarowania terenu w najbliższym otoczeniu tych obiektów.

Na obszarze, przez który przebiega rozpatrywany fragment metra nie ma obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Zgodnie ze stanem faktycznym przy ul. Ratuszowej, w rejonie wentylatorni V16 znajduje się zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, teren TKKF Błyskawica i Skwer im. A. Żurowskiego. W rejonie stacji C16, usytuowanej pod ul. Strzelecką, znajduje się budynek mieszkalny wielorodzinny Strzelecka 46, po drugiej stronie ul. Strzeleckiej jest dawana fabryka chemiczna Praga (pod adresem Szwedzka 20 - obecnie nie jest użytkowana), dalej budynki mieszkalne wielorodzinne Szwedzka 17 i Stalowa 77. Wentylatornia V17 jest usytuowana przy zajezdni autobusowej w pobliżu nasypu kolejowego, w sąsiedztwie nie ma terenów podlegających ochronie akustycznej. Kolejne obiekty metra znajdują się pod ul. Pratulinińską. W otoczeniu stacji C17 i C18 przeważa zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, natomiast wentylatornia V18 znajduje się w rejonie skrzyżowania z ul. Handlową w sąsiedztwie skweru Wiecha, po stronie wschodniej są cztery pojedyncze budynki jednorodzinne (Stojanowska 7, 9 11. 13). Zabudowa jednorodzinna znajduje się również na północ od torów odstawczych za stacją C18, ciągnie się wzdłuż ul. Giarskiej. Funkcje budynków usytuowanych w otoczeniu poszczególnych obiektów metra zostały zaznaczone na rysunkach przedstawiających wyniki obliczeń akustycznych.

Obecnie w otoczeniu większości obiektów kubaturowych projektowanego fragmentu metra z reguły dominuje hałas uliczny. Zgodnie z mapą akustyczną Warszawy w rejonie wentylatorni V16 w pobliżu elewacji budynków mieszkalnych przy ul. Ratuszowej i ul. 11 Listopada długookresowy poziom dźwięku L_{DWN} przekracza 70dB. Na ulicy Strzeleckiej, w otoczeniu stacji C16 poziom hałasu L_{DWN} przy najbardziej eksponowanym budynku Strzelecka 46 wynosi 65-75dB, a od strony ul. Szwedzkiej przekracza 75dB. Budynki mieszkalne

wielorodzinne w rejonie stacji C17 znajdują się w stosunkowo cichej strefie, $L_{DWN}= 55-60\text{dB}$, na warunki akustyczne wpływa tu hałas od ul. Ossowskiego. Teren w sąsiedztwie wentylatorni V18 i najbliższe budynki jednorodzinne leżą w strefie $L_{DWN}= 60-65\text{dB}$, natomiast przy elewacjach budynków wielorodzinnych wokół stacji C18 (ul. Pratulńska) poziom L_{DWN} hałasu ulicznego wynosi ok. 65dB , a dalej przy budynkach znajdujących się w rejonie projektowanych torów odstawczych ok. 55dB .

8.4.3. Wymagania akustyczne

Rodzaje terenów podlegających ochronie akustycznej są zdefiniowane w Ustawie prawo ochrony środowiska, natomiast dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku, powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska zmieniającym rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dopuszczalne wartości poziomu hałasu są wyrażone wskaźnikami $L_{Aeq D}$ oraz $L_{Aeq N}$ odpowiednio dla pory dziennej (6.00-22.00) i pory nocnej (22.00-6.00), zależą od rodzaju źródła hałasu, charakteru terenów narażonych na jego oddziaływanie oraz od pory doby. W rozpatrywanym przypadku źródła hałasu występujące w fazie realizacjimetra, związane z prowadzonymi pracami budowlanymi, oraz źródła działające na etapie eksploatacji związane z działaniem wentylacji i innych urządzeń wyposażenia technicznego metra, należy zaliczyć do grupy obejmującej „pozostałe obiekty i działalność będącą źródłem hałasu”. Dla tej grupy do oceny warunków akustycznych przyjmuje się przedział czasu odniesienia T dla pory dziennej równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym, natomiast dla pory nocnej przedział równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy.

Wartości dopuszczalne obowiązujące w fazie budowy oraz w fazie eksploatacji w odniesieniu do hałasu od urządzeń technicznych metra zestawiono w tabela 7.

Tabela 7. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku wg rozporządzenia *Ministra Środowiska zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.*

Lp	Przeznaczenie terenu	dzień	noc
		$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$
1	Strefa ochronna „A” uzdrowiska Tereny szpitali poza miastem	45 dB	40 dB
2	Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ¹⁾ Tereny domów opieki społecznej	50 dB	40 dB

Lp	Przeznaczenie terenu	dzień	noc
		L _{Aeq} D	L _{Aeq} N
	Tereny szpitali w miastach		
3	Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego Tereny zabudowy zagrodowej Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ¹⁾ Tereny mieszkaniowo usługowe	55 dB	45 dB
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ²⁾	55 dB	45 dB
¹⁾ W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy. ²⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100tys. Mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys. Można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.			

W otoczeniu projektowanego fragmentu II linii metra znajdują się głównie tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i tereny mieszkaniowo-usługowe, dla których dopuszczalny poziom hałasu w porze dziennej/nocnej wynosi 55/45 dB. W rejonie wentylatorni V17 i torów odstawczych za stacją C18 występuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna, dopuszczalny poziom hałasu w porze dziennej/nocnej wynosi 50/40dB. Dla terenów zieleni miejskiej, do których należy Skwer im. płk. A. Żurowskiego i Skwer Wiecha, które są użytkowane w porze dziennej, należy przyjąć dopuszczalny poziom hałasu 55dB.

8.4.4. Przewidywane warunki akustyczne

Dla każdego obiektu kubaturowego realizowanego metodą odkrywkową (stropową) wykonano obliczenia akustyczne uwzględniając pracę maszyn budowlanych reprezentowanych przez zastępcze źródła hałasu, miejscowe zgłębienie terenu związane z realizacją prac, oraz budynki znajdujące się w otoczeniu rozpatrywanego obiektu. Obliczenia wykonano na płaszczyźnie 4 m nad poziomem terenu w siatce punktów 5m x 5m. Wyniki obliczeń odpowiadają sytuacji, jaka będzie miała miejsce w początkowej fazie realizacji inwestycji w momencie największego nasilenia hałaśliwych robót ziemnych. Ponieważ położenie maszyn będzie się zmieniało w czasie wraz z przemieszczającym się frontem prac, lokalny wzrost poziomu hałasu będzie się również przemieszczał.

Wyniki obliczeń emisji hałasu do środowiska wykonanych dla poszczególnych obiektów w fazie budowy przedstawiono w postaci graficznej na rysunkach 1-5. Na elewacjach budynków mieszkalnych wielorodzinnych wokół wentylatorni V16 poziom hałasu wynosi 60-65dB, jest niższy od występującego obecnie hałasu komunikacyjnego. W otoczeniu stacji C16 najbardziej narażony na hałas w fazie realizacji jest budynek wielorodzinny Strzelecka 46, w krótkich okresach poziom hałasu może tam osiągać miejscami 70-75dB (z budynkiem sąsiaduje końcowy fragment stacji, hałas będzie się szybko zmniejszał wraz z oddalającym się frontem robót.). Wartości dopuszczalne obowiązujące w odniesieniu do hałasu związanego z pracami budowlanymi zostaną przekroczone. Należy jednak zaznaczyć, że zgodnie z obecnymi przepisami dopuszczalny poziom hałasu drogowego w strefach śródmiejskich w porze dziennej wynosi 68dB, jest więc znacznie wyższy niż dopuszczalny poziom hałasu od prac budowlanych, pomimo, że prace budowlane mają charakter czasowy i krótkotrwały w odróżnieniu od długookresowego hałasu ulicznego.

W sąsiedztwie wentylatorni V 17 nie ma terenów podlegających ochronie akustycznej. W otoczeniu stacji C17 na elewacjach najbliższych budynków wielorodzinnych poziom hałasu wynosi 60-65dB, natomiast budynki mieszkalne jednorodzinne w sąsiedztwie wentylatorni V18 znajdują się na granicy izolinii 60dB. W rejonie stacji C18 prognozowany poziom hałasu w okresie budowy w pobliżu zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej osiąga 65-70dB, a w rejonie torów odstawczych 60-65dB. Obliczenia wykonano dla najbardziej uciążliwej pod względem akustycznym pierwszej fazy budowy obejmującej intensywne prace ziemne prowadzone w otwartym wykopie. Przedstawione wyniki stanowią obraz sytuacji, jaka będzie miała miejsce stosunkowo krótko w okresie największego nasilenia hałasu, okres ten będzie trwał od jednego do trzech miesięcy. Po zakończeniu robót ziemnych uciążliwość akustyczna prac budowlanych będzie już znacznie mniejsza, zwłaszcza po rozpoczęciu robót prowadzonych w przestrzeni pod stropem.

Okres budowy należy traktować jako konieczne działanie czasowe prowadzące docelowo do poprawy warunków akustycznych. II linia metra przejmie znaczną część zadań transportowych, co spowoduje zmniejszenie natężenia ruchu ulicznego i związanej z nim emisji hałasu, w konsekwencji po uruchomieniu metra warunki akustyczne w środowisku ulegną poprawie.

W fazie realizacji metra ruch uliczny w rejonie prowadzonych prac budowlanych zostanie w pewnym stopniu ograniczony, w rezultacie w tym okresie nastąpi obniżenie występującego na co dzień hałasu komunikacyjnego. W rejonie ul. Ratuszowej i Strzeleckiej obecny poziom hałasu ulicznego na elewacjach sąsiednich budynków jest zbliżony lub wyższy do

przewidywanego poziomu hałasu spowodowanego pracami budowlanymi, inny jest tylko charakter tego hałasu. Na Targówku, budynki mieszkalne znajdują się w większej odległości od placu budowy, poziom hałasu na najbardziej eksponowanych elewacjach jest przeważnie w zakresie 60-65dB, co w porze dziennej nie powinno stanowić szczególnej uciążliwości zważywszy, że dopuszczalny poziom hałasu drogowego na terenach zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i terenach rekreacyjno-wypoczynkowych wynosi w porze dziennej 65dB (wartości dopuszczalne hałasu od prac budowlanych są niższe).

Źródła hałasu działające w godzinach nocnych

Ze względu na znaczny poziom mocy akustycznej maszyn budowlanych koniecznych do realizacji metra i przewidywany stosunkowo wysoki poziom emitowanego hałasu oraz bliskie sąsiedztwo zabudowy mieszkaniowej wszystkie prace budowlane w zasadzie powinny się odbywać tylko w porze dziennej. Ponieważ ze względów technologicznych nie można całkowicie wyeliminować pewnych czynności prowadzonych w porze nocnej, w niektórych miejscach mogą występować źródła hałasu działające również w nocy.

Podczas drążenia tunelu za pomocą tarczy prace będą trwały w sposób ciągły przez całą dobę, także w godzinach nocnych. Sama praca tarczy nie będzie powodowała emisji hałasu na zewnątrz, natomiast hałas może powstawać na skutek działania szybu wydobywczego, oraz transportu urobku i elementów konstrukcyjnych. Przy zakładanej technologii drążenia tuneli, ze względu tempo prac i ilości materiałów, nie można przyjąć założenia, że w nocy urobek będzie składowany i później transportowane tylko w porze dziennej, a materiały do obudowy tuneli będą dostarczane do wnętrza szybu tylko w dzień. Wynikające stąd uwarunkowania akustyczne należy uwzględnić przy podejmowaniu decyzji dotyczącej lokalizacji szybu, który prawdopodobnie będzie się znajdował w obrębie jednej ze stacji. W rejonie szybu wydobywczego w okresie nocnym jest również możliwa praca instalacji napowietrzania tunelu oraz innych urządzeń, które powinny być odpowiednio zabezpieczone pod względem akustycznym.

Także w sąsiedztwie stacji realizowanych metodą stropową w porze nocnej może występować konieczność działania pojedynczych urządzeń np. mieszalników w kontenerach z zawieszoną tiksotropową wykorzystywaną przy wykonywaniu ścian szczelinowych, urządzeń wentylacyjnych lub zapewniających sprężone powietrze. Urządzenia te powinny być odpowiednio zabezpieczone i właściwie zlokalizowane z uwzględnieniem znajdujących się w sąsiedztwie obiektów wrażliwych na hałas. Lokalizację urządzeń stanowiących potencjalne źródło hałasu należy brać pod uwagę przy organizowaniu placu budowy.

Zalecenia dotyczące etapu budowy

- a. Roboty ziemne w otwartym wykopie, powinny się odbywać tylko w porze dziennej. Przy projektowaniu podziału ściany szczelinowej na sekcje, a także przy podziale prac betoniarskich należy przyjmować, że prace te powinny się kończyć przed godziną 22⁰⁰.
- b. Należy stosować nowoczesne i stosunkowo ciche dla danego typu maszyny budowlane znajdujących się w dobrym stanie technicznym, które w zakresie emisji hałasu spełniają wymagania dyrektywy 2000/14/WE oraz rozporządzenia ministra gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U.2005 nr 263 poz.2202 z późn..zm.); warunek ten należy uwzględnić przy wyborze wykonawcy prac.
- c. Kontenery z zawieszoną tiksotropową należy ustawiać jak najdalej od obiektów wrażliwych na hałas, jeżeli w godzinach nocnych wyłączenie mieszalników znajdujących się w kontenerach nie będzie możliwe ze względów technologicznych, należy zastosować dla nich odpowiednie środki ochrony akustycznej.
- d. Przy organizowaniu placu budowy należy przeanalizować możliwość takiej lokalizacji obiektów zaplecza, żeby stanowiły elementy ekranujące dla najbardziej narażonych na hałas budynków mieszkalnych. Na pewnych odcinakach może wystąpić konieczność zastosowania pełnego ogrodzenia placu budowy np. w postaci odpowiednio skonstruowanych paneli pełniących rolę ekranów akustycznych.
- e. Jeżeli będą stosowane urządzenia stacjonarne typu sprężarki, wentylatory agregaty itp. znajdujące się na placu budowy, należy dla nich zastosować odpowiednie środki ochrony akustycznej zwłaszcza, jeżeli będą działały w porze nocnej.
- f. W trakcie budowy jest zalecane okresowe monitorowanie hałasu, oraz bieżące informowanie sąsiednich mieszkańców o zamierzonym przebiegu hałaśliwych prac oraz o przewidywanym czasie występowania zwiększonej uciążliwości akustycznej.
- g. Zaleca się również wyznaczenie jednostki do kontaktu z sąsiednimi mieszkańcami w trakcie budowy, gromadzącej wyniki pomiarów hałasu oraz dysponującej wiedzą na temat harmonogramu prac i ich spodziewanej uciążliwości akustycznej.

Emisja hałasu w fazie eksploatacji

Hałas kolejowy

W okresie eksploatacji tunele i hale peronowe projektowanego fragmentu II linii metra będą się znajdowały pod ziemią, hałas kolejowy związany z podziemnym ruchem pociągów nie będzie miał wpływu na warunki akustyczne w środowisku zewnętrznym. W odniesieniu do obiektów użyteczności publicznej obowiązują odrębne przepisy prawa budowlanego dotyczące ochrony przed hałasem pomieszczeń wewnątrz budynku, które należy brać pod uwagę w projekcie budowlanym. Odrębną grupę stanowią też przepisy dotyczące warunków akustycznych we wnętrzu pociągów, należą do nich między innymi TSI, Commission Decision of 23 December 2005 concerning the technical specification for interoperability relating to the subsystem “rolling stock – noise” of the trans-European conventional rail system, oraz polskie normy PN-EN ISO 3381 Kolejnictwo. Akustyka. Pomiary hałasu wewnątrz pojazdów szynowych, czy PN-92/K11000 Tabor kolejowy. Hałas. Ogólne wymagania i badania. Wymienione zagadnienia nie wchodzą w zakres oceny oddziaływania na środowisko, jednak w celu przekazania pełnego obrazu sytuacji przedstawiono krótką charakterystykę warunków akustycznych na peronach i w pociągu metra opartą na wynikach pomiarów hałasu przeprowadzonych na I linii.

Dopuszczalny poziom hałasu na peronach metra należy ustalić uwzględniając konieczność ochrony słuchu pasażerów, zrozumiałość podawanych komunikatów, warunki działania instalacji DSO (dźwiękowe systemy ostrzegawcze) oraz ogólną jakość obiektu. Istotne jest rozróżnienie oceny warunków akustycznych dokonywanej pod względem zdrowotnym, tj. ewentualnego negatywnego wpływu hałasu na peronach na zdrowie pasażerów, od oceny poziom komfortu i jakości akustycznej metra jako obiektu użyteczności publicznej. Polskie przepisy nie określają konkretnych wartości dopuszczalnych na peronach metra, należy je ustalić indywidualnie.

Dopuszczalny poziom hałasu ze względu na ochronę słuchu określa Rozporządzenie ministra pracy i polityki społecznej z dnia 29 listopada 2002r, w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U.2002 nr217poz.1833). Rozporządzenie dotyczy warunków na stanowiskach pracy, ale jest w zasadzie jedynym formalnym kryterium oceny ekspozycji na hałas ze względu na ochronę słuchu. Dopuszczalna wartość poziomu ekspozycji na hałas w odniesieniu do 8-godzinnego dobowego czasu odniesienia wynosi 85dB, a dopuszczalny maksymalny poziom dźwięku A wynosi 115dB.

Zgodnie z wynikami pomiarów hałasu wykonanych na peronach I linii metra w Warszawie poziom ekspozycji na hałas, z uwzględnieniem czasu pobytu pasażerów na peronie, jest znacznie niższy od 85dB. Maksymalny poziom hałasu podczas wjazdu pociągu wynosi ok. 90dB, jest również znacznie niższy od wartości dopuszczalnej.

Poziom hałasu panujący w wagonach metra podczas jazdy zależy od typu pociągu, jego stanu technicznego, konkretnego odcinka szlaku, występowaniu łuków, stopnia wypełnienia wagonu ludźmi itp., Wagony produkcji radzieckiej są na ogół o kilka decybeli głośniejsze od wagonów francuskich. Poziom ekspozycji na hałas pasażerów podczas jazdy jest więc zależny od konkretnego pociągu, odcinka szlaku, oraz od czasu jazdy tj. od liczby przejechanych stacji. Zgodnie z wynikami pomiarów hałasu wykonanych w wagonach metra nawet kilkakrotny przejazd całej trasy I linii metra nie powoduje przekroczenia wartości dopuszczalnej przyjętej ze względu na ochronę słuchu $L_{EX,8h} = 85dB$ (przeciętny pasażer przejeżdża sześć stacji). Zgodnie z wynikami pomiarów maksymalny krótkotrwały poziom hałasu w niektórych wagonach metra może na pewnych odcinkach osiągać 100dB, a nawet nieznacznie przekraczać tą wartość, w każdym przypadku jest jednak mniejszy od wartości dopuszczalnej.

Pozostałe kryteria, dotyczące zrozumiałości komunikatów, warunków działania instalacji DSO (dźwiękowe sygnały ostrzegawcze), czy ogólnej jakości i komfortu akustycznego, są brane pod uwagę w projekcie budowlanym. Parametry akustyczne samych wagonów powinny być uwzględniane przy wyborze typu pociągów.

Hałas od wyposażenia technicznego metra

W fazie eksploatacji potencjalnym źródłem hałasu emitowanego do środowiska są terenowe czepnio-wyrzutnie wentylatorni podstawowych stacyjnych i szlakowych oraz lokalne urządzenia chłodnicze i wentylacyjne.. W dotychczas zrealizowanych wentylatorniach I linii metra problem ten został skutecznie rozwiązany za pomocą środków technicznych nawet w przypadku bardzo bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej.

W projekcie wykonawczym każda wentylatornia wymaga opracowania odrębnego projektu akustycznego. W normalnych warunkach eksploatacyjnych wentylacja podstawowa może działać również w godzinach nocnych. Projekt zabezpieczeń akustycznych powinien uwzględniać wymagania akustyczne obowiązujące w nocy, charakterystykę akustyczną zastosowanych wentylatorów, geometrię kanału dolotowego, rozwiązanie samej czepni oraz jej lokalizację w stosunku do sąsiednich terenów podlegających ochronie akustycznej.

Podczas projektowania innych urządzeń i instalacji wyposażenia technicznego metra dla wszystkich urządzeń mogących stanowić lokalne źródła hałasu należy przewidzieć odpowiednie środki ochrony akustycznej. Poziom mocy akustycznej wentylatorów podstacji energetycznych, urządzeń chłodniczych, wentylacyjnych i innych urządzeń stanowiących potencjalne źródło hałasu może być skutecznie ograniczony przez zastosowanie odpowiednio cichych urządzeń, tłumików akustycznych lub innych dostosowanych do konkretnej sytuacji zabezpieczeń.

Zalecenia dotyczące etapu eksploatacji

Dla wentylatorni podstawowych stacyjnych i szlakowych należy zastosować odpowiednie środki ochronny akustycznej w postaci tłumików, wykładzin dźwiękochłonnych itp., odpowiednie rozwiązania należy uwzględnić w projekcie budowlanym. W projekcie wykonawczym zabezpieczenia akustyczne powinny być przedmiotem opracowania wykonanego dla każdej wentylatorni z uwzględnieniem jej lokalizacji, charakterystyki akustycznej konkretnych wentylatorów oraz geometrii kanału dolotowego i czerpni powietrza.

Dla innych źródeł hałasu, które pojawią w fazie projektu budowlanego, takich jak lokalne wentylatornie, czerpnie i wyrzutnie powietrza, jednostki chłodnicze, wentylatory dachowe itp. należy przeprowadzić analizę w zakresie emisji hałasu do środowiska i w razie konieczności przewidzieć miejsce na odpowiednie środki ochronne.

8.4.5. Oddziaływanie skumulowane

Okres budowy

W fazie realizacji metra w bezpośrednim otoczeniu placu budowy ruch uliczny zostanie zamknięty lub znacznie ograniczony, występujący na co dzień hałas komunikacyjny ulegnie w tym okresie znacznemu zmniejszeniu. W sąsiedztwie obiektów realizowanych metodą odkrywkową nie nastąpi kumulacja hałasu drogowego z hałasem budowy. W przypadku większości planowanych obiektów metra poziom hałasu związanego z prowadzonymi pracami budowlanymi będzie porównywalny z obecnym poziomem hałasu ulicznego.

Okres eksploatacji

W okresie eksploatacji metro przejmując funkcje transportowe spowoduje zmniejszenie ruchu komunikacyjnego na ulicach zbiorczych oraz na mniejszych ulicach dojazdowych i drogach osiedlowych. Mniejsza liczba pojazdów oznacza bezpośrednio zmniejszenie poziomu

emitowanego hałasu, ale wystąpi również dodatkowy korzystny efekt związany z poprawą płynności ruchu.

Z drugiej strony nastąpi pewien wzrost ogólnej liczby pociągów metra. Podziemny ruch pociągów nie spowoduje wzrostu hałasu środowiskowego na zewnątrz, może natomiast wpływać na warunki akustyczne występujące w rejonie zaplecza technicznego. Zaplecze techniczne dla rozpatrywanego fragmentu II linii będzie się znajdowało na torach odstawczych i na stacji postojowej Kabaty. Będą się tam odbywały nocne postoje, przeglądy i naprawy taboru metra. Zwiększy się liczba pociągów zjeżdżających na stację postojową, natomiast nie planuje się tam żadnych nowych obiektów i urządzeń technologicznych. W okresie eksploatacji realizowanego obecnie odcinka centralnego metra oraz planowanego fragmentu odcinka zachodniego i wschodniego północnego część pociągów, ok. 50% będzie zostawała na noc na torach odstawczych, pozostałe pojedą na stację postojową. Szacuje się, że po uruchomieniu w/w odcinków liczba pociągów zjeżdżających na STP Kabaty wzrośnie o ok. 25% w odniesieniu do stanu obecnego (tj. eksploatacji I linii metra). Oznacza to, że ewentualny wzrost hałasu kolejowego w rejonie STP Kabaty, związanego z przejazdem pociągów metra na powierzchni nie przekroczy 1dB. Zwiększona liczba obsługiwanych pociągów nie spowoduje wzrostu emisji hałasu urządzeń związanych z funkcjonowaniem hali obsługowo postojowej, poziom hałasu wewnątrz hali i urządzeń zewnętrznych nie ulegnie zmianie.

8.4.6. Propozycja monitoringu hałasu

Zgodnie z obecnymi przepisami nie ma formalnego obowiązku prowadzenia monitoringu hałasu w fazie budowy metra, czy później w fazie jego eksploatacji. W rozpatrywanej sytuacji, ze względu na charakter inwestycji i bliskie sąsiedztwo budynków mieszkalnych, jest jednak zalecane wykonywanie okresowych pomiarów hałasu w fazie budowy oraz jednorazowych pomiarów po zakończeniu prac i uruchomieniu wszystkich urządzeń i instalacji metra.

W fazie budowy pomiary hałasu należy wykonywać okresowo w kolejnych etapach prac stosując metodę próbkowania, pomiary ciągłe mogą się okazać konieczne tylko w sytuacjach wyjątkowych np. w przypadku narastającego konfliktu z mieszkańcami sąsiednich budynków lub w celu rozstrzygnięcia kwestii spornych. Proponowane pomiary hałasu nie są badaniami kontrolnymi w rozumieniu Ustawy prawo ochrony środowiska oraz Rozporządzenia Ministra

Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U.2008.nr 206 poz.1291). Mają na celu monitorowanie bieżącej sytuacji, zbieranie informacji na temat emisji hałasu, porównywanie uzyskiwanych wyników z wartościami dopuszczalnymi i umożliwienie podejmowania odpowiednich działań i decyzji organizacyjnych w przypadku przekroczenia tych wartości. Wyniki powinny służyć polityce informacyjnej i prowadzeniu konsultacji społecznych z mieszkańcami i użytkownikami sąsiednich terenów. Na podstawie wyników oraz harmonogramu prac budowlanych należy przewidywać okresy wzmożonej uciążliwości akustycznej i wcześniej informować o takiej możliwości mieszkańców, oraz o przewidywanym okresie jej występowania. W trakcie budowy mogą okresowo lokalnie występować przekroczenia wartości dopuszczalnych, zależnie od fazy prowadzonych prac i aktualnego frontu robót. Celem monitoringu jest identyfikacja takich sytuacji i odpowiednia informacja i konsultacja z sąsiadami, co pozwoli uniknąć lub złagodzić sytuacje konfliktowe.

Po zakończeniu budowy i po uruchomieniu instalacji metra, w ramach odbioru poszczególnych obiektów lub w ramach analizy porealizacyjnej zaleca się wykonanie jednorazowych pomiarów hałasu i przeprowadzenie oceny warunków akustycznych w środowisku. W fazie eksploatacji metra poziom hałasu emitowanego do środowiska związany z działaniem wszystkich urządzeń i instalacji nie może przekraczać wartości dopuszczalnych. W celu spełnienia tego warunku należy przewidzieć odpowiednie środki ochrony akustycznej. Pomiarы wykonane po uruchomieniu instalacji posłużą ocenie, czy zastosowane środki i rozwiązania są wystarczające dla zapewnienia odpowiednich warunków akustycznych w środowisku. Warunki prowadzenia pomiarów powinny odpowiadać rzeczywistym warunkom funkcjonowania instalacji metra w normalnych warunkach eksploatacyjnych, zgodnie z założeniami projektowymi.

8.5. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

8.5.1. Przewidywany wpływ inwestycji na powietrze atmosferyczne

Planowane przedsięwzięcie jest zatem częścią zadania polegającego na budowie II linii metra w Warszawie, stanowiąc kontynuację (przedłużenie) w kierunku wschodnim realizowanego obecnie odcinka centralnego. Dalszy przebieg II linii metra będzie przedmiotem kolejnych analiz uwzględniających zarówno wymagania prawne z zakresu wariantowania lokalizacyjnego, jak i sugestii organizacji ekologicznych oraz mieszkańców co do dalszego jej przebiegu. Szczegółowe informacje w tym zakresie zawarte są we wcześniejszych rozdziałach

niniejszego raportu. Wpływ planowanej budowy I etapu realizacji rozważanego odcinka II linii metra na stan jakości powietrza atmosferycznego będzie związany w szczególności z emisją wtórną pyłów na skutek porywania i unoszenia cząstek stałych gruntu i przewożonych materiałów sypkich oraz z emisją zanieczyszczeń zawartych w spalinach z pojazdów samochodowych i maszyn budowlanych w rejonach prowadzenia robót. Natomiast eksploatacja linii nie będzie powodować powstawania emisji do powietrza substancji zanieczyszczających, które miałyby wpływ na pogorszenie jakości powietrza w jej otoczeniu. Zgodnie z wykonanymi analizami inżynierii ruchu rozpatrywany odcinek jest pod względem obsługi komunikacyjnej m. st. Warszawy, najbardziej efektywnym rozwiązaniem (zdecydowanie największe potoki pasażerskie w godzinach porannego szczytu) i z tego punktu widzenia nie znajduje racjonalnej alternatywy. Przyjęta lokalizacja ma na celu włączenie II linii metra w obsługę komunikacyjną obszaru Pragi Północ i Targówka oraz zoptymalizowanie układu komunikacji miejskiej w obszarze głównych skrzyżowań. Z tytułu ograniczenia ruchu samochodów osobowych realizacja w/w przedsięwzięcia pozwoli na znaczną poprawę stanu jakości powietrza atmosferycznego w rejonie obydwu dzielnic, szczególnie wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych. Ponadto z tego tytułu realizacja rozważanego przedsięwzięcia wpisuje się doskonale w realizację zobowiązań Polski z tytułu środowiskowej dyrektywy CAFE Unii Europejskiej oraz Konwencji Klimatycznej, stanowiąc istotny element obowiązującego naprawczego Programu Ochrony Powietrza dla miasta Warszawy. Realizacja inwestycji ma zatem strategiczne znaczenie dla rozwoju miasta Warszawy oraz ochrony powietrza.

8.5.1.1. Wymagania merytoryczne

Ochrona powietrza w raportach o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięć stanowi jeden z podstawowych elementów oceny uciążliwości. W przypadku projektowania metra, ochrona powietrza w fazie realizacji inwestycji może w szczególnych warunkach lokalizacyjnych (bliskości zabudowań mieszkalnych) stanowić czasowo dosyć istotny problem. Część potencjalnych obaw, uwag i zastrzeżeń co do budowy tego typu przedsięwzięcia dotyczy ochrony powietrza. W dokumentacji oraz dyskusjach ze społeczeństwem jest zatem bardzo istotne, aby wszystkie informacje były jasno opisane i udokumentowane. Dokonanie obiektywnej oceny wpływu przedsięwzięcia na jakość powietrza wymaga odpowiednich narzędzi. Dla tych potrzeb, zarówno w kraju jak i na świecie, stosowane są odpowiednie modele: meteorologiczne, emisji zanieczyszczeń technologicznych i organizacyjnych, dyfuzji zanieczyszczeń zwane modelami rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i związane z nimi trzy

fazy przygotowania danych do obliczeń prognozowanego stanu jakości powietrza (uciążliwości). Największy wpływ na proces rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze mają te zjawiska atmosferyczne i topograficzne, które decydują o intensywności wymiany masy i energii w powietrzu atmosferycznym, stanowiących I fazę procesu modelowania prognozowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w otoczeniu planowanej inwestycji. Bliższe dane w tym zakresie przedstawiono w dalszej części analizy. Druga faza obejmuje przygotowanie danych emisyjnych w tych samych sekwencjach czasowych jak dane meteorologiczne (w rozbiciu na przekroje dobowe sezonowe i roczne). Wymagania dla danych emisyjnych powinny mieć ten sam poziom uszczegółowienia co dane meteorologiczne i czasy uśrednień wielkości dopuszczalnych. Odnosi się to do samej wielkości emisji oraz jej zmienności przestrzenno-czasowej. Dla wszystkich typów źródeł emisji niezmiernie istotne jest zatem określenie prawidłowej zmienności emisji w czasie. Ponadto w raporcie dla obliczenia emisji zanieczyszczeń i jej parametrów wymagane jest przedstawienie całego toku tych obliczeń w poszczególnych podokresach na bazie odpowiednich bilansów. Trzecią fazą procesu modelowania jest dobór modelu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu, umożliwiającego właściwy opis stanu zanieczyszczenia w fazie budowy oraz eksploatacji z uwzględnieniem istniejącego stanu jakości powietrza. Zasady obliczania stanu jakości powietrza stanowią, poza danymi o emisji i jej parametrach, najbardziej istotny element oceny uciążliwości. W rozpatrywanym przypadku autorzy wykonali obliczenia stanu jakości powietrza wg metodyki referencyjnej zawartej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 47, poz. 281).

8.5.1.2. Warunki meteorologiczne i analiza szorstkości terenu

Warszawa położona jest w strefie klimatu umiarkowanego zmiennego, w mazowiecko-podlaskim regionie klimatycznym¹. Ścierają się tu wpływy mas powietrza atlantyckiego i kontynentalnego. Przez prawie 2/3 roku przeważa powietrze polarno-morskie z umiarkowanych szerokości geograficznych. Masy powietrza kontynentalnego wykazują mniejszą frekwencję (22% dni w roku). Niewiele jest wtargnięć bardzo mroźnego powietrza arktycznego (10% dni w roku), a jeszcze rzadziej pojawia się gorące i suche powietrze zwrotnikowe. Klimatyczną osobliwością środkowej Polski, a więc i Warszawy, są chłodne dni na wiosnę (tzw. „zimni ogrodnicy”), kiedy dociera tu powietrze arktyczne oraz ciepłe i

słoneczne jesienne „babie lato” wywołane przez masy powietrza zwrotnikowego. Klimat Warszawy różni się od klimatu terenów otaczających, gdyż pewne jego cechy wywołane są wpływem czynników antropogenicznych. Jako obszar zwartej zabudowy cechuje się wyższą średnią temperaturą powietrza, mniejszym usłoneczeniem i wilgotnością powietrza, nieco wyższymi opadami, większym zapyleniem i zanieczyszczeniem powietrza oraz mniejszą prędkością wiatru. Nizina Środkowomazowiecka, w obrębie której leży Warszawa, cechuje się dość wysokimi wartościami usłoneczenia, wynoszącymi średnio około 1600 godzin w roku (około 4,5 godziny na dobę). Na terenie Warszawy usłoneczenie jest niższe – w centrum średnio o 160 godzin, czyli o 10% sumy rocznej. Skrócenie czasu usłoneczenia w mieście jest największe w grudniu i styczniu (o około 14%), a najmniejsze od kwietnia do czerwca i we wrześniu (o 2-4%). W latach 2005-2007 pomiary na stacji meteorologicznej Warszawa Okęcie wykazały średnią roczną temperaturę 9,1°C. Najzimniejszym miesiącem w tym okresie był luty - średnia temperatura: -2,5°C, a najcieplejszym lipiec: 21°C. Do specyficznych cech klimatu Warszawy należy tzw. miejska wyspa ciepła, tworząca się w wyniku akumulacji energii słonecznej w sztucznym podłożu w ciągu dnia i wolniejszego (w porównaniu z terenami znajdującymi się poza miastem) oddawania nagromadzonego ciepła nocą. Powstawaniu miejskiej wyspy ciepła sprzyja też dopływ do atmosfery ciepła antropogenicznego pochodzącego ze spalania paliw w różnych procesach technologicznych. WWC (warszawska wyspa ciepła) występuje w centralnych dzielnicach Warszawy. Jej intensywność zależy od pory roku i pory dnia oraz warunków pogodowych panujących w ciągu doby. Największe natężenie osiąga w zimie i jest wtedy obserwowana przez całą dobę. W pozostałych porach roku występuje tylko w godzinach wieczornych i nocnych. W skali roku, różnica temperatury między dzielnicami śródmiejskimi a peryferiami Warszawy wynosi średnio 0,5°C. Spośród czynników meteorologicznych najsilniejszy wpływ na wyspę ciepła ma wiatr i zachmurzenie. Wzrost zachmurzenia zmniejsza intensywność wyspy ciepła. Za graniczną wartość prędkości wiatru, przy której wyspa ciepła nie powstaje lub zanika, uznano 7 m/s. Wpływ WWC na klimat miasta można uznać za korzystny zimą, wiosną i jesienią, natomiast latem jest zjawiskiem dla człowieka uciążliwym, gdyż przyczynia się do wzrostu liczby dni gorących i upalnych. Korzystnym zjawiskiem związanym z istnieniem miejskiej wyspy ciepła jest wynoszenie przez prądy konwekcyjne zanieczyszczonego powietrza na większe wysokości. Średnia roczna suma opadów w Warszawie wynosi około 520 mm. Najbardziej intensywne opady notowane są zazwyczaj w lipcu, a najniższe w styczniu. Powstawaniu opadów sprzyja m. in. zanieczyszczone powietrze (jądra kondensacji). Najwyższe sumy opadów są rejestrowane w rejonie Woli i Ursusa oraz Kawęczyna i

Targówka, a więc w dzielnicach położonych po stronie dowietrznej oraz zawietrznej w stosunku do przeważającego (zachodniego) kierunku napływu wilgotnych mas powietrza. W Warszawie, podobnie jak w innych miastach, funkcjonują dwa systemy przewietrzania miasta: zewnętrzny i wewnętrzny. Zewnętrzny system to wiatr, który wnikając do miasta ulega modyfikacji przez układ arterii komunikacyjnych, dolinę Wisły, wysoką zabudowę oraz kompleksy leśne. System wewnętrzny to lokalna cyrkulacja powietrza na zabudowanych terenach wywołana różnicą temperatur, a co za tym idzie różnicą ciśnień między centrum miasta a jego otoczeniem. W Warszawie przeważają wiatry z kierunku zachodniego. Duży udział mają też wiatry północno-zachodnie w cieplej porze roku oraz południowo-zachodnie w chłodnej porze roku. Wiosną i jesienią przeważają wiatry wschodnie i południowo-wschodnie. Obszarami zasilającymi miasto czystym powietrzem są tereny leśne otaczające Warszawę (Puszcza Kampinoska, lasy Pasma Otwockiego, Lasy Chojnowskie, Lasy Legionowskie) oraz inne otwarte tereny biologicznie czynne. Podstawowym korytarzem wymiany powietrza na terenie Warszawy jest dolina Wisły. W miesiącach letnich napływa tędy do miasta chłodniejsze i czystsze powietrze z północnego zachodu. Zimą masy powietrza z południowego zachodu są kierowane doliną ku północy. Efektywność wymiany powietrza w Warszawie zależy zarówno od czynników meteorologicznych (kierunku i siły wiatru, temperatury i wilgotności powietrza) jak i od topografii miasta – ukształtowania terenu, układu ulic, pokrycia roślinnością, stopnia zwartości zieleni i zabudowy, układu i wysokości zabudowy. Niekorzystnym zjawiskiem jest znaczne osłabienie siły wiatru w dzielnicach centralnych w stosunku do terenów otwartych (o ok. 40%). Podstawowymi elementami wymiany powietrza wyznaczonymi w strukturze przestrzennej miasta i wchodzącymi w skład Systemu Przyrodniczego Warszawy (SPW) jest dziewięć korytarzy (nazywanych również klinami nawietrzającymi) przebiegających promieniście od granic miasta w kierunku centrum. Są to: korytarz Wisły, korytarz Bródnowski, korytarz kolejowy-wschodni, korytarz Wilanowski, korytarz Podkarpowy, korytarz Mokotowski, korytarz Jerozolimski, korytarz kolejowy-zachodni, korytarz Bemowski. Efektywność wymiany powietrza na terenach wchodzących w skład tego systemu obniżyła się w ostatnich latach z powodu powstania w wielu miejscach nowej zabudowy. W celu prawidłowego wykonania analizy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń emitowanych z terenu inwestycji i interpretacji wyników obliczeń niezbędne jest poznanie warunków meteorologicznych panujących w jej rejonie. Elementami bezpośrednio wpływającymi na warunki dyspersji zanieczyszczeń są przede wszystkim: temperatura powietrza, częstość występowania wiatrów z określonych

kierunków i o określonej prędkości, a także stany równowagi atmosfery opisane w metodyce referencyjnej.

8.5.1.3. Dopuszczalne stężenia oraz tło zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego

Stan jakości powietrza atmosferycznego oraz tendencje zachodzących zmian określane są za pomocą ocen jakości powietrza. Oceny te są prowadzona wg kryteriów określonych w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 roku w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy oraz dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/107/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, niklu, rtęci i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu.

8.5.1.4. Określenie wielkości emisji

Etap budowy II linii metra może być w pobliżu budynków istotnym pod względem oddziaływania na powietrze atmosferyczne. Podczas prowadzonych prac przewiduje się wystąpienie niezorganizowanej emisji pyłu, związanej prowadzonymi robotami ziemnymi oraz emisję gazów spalinowych z samochodów przywożących i wywożących materiały oraz pracującego sprzętu budowlanego. Zatem źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza w fazie budowy będą różnego rodzaju maszyny budowlane – maszyny do wykonania prac ziemnych (koparko-spycharka), specjalistyczne pojazdy dostarczające i pompujące beton, itp., środki transportu – różnego rodzaju pojazdy ciężarowe dostarczające na teren budowy maszyny budowlane, surowce i materiały do budowy kolejnych elementów przedsięwzięcia, urządzenia i instalacje do montażu. Wszystkie wyżej wymienione maszyny i pojazdy napędzane są najczęściej silnikami wysokoprężnymi zasilanymi olejem napędowym oraz silniki benzynowe. Do powietrza z tych źródeł będą emitowane zanieczyszczenia typowo komunikacyjne, tzn. dwutlenek azotu, tlenek węgla, dwutlenek siarki, PM10 i PM2.5 oraz węglowodory. Na obecnym etapie realizacji inwestycji oszacowanie wielkości emisji z tych źródeł jest trudne i oparte na pewnych założeniach. Nawet znając liczbę roboczogodzin sprzętu mechanicznego określenie wielkości emisji w układzie przestrzenno – czasowym jest nadal trudne do przybliżenia z uwagi na brak wiedzy o sprzęcie jakim będzie dysponował wykonawca poszczególnych elementów przedsięwzięcia – wielkość emisji silnie uzależniona jest od organizacji robót, wieku i stanu technicznego stosowanych maszyn, a także od sposobu wykonywania w terenie prac (choćby ograniczania czasu pracy na biegu jałowym).

8.5.1.5. Faza eksploatacji

Podczas fazy eksploatacji II linia metra nie będzie źródłem bezpośredniej emisji do powietrza – pociągi oraz inne elementy infrastruktury technicznej zasilane będą energią elektryczną. Nie przewiduje się zatem stosowania żadnych urządzeń powodujących ograniczenie emisji do powietrza. Należy dodatkowo wyraźnie podkreślić, że eksploatacja planowanej inwestycji nie tylko nie będzie powodować emisji zanieczyszczeń, ale wyraźnie ją ograniczy zarówno w rejonie przebiegu linii metra i dzielnic Pragi oraz Targówka, poprawiając stan jakości powietrza w skali całej Warszawy. W efekcie realizacji przedsięwzięcia możliwe będzie bowiem znaczne ograniczenie ruchu samochodów. Pozwoli to w efekcie na równie duże ograniczenie emisji zanieczyszczeń. Biorąc pod uwagę, że w godzinach szczytu II linia metra przewozić ma około 40 tys. osób/h, to przy założeniu, że samochód osobowy przewozi średnio 2 osoby (częściej 1) na odcinku około 5 km, to emisja godzinowa zostanie ograniczona o wielkość: $40\ 000/2 \times$ wskaźnik emisji poszczególnych zanieczyszczeń emitowanych przez samochód. Należy tu ponadto zauważyć, że podczas przejazdu trasy silnik samochodu pozostaje najczęściej zimny i wskaźniki emisji dla takiej sytuacji są 5-10 razy większe niż przy silniku wygrzanym. Same te liczby wskazują, że ograniczenie ilości używanych samochodów będzie miało istotny wpływ na poprawę jakości powietrza wzdłuż trasy oraz w dzielnicach Praga Północ i Targówek a także na obszarze całej Warszawy. Należy podkreślić, że w Warszawie za przekroczenia wielkości dopuszczalnych pyłu w 70% odpowiada transport samochodowy. Ograniczenie zatem tak dużej emisji zanieczyszczeń (PM10 i PM2.5) stanowić będzie istotny element w programie ograniczania emisji tych substancji w całej Warszawie i służyć będzie w dużym stopniu poprawie jakości powietrza w Warszawie.

Realizacja tego przedsięwzięcia stanowić będzie realizację wspomnianego powyżej naprawczego Programu Ochrony Powietrza oraz pozwoli w części na spełnienie wymogów i polityki Unii Europejskiej w zakresie dyrektywy, CAFFE oraz Konwencji Klimatycznej.

8.5.1.6. Działania minimalizujące wpływ inwestycji na powietrze atmosferyczne

Wyeliminowanie emisji zanieczyszczeń w procesie budowy przedsięwzięcia jest niemożliwe do osiągnięcia. Można jedynie zalecić na etapie wykonywania prac budowlanych następujące środki techniczno-organizacyjne: utrzymywać pojazdy oraz maszyny budowlane w dobrym stanie technicznym; używać w pojazdach i maszynach jedynie paliwo o wysokiej jakości i małej zawartości siarki; eliminować użytkowanie maszyn i pojazdów na biegu „jałowym”; ograniczać ruch pojazdów po terenie inwestycji do niezbędnego minimum; drogi dojazdowe

utrzymywać w stanie ograniczającym pylenie tzn. powinny być one regularnie sprzątane; w przypadku wystąpienia długotrwałego braku opadów atmosferycznych materiały sypkie składowane w przyzmach na placu budowy należy zraszać wodą; samochody transportujące materiały sypkie (kruszywa) powinny posiadać zabezpieczenia zapobiegające powstawaniu wtórnego pylenia podczas jazdy (zakryte skrzynie ładunkowe), utrzymywać w czystości drogi dojazdowe do placu budowy (dróg publicznych), z których będą korzystały pojazdy dowożące materiały, urządzenia i maszyny budowlane, czyścić koła pojazdów przed wyjazdem z placu budowy na drogi publiczne; unikać zbędnej koncentracji prac budowlanych z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu mechanicznego, prowadzić zwilżanie dróg dojazdowych. Należy podkreślić, że oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie realizacji w omawianym komponencie środowiskowym jest krótkotrwałe, nieciągłe i ustaje w momencie zakończenia jego budowy. Na etapie eksploatacji inwestycji nie ma potrzeby wprowadzenia środków minimalizujących oddziaływanie inwestycji na powietrze atmosferyczne.

8.5.1.7. Sytuacje awaryjne

Ustawa prawo ochrony środowiska definiuje pojęcie poważnej awarii jako zdarzenie (w szczególności jako emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania, lub transportu), w którym występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzących do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska albo powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem. Analiza wykorzystywanych urządzeń, potencjalnych zagrożeń środowiska i zastosowanych środków minimalizujących skutki ich wystąpienia skłania do twierdzenia, iż na terenie przedsięwzięcia nie będą miały miejsca poważne awarie w rozumieniu przepisów Prawa Ochrony Środowiska.

8.5.2. Oddziaływanie transgraniczne

Przedsięwzięcie będzie realizowane w znacznej odległości od granicy państwa (biorąc pod uwagę możliwe do zaistnienia oddziaływanie na poszczególne komponenty środowiska). Omówione w opracowaniu oddziaływania upoważniają do stwierdzenia, że przedsięwzięcie nie będzie powodowało w czasie jego realizacji i eksploatacji oddziaływania transgranicznego.

8.5.3. Obszar ograniczonego użytkowania

Przeprowadzona analiza oddziaływania przedsięwzięcia wykazała, iż w fazie eksploatacji nie będzie ono oddziaływać na powietrze atmosferyczne, natomiast uciążliwość w fazie budowy

dotrzymywać będzie wymogi w tym zakresie. Nie zachodzi więc potrzeba ustanawiania obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów prawa ochrony środowiska.

8.5.4. Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

Przeprowadzona analiza oddziaływania przedsięwzięcia wykazała w fazie realizacji brak przekroczeń standardów jakości powietrza. Nie zachodzi więc obawa iż mogą się pojawić w trakcie realizacji inwestycji konflikty społeczne uzasadnione względami szeroko pojmowanej ochrony środowiska. Eksploatacja przedsięwzięcia nie tylko, że nie będzie oddziaływać na stan jakości powietrza, to poprzez radykalne ograniczenie ruchu samochodowego z Woli w istotnym stopniu wpłynie na poprawę jakości powietrza w tych dzielnicach. W związku z powyższym pojawienie się konfliktów społecznych z tytułu oddziaływania na powietrze byłyby trudno wytłumaczalne.

8.5.5. Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania

W fazie realizacji przedsięwzięcia wskazuje się na potrzebę prowadzenia monitoringu w odniesieniu do spełnienia przez wykonawcę odpowiedniej (wskazanej w Raporcie) organizacji prac budowlanych na placu budowy. Monitoring winny prowadzić osoby odpowiedzialne za sprawowanie nadzoru budowlanego. Po zrealizowaniu przedsięwzięcia, w fazie eksploatacji nie przewiduje się monitoringu wymogów ochrony powietrza.

8.6. Gospodarka wodno-ściekowa

8.6.1. Zapotrzebowanie na wodę

8.6.1.1. Faza budowy

Woda na wymienione cele pochodzić będzie przede wszystkim z miejskiej sieci wodociągowej, bądź z ujęć studni głębinowych.

W okresie budowy każdej stacji, to jest przez okres około 3 lat, dostawa wody powinna gwarantować zapotrzebowanie:

- na cele socjalno-bytowe;
- na cele technologiczne;
- na cele przeciwpożarowe.

W okresie budowy każdego tunelu, to jest przez okres 3 lat, dostawa wody powinna gwarantować zapotrzebowanie:

- na cele socjalno-bytowe;

- na cele technologiczne;
- na cele przeciwpożarowe.

8.6.1.2. Faza eksploatacji

Podczas normalnej eksploatacji woda pobierana będzie z miejskiej sieci wodociągowej, poprzez przyłącza z zamontowanymi wodomierzami. Odrębne wodomierze montowane będą dla odbiorców korzystających z pomieszczeń w obrębie stacji metra (np. obiekty handlowe).

8.6.2. Gospodarka ściekowa

8.6.2.1. Faza budowy

W fazie budowy metra będą powstawały następujące rodzaje ścieków:

- socjalno- bytowe;
- technologiczne (w tym odwodnień),
- opadowe.

Ścieki będą odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Ilość i jakość odprowadzanych ścieków określone będą w warunkach podanych przez MPWiK S.A.

8.6.2.2. Faza eksploatacji

Podczas eksploatacji metra będą powstawały następujące rodzaje ścieków:

- socjalno-bytowe,
- technologiczne,
- opadowe.

8.6.3. Zbiorcze zestawienie danych dotyczących gospodarki wodno-ściekowej

W tabelach podano jednostkowe zużycie wody i ilości odprowadzonych ścieków.

Tabela 8. Odcinek wschodni północny

Zapotrzebowanie wody				Gospodarka ściekowa			
Faza budowy		Faza eksploatacji		Faza budowy		Faza eksploatacji	
Stacje	$Q_{(socj. + techn.)} = 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Stacje	$Q_{(socj. + techn.)} = 8,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{wewn.}$ $Q_{p.poz.} = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Stacje – ścieki socjalno bytowe i technologiczne	$Q_{śc.} = 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$	Stacje – ścieki socjalno bytowe i technologiczne	$Q_{śc.} = 8,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
Tunele	$Q_{(socj. + techn.)} = 50,0 \text{ m}^3/\text{h} + 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ (uwzględniają c 2 x TBM=2x25,0) $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$ $Q_{soc.} = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$	Tunele	$Q_{(socj. + techn.)} = 0,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{wewn.}$ $Q_{p.poz.} = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Place budowy – ścieki opadowe Plac budowy Ścieki z maszyn 2 x TBM	$Q_{op.} = 41,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{śc.} = 0,6 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{techn.} = 10,1 \text{ dm}^3/\text{s}$	Ścieki technologiczne (awaria wodociągu)	$Q_{tech.} = 10,1 \text{ dm}^3/\text{s}$

Uwaga:

Trzeba przyjąć, że na jedną maszynę TBM dla drażenia tunelu potrzeba 25,0 m³/h wody. Ilość ścieków z jednej maszyny będzie wynosi 5,0 m³/h.

8.7. Gospodarowanie odpadami

8.7.1. Etap budowy

Masy ziemne z wykopów otwartych

Część mas ziemnych z wykopów otwartych i tylko gruntów sypkich, zagęszczalnych będzie użyta w postaci zasypek nad stropami obiektów realizowanych metodą odkrywkową w ramach odzysku. Masy te, wykorzystane do celów budowlanych na miejscu budowy, w myśl art.2, ust.3 ustawy o odpadach – Dz.U. 2013 poz. 21, nie będą odpadami.

Pozostała część mas ziemnych stanowi odpady, przy czym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. nr 165 poz. 1359), będzie kwalifikowana do wykorzystania w oparciu o wyniki badań stanu zanieczyszczeń.

Przekroczenie stężenia wartości dopuszczalnej dla choćby jednej substancji wyklucza możliwość zagospodarowania gleby i ziemi – zgodnie z przypisanymi im funkcjami aktualnymi lub planowanymi dla grup rodzaju gruntów : A, B czy C. Standardy jakości gleby i ziemi muszą być dotrzymane dla wszystkich grup (art. 104 ustawy POŚ (Dz.U.2013 poz.1232)).

Masy ziemne urabiane tarczami tunelowymi.

Dla tarcz zmechanizowanych nieuniknione jest stosowanie środków uzdatniających (kondycjonujących) urabiany grunt. Należy podkreślić, że zgodnie z wymogami i standardami stosowanymi w UE, urobek pochodzący z tuneli tarczowych metra będzie w czasie drażenia uzdatniany biodegradowalnymi środkami. Środki te (w postaci pian polimerowych) muszą spełniać standardy toksykologiczne (tzn. muszą być nietoksyczne lub obojętne) oraz łatwo ulegać biodegradacji.

Prowadzenie robót za pomocą tarcz zmechanizowanych wiąże się z koniecznością gromadzenia urobku na odpowiednio przygotowanym placu, w celu biodegradacji użytych środków kondycjonujących. Czas jaki wymagany jest do zupełnej biodegradacji zanieczyszczonego urobku powinien zostać określony w kartach charakterystyki środków kondycjonujących. Po upływie wymaganego czasu, powinna zostać przeprowadzona ocena jakości ziemi, tzn. wykonanie badań w celu określenia możliwości ich zagospodarowania, zgodnie z określonymi kryteriami zawartości niektórych substancji w glebie albo ziemi. Jest

to uzasadnione, ponieważ zakłada się wykorzystanie mas ziemnych z budowy, jako materiału np. glebotwórczego w innych lokalizacjach (rekultywacja terenu) czy do zabezpieczenia przed erozją wodną, budowa dróg, wałów ziemnych, nasypów kolejowych, rekultywacja składowisk).

Tabela 9. Szacunkowe ilości odpadów, które powstaną przy budowie I etapu realizacji odcinka wschodniego północnego II linii metra w Warszawie oraz sposób ich zagospodarowania

Kod klasyfikacji	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]	Sposób zagospodarowania
1701	odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej		
17 01 01	odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek	21,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie). Istnieje możliwość częściowego wykorzystywania na miejscu (np. wypełnianie wykopów, do utwardzania powierzchni, jako podsypki).
17 01 02	gruz ceglany	5,0	
17 01 03	odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	8,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie). Istnieje możliwość częściowego wykorzystywania na miejscu (np. wypełnianie wykopów, do utwardzania powierzchni, jako podsypki).
17 01 06*	zmieszane lub segregowane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia zawierające substancje niebezpieczne (np. azbest)	5,0	Należy podpisać umowy z uprawnionymi, koncesjonowanymi firmami zajmującymi się utylizowaniem (odzyskiem bądź unieszkodliwianiem) odpadów niebezpiecznych.
17 01 07	zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 170106	3,5	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie). Istnieje możliwość częściowego wykorzystywania na miejscu (np. wypełnianie wykopów, do utwardzania powierzchni, jako podsypki).
17 01 80	usunięte tynki, tapety, okleiny	5,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).
1702	odpady drewna, szkła i tworzywa sztucznych		

MT-L21-10-4818

Kod klasyfikacji	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]	Sposób zagospodarowania
17 02 01	Drewno	16,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).
17 02 02	Szkło	12,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).
17 02 03	tworzywa sztuczne	5,0	
17 02 04*	odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych zawierające lub zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	4,5	Należy podpisać umowy z uprawnionymi, koncesjonowanymi firmami zajmującymi się utylizowaniem (odzyskiem bądź unieszkodliwianiem) odpadów niebezpiecznych.
1704	odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali		
17 04 07	mieszanki metali	24,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).
17 04 10*	kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne	6,0	Należy podpisać umowy z uprawnionymi, koncesjonowanymi firmami zajmującymi się utylizowaniem (odzyskiem bądź unieszkodliwianiem) odpadów niebezpiecznych.
17 04 11	kable inne niż wymienione w 17 04 10	4,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).
1705	gleba i ziemia		
17 05 04 17 05 06	gleba i ziemia, w tym kamienie i żwir; urobek z pogłębienia inny niż wymieniony w 17 05 05	1277002 w tym 331122 t stanowi grunt z plastyfikatorami biodegradowalnymi	Wymagane są badania urobku w celu określenia możliwości zagospodarowania. W zależności od wyników: 1. Wykorzystać jako pełnowartościowe masy ziemne na placu budowy. 2. Przekazać do zagospodarowania jako odpad.
1706	materiały izolacyjne oraz materiały konstrukcyjne zawierające azbest		
17 06 01*	materiały izolacyjne zawierające azbest	7,0	Należy podpisać umowy z uprawnionymi, koncesjonowanymi firmami zajmującymi się utylizowaniem (odzyskiem bądź unieszkodliwianiem) odpadów niebezpiecznych.
17 06 04	materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	5,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).
17 08	materiały konstrukcyjne zawierające gips		
17 08 02	materiały konstrukcyjne zawierające gips inne niż wymienione w 170801	12,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).

* – odpady niebezpieczne,

8.7.2. Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji omawianego odcinka II linii metra będą powstawały głównie:

- odpady komunalne, w tym zmiotki z mechanicznego i ręcznego oczyszczenia powierzchni stacji metra (perony, hala obsługi pasażerów, antresole) oraz pomieszczeń stacyjnych (technicznych oraz socjalnych);
- odpady komunalne surowcowe (papier, plastik, szkło);
- puszki po farbach, smarach, zaolejone szmaty, zużyty sorbent produktów naftowych - powstające podczas prac remontowo-konserwacyjnych;
- metalowe elementy i części urządzeń (wymiana w czasie remontu);
- substancje ropopochodne z separatorów;
- przepracowane oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe, mineralne oleje hydrauliczne;
- osady z urządzeń podczyszczających ścieki z łatwo opadającej zawiesiny;
- zużyte akumulatory (kwasowe i zasadowe);
- zużyte źródła światła (m.in. lampy fluorescencyjne).

Każdy z w/w rodzajów odpadów będzie gromadzony selektywnie w specjalnych pojemnikach, które do czasu uzbierania ilości (handlowej), ekonomicznie uzasadnionej, przechowywane będą w specjalnie do tego celu przystosowanym pomieszczeniu. Po zebraniu odpowiedniej ilości odpady będą przekazywane (na podstawie umowy lub jednorazowego zlecenia) firmom posiadającym zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

Eksploatacja planowanej inwestycji w warunkach właściwej organizacji i sprawności systemu rozwiązań gospodarowania odpadami na terenach antropogenicznie przekształconych, antropogenicznie zniekształconych i zdegradowanych w uogólnieniu nie stanowi o znaczącym oddziaływaniu gospodarowania odpadami na komponenty środowiska. Oddziaływanie gospodarowania materiałami i odpadami w podstawowych formach oraz intensywności będzie ograniczone do terenu infrastruktury miejskiej. O czasie oddziaływania odpadów na środowisko decyduje postępowanie i organizacja, w tym: bieżące usuwanie odpadów z miejsc wytwarzania, selektywne ich gromadzenie według właściwości i możliwości wykorzystania oraz właściwe zagospodarowanie. Działalność związana z realizacją inwestycji w warunkach prawidłowych rozwiązań funkcjonalnych i organizacyjnych, przestrzegania zasad gospodarowania odpadami oraz bezpieczeństwa pracy nie stworzy zagrożenia dla życia, zdrowia i środowiska.

8.7.3. Zasady gospodarowania odpadami

- Obowiązują trzy podstawowe zasady gospodarowania odpadami: ograniczone wytwarzanie, odzysk i na samym końcu unieszkodliwianie.
- Na etapie projektu budowlanego omawianego odcinka II linii metra w Warszawie, należy wykonać badania stanu zanieczyszczeń wody i gruntu w obszarze przewidywanych wyrobisk.
- W oparciu o wyniki badań, dokonać wstępnej kwalifikacji w celu określenia możliwości zagospodarowania mas ziemnych, zgodnie z określonymi kryteriami zawartości niektórych substancji w glebie albo ziemi w oparciu o rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U.165poz1359).
- Na etapie projektu wykonawczego omawianego odcinka II linii metra w Warszawie opracować projekt dotyczący zagospodarowania odpadów, w szczególności mas ziemnych na podstawie wytycznych zawartych w aktach wykonawczych do ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2012, poz. 21) i POŚ (Dz.U. 2013 poz.1232 t.j).
- Przed rozpoczęciem realizacji omawianego odcinka II linii metra w Warszawie uzgodnić z właściwymi organami administracyjnymi sposób wykorzystania mas ziemnych i trasy ich wywozu.
- Trasy wywozu urobku nie mogą powodować uciążliwości dla terenów Natura 2000 oraz pozostałych terenów i obiektów chronionych.
- Masy ziemne powstałe z wykopów, zanim zostaną wykorzystane do zagospodarowania muszą zostać przebadane pod kątem dotrzymania standardów jakości.
- W czasie realizacji omawianego odcinka II linii metra w Warszawie, w przypadku odkrycia znalezisk archeologicznych powołać nadzór archeologiczny a w przypadku natrafienia podczas prac ziemnych na niewybuchy pochodzące z czasów II wojny światowej powiadomić służby uprawnione do ich usunięcia z placu budowy i unieszkodliwienia.
- Przed oddaniem omawianego odcinka inwestycji do eksploatacji Metro Warszawskie Sp. z o.o. powinno zaktualizować posiadaną decyzję pozwalającą na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne (decyzja Prezydenta m. st. Warszawy 1088/OŚ/2012 z dnia 26 października 2012r.)

8.8. Emisja promieniowania i zakłóceń elektromagnetycznych

Na stacjach i w tunelach zainstalowane będą anteny radiołączności umożliwiające dystrybucję sygnałów w różnych pasmach częstotliwości dla służb metra, operatorów GSM (ang. Global System for Mobile Communications), służb miejskich (m.in. policja, straż pożarna). Równoważna moc promieniowania izotropowego będzie większa od 15 W, a odległość miejsc dostępnych dla ludności od środka anteny większa od 5 m.

Lokalizacja źródeł emisji promieniowania elektromagnetycznego musi spełniać warunek separacji obszarów ponadnormatywnego oddziaływania z miejscami dostępnymi dla ludzi, dlatego nie prognozuje się znaczących oddziaływań w tym zakresie.

8.9. Oddziaływanie na OSOP Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły” oraz „Puszcza Kampinoska”

Przedsięwzięcie polega na budowie i eksploatacji II linii metra w Warszawie, pomiędzy rejonem skrzyżowania ulicy Targowej i ul.11 Listopada (początek szlaku D16) a rejonem skrzyżowania ul. Pratulińskiej z ul. Trocką (projektowana stacja C18). Najbliżej położony fragment projektowanej budowli podziemnej – początek tunelu szlaku D16 znajduje się ok. 800 m od wschodniej granicy OSOP, która w tym rejonie jest wyznaczona przez przebieg ulicy Wybrzeże Szczecińskie i Wybrzeże Helskie.

Najważniejsze czynniki możliwych (potencjalnych) oddziaływań opisanego przedsięwzięcia na populacje ptaków oraz inne wskaźniki integralności obszarów Natura 2000, zidentyfikowane w oparciu o opis przedsięwzięcia oraz wiedzę o ekologii ptaków obejmują:

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

- Bezpośrednie niszczenie siedlisk i wyrąb zadrzewień

W stosunku do wymienionych wyżej oddziaływań wynikających z realizacji przedsięwzięcia nie przewiduje się znaczącego wpływu na korzystny stan ochrony populacji ptaków dla ochrony których powołano OSOP "Dolina Środkowej Wisły" oraz OSOP "Puszcza Kampinoska" ani na inne elementy integralności tych obszarów chronionych. Zasięg bezpośredniego oddziaływania wymienionych wyżej czynników nie będzie bowiem – w oparciu o dostępną wiedzę – obejmować wskazanych obszarów Natura 2000. Nie ma również podstaw do przewidywania, że budowa i eksploatacja rozważanego odcinka metra będzie powodować negatywne efekty dla kręgowców zasiedlających lub czasowo wykorzystujących tereny chronione i mogących okresowo przebywać poza ich granicami. Brak również podstaw do wnioskowania, że któryś z dwóch obszarów chronionych może zostać objęty oddziaływaniami indukowanymi przez działanie wyżej wymienionych czynników. W konsekwencji można przyjąć, że powyższe czynniki nie będą znacząco wpływać na cele ochrony obszarowej oraz integralność OSOP "Dolina Środkowej Wisły" oraz OSOP "Puszcza Kampinoska".

Przedstawiona wyżej ocena braku znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia na integralność obszaru Natura 2000, będzie aktualna jedynie przy spełnieniu dwóch warunków:

- a) masy ziemne pozyskiwane przy budowie tuneli i stacji metra nie będą składowane lub deponowane w granicach OSOP "Dolina Dolnej Wisły" lub OSOP "Puszcza Kampinoska", jak również w żadnym innym miejscu, gdzie mogą znacząco oddziaływać na integralność tego lub innego obszaru Natura 2000;
- b) nie będą one transportowane przez tereny przedmiotowych OSOP, wyjąwszy transport z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury drogowej i kolejowej.

8.10. Oddziaływanie na szatę roślinną

8.10.1. Etap budowy

Na etapie budowy metra jego wpływ na szatę roślinną należy rozpatrywać w dwóch kategoriach: zagrożeń bezpośrednich i pośrednich.

Zagrożenia bezpośrednie

Bezpośrednie kolizje z zielenią wystąpią wyłącznie przy realizacji obiektów metra metodą odkrywkową. Głównych strat zieleni należy się spodziewać przy budowie stacji i wentylatorni szlakowych. Odcinki szlakowe realizowane metodą tunelową będą bezkolizyjne.

Do drzew zagrożonych bezpośrednio należy także zaliczyć egzemplarze rosnące poza granicą wykopu, ale w takiej odległości, że istnieje duże prawdopodobieństwo ingerencji w system korzeniowy i koronę drzewa. Drzewa te będą wymagały specjalistycznych zabezpieczeń pni, koron i systemów korzeniowych w trakcie wykonywania prac budowlanych. W przypadku redukcji systemu korzeniowego, należy dodatkowo rozważyć redukcję korony, jednakże nie większą niż o 30 % stanu istniejącego.

Na usunięcie drzew i krzewów z terenu inwestycji konieczna jest / zgodnie z art. 83 Ustawy o ochronie przyrody / zgoda Prezydenta miasta.

W celu zmniejszenia strat w drzewostanie niektóre drzewa można przesadzić. Dotyczy to szczególnie młodych egzemplarzy i wymaga odrębnej indywidualnej oceny możliwości przesadzenia danego drzewa. Miejsce przesadzenia drzewa należy uzgodnić z Wydziałem Ochrony Środowiska dla danej dzielnicy oraz z gestorem terenu.

Zagrożenia pośrednie drzewostanu

Zagrożenie pośrednie zieleni wiąże się z obniżeniem poziomu wód gruntowych. Technologia budowy danego odcinka metra nie przewiduje obniżania poziomu wody, ale może on wystąpić lokalnie przy wykonywaniu głębokich wykopów pod projektowaną kanalizację.

Jest to oddziaływanie o charakterze odwracalnym. Wskazane jest jednak monitorowanie zieleni. W przypadku zaobserwowania jakichkolwiek oznak niedoboru wody należy wprowadzić program ochrony drzew.

Ze względu na relatywnie krótki czas budowy stacji prawdopodobnie w większości przypadków nie wystąpią istotne zakłócenia w środowisku przyrodniczym.

W tabeli poniżej podano szacunkowe zestawienie ilości drzew, na które oddziaływała będzie budowa II linii metra.

W zasięgu oddziaływania obiektów metra budowanych odkrywkowo znajdzie się ok.1450 drzew. Z tej liczby do usunięcia z powodu kolizji z wykopem wytypowano 176 szt. drzew. Ilość kolidujących z inwestycją drzew należy powiększyć o ewentualne kolizje zieleni z koniecznymi przełożeniami instalacji podziemnych, z budową tymczasowych dróg w ramach organizacji ruchu na czas budowy oraz z lokalizacją placów budów. Na podstawie analizy mapy pod kątem ewentualnych kolizji z ww. pracami prognozuje się, że liczba kolizji z drzewami może wzrosnąć o kolejne 357 szt. Z aktualnej inwentaryzacji wynika, że prawie 60 szt. drzew młodych, które kolidują z inwestycją nadaje się do przesadzenia. Ponadto większość usuwanych drzew to gatunki nie przedstawiające dużej wartości dendrologicznej (głównie spontaniczne grupy klonu jesionolistnego i robinii białej).

Podane liczby to dane szacunkowe. W projektach budowlanych należy dążyć do minimalizacji kolizji z drzewostanem.

8.10.2. Etap eksploatacji

Po zakończeniu budowy i uruchomieniu metra sytuacja ulegnie poprawie w stosunku do stanu obecnie istniejącego. Metro przejmie znaczną część pasażerów korzystających z transportu naziemnego. Ruch uliczny ulegnie zmniejszeniu, co będzie skutkowało poprawą jakości powietrza i korzystnie wpłynie na stan szaty roślinnej. Ponadto uzupełnione zostaną nasadzenia przyuliczne, kompensując straty wynikające z konieczności wycinki drzew.

8.11. Oddziaływanie na zwierzęta

Do czynników możliwych oddziaływań inwestycji na faunę oraz jej siedliska należy zaliczyć:

- zajęcie i zmiany użytkowania terenu (w tym powstawanie barier między siedliskami),
- zniszczenie siedlisk poprzez wycinkę drzew i krzewów oraz wyburzenia,
- emisję hałasu, drgań i zanieczyszczeń powietrza,
- bezpośrednią śmiertelność zwierząt,
- wzrost natężenia ruchu i penetracji ludzkiej.

Określenie zasięgu przestrzennego możliwych niekorzystnych oddziaływań

Tarczowa metoda budowy tunelu bez wstępnego odwodnienia umożliwia utrzymanie w niezmiennym stanie środowiska przyrodniczego, bezpośrednio nad drążonym tunelem. Stacje będą budowane metodą odkrywkową z zastosowaniem ścian szczelinowych, co pozwoli na możliwie niską ingerencję w środowisko gruntowo-wodne. W praktyce zakres przestrzenny wymienionych wyżej potencjalnych oddziaływań będzie ograniczony do miejsc lokalizacji obiektów budowanych odkrywkowo oraz do terenów znajdujących się w ich obrębie, w promieniu do kilkuset metrów.

Ocena istotności niekorzystnych oddziaływań na faunę

Projektowane obiekty stacyjne i wentylatornie na analizowanym odcinku zlokalizowane są w dużej części pod powierzchniami obecnych ulic i na ich obrzeżach (trawniki z rzędownymi nasadzeniami drzew). Stacja C18 usytuowana jest w miejscu bazaru przy ul. Trockiej. Miejsca te cechują się najniższymi walorami fauny na przedmiotowym odcinku trasy metra (niska liczebność i różnorodność gatunkowa kręgowców i bezkręgowców, pospolite gatunki synantropijne).

Konieczność wycinki kolidujących drzew i krzewów będzie miała niekorzystny wpływ na środowisko, przyczyni się do uszczuplenia siedlisk fauny. Należy jednak podkreślić, że dzięki

lokalizacji stacji w obrębie ulic, bazaru, parkingów, wycinka będzie ograniczona do minimum. Usuwanie drzew i krzewów powinno być prowadzone poza okresem lęgowym ptaków, który zbiega się z okresem rozrodczym większości kręgowców. Pozwoli to zminimalizować rozmiary bezpośredniej śmiertelności tej grupy zwierząt. . Okres lęgowy ptaków przypada na okres od 1 marca do 15 października. Jeżeli niemożliwe będzie przeprowadzenie wycinki drzew i krzewów poza okresem lęgowym konieczne stanie się przeprowadzenie ekspertyz ornitologicznych.

Nie należy się spodziewać, że realizacja przedsięwzięcia znacząco pogorszy klimat akustyczny, prowadząc do istotnego pogorszenia warunków bytowania zwierząt. Hałas związany z użyciem ciężkiego sprzętu na placach budowy, biorąc pod uwagę obecne poziomy emisji hałasu w tych rejonach, spowodowane wysokim natężeniem ruchu, powinien mieć ograniczony wymiar przestrzenny (bliskie sąsiedztwo placów budowy).

Z tych samych względów emisja zanieczyszczeń powietrza, spalin i pyłów generowana w rejonie placów budowy, a także przemieszczanie się samochodów ciężarowych i maszyn budowlanych, nie powinny znacząco negatywnie oddziaływać na skład gatunkowy i zagęszczenia fauny zasiedlającej sąsiednie tereny.

Przekształcenia powierzchni ziemi będą stosunkowo krótkotrwałe, ograniczone do czasu budowy stacji i wentylatorni, a po ukończeniu budowy teren może zostać przywrócony do stanu wcześniejszego (prócz miejsc lokalizacji wejść do obiektów).

Biorąc pod uwagę lokalizacje stacji i wentylatorni, nie wystąpi zjawisko fragmentacji siedlisk, obiekty te nie staną się znaczącymi przeszkodami w przemieszczaniu się zwierząt.

Wzrostu penetracji ludzkiej, z racji już istniejącej gęstej zabudowy mieszkaniowej, nie przewiduje się.

Zakres większości wymienionych czynników oddziaływania na faunę będzie ograniczony w czasie do okresu budowy.

W okresie eksploatacji przewiduje się zmniejszenie naziemnego ruchu kołowego, co korzystnie wpłynie na warunki bytowania zwierząt zasiedlających te tereny.

Po zakończeniu działań inwestycyjnych zaleca się przeprowadzenie działań kompensacyjnych, polegających na wykonaniu nasadzeń zastępczych, z wykorzystaniem rodzimych gatunków drzew i krzewów, a także zainstalowanie skrzynek lęgowych dla ptaków w sąsiedztwie trasy metra.

Po zakończeniu działań inwestycyjnych zaleca się przeprowadzenie działań kompensacyjnych, polegających na wykonaniu nasadzeń zastępczych, z wykorzystaniem rodzimych gatunków drzew i krzewów, a także zainstalowanie skrzynek lęgowych dla ptaków

w sąsiedztwie trasy metra, szczególnie na skwerach położonych w sąsiedztwie inwestycji. Ilość i rodzaj budek powinna ustalić ekspertyza ornitologiczna.

8.12. Oddziaływanie na grzyby

W obrębie budowy obiektów stacyjnych i wentylatorni, narażone na wyeliminowanie są grzyby występujące zarówno na usuwanych drzewach i krzewach lub szczątkach tych roślin, jak i w wierzchnich warstwach gleby. W rejonie inwestycji nie zidentyfikowano gatunków chronionych i rzadkich. Ewentualne straty jakie powstaną będą więc miały charakter lokalny, polegający na bezpośredniej likwidacji egzemplarzy znajdujących się w świetle inwestycji. Nie powinno to jednak spowodować istotnych strat z punktu przetrwania tychże gatunków w rejonie przedsięwzięcia. Brak podstaw by wskazać, czy emisja zanieczyszczeń powietrza podczas okresu budowy wpłynie na wyeliminowanie jakichś gatunków.

8.13. Ochrona obiektów zabytkowych i budowlanych

Zarówno realizacja jak i eksploatacja metra będą miały wpływ na obiekty budowlane zlokalizowane w strefach jego oddziaływania.

Dotychczasowe doświadczenia pozwalają na wyróżnienie podstawowych czynników wpływających na zasięg i stopień wpływu budowy metra na sąsiadującą z nim zabudowę, są to przede wszystkim:

- zastosowana technologia realizacji obiektów metra - metoda odkrywkowa w wykopie otwartym (kubaturowe obiekty podziemne – stacje, wentylatorowni szlakowe) lub drążenie tarczą tuneli;
- metoda zabezpieczenia ścian wykopu otwartego - ściany szczelinowe, palisady – głębokie obiekty kubaturowe, palościanka stalowe ścianki profilowe – płytke obiekty odkrywkowe zdystansowane od zabudowy;
- metody realizacji odkrywkowej – metoda stropowa, w wykopie otwartym, rozparcia, itp.;
- głębokość przebiegu metra;
- warunki gruntowo-wodne.

Zgodnie z opracowaniem dla odcinka centralnego II linii metra Instytutu Techniki Budowlanej określono 4 strefy oddziaływania budowy metra na istniejącą zabudowę:

- Strefa 0 – strefa nad obiektami metra -stacjami, tunelami mierzona w świetle ścian (obudowy) zewnętrznych.

- Strefa I – znaczących osiadań terenu - strefa bezpośredniego oddziaływania, gdzie mogą wystąpić znaczące dla konstrukcji budynków przemieszczenia pionowe – do kilkunastu milimetrów, a w przypadku awaryjnym osiadania kilkucentymetrowe, jak również niewielkie wypiętrzenia terenu na skutek odciążenia podłoża w czasie wybierania gruntu z wykopu.

Szerokość strefy (obustronnie mierzona w metrach od zewnętrznych ścian obiektu metra) ustalono:

- o dla gruntów spoistych na odległość równą głębokości dna wykopu lub spód tunelu – H,
- o dla gruntów niespoistych na odległość równą 0,5 H.
- Strefa II – zanikających osiadań terenu - mogą tu wystąpić kilkumilimetrowe osiadania jak również niewielkie wypiętrzenia terenu na skutek odciążenia podłoża w czasie wybierania gruntu z wykopu i zanikające wypiętrzenia terenu.

Szerokość strefy (obustronnie mierzona w metrach od zewnętrznych ścian obiektu metra) ustalono:

- o dla gruntów spoistych do 3H,
- o dla gruntów niespoistych na odległość równą 2,0 H.
- Strefa III – poza strefą II, w której oddziaływania budowy i eksploatacji metra zanikają, ale tu mogą wystąpić nieznaczące osiadania spowodowane odwodnieniem podłoża gruntowego. Zanikające na granicy leja depresyjnego lub inne oddziaływania

Obiekty zabudowy usytuowane w strefach wpływu (oddziaływań) od metra są zróżnicowane, zarówno pod względem rodzaju, wieku, konstrukcji, układu konstrukcyjnego, posadowienia jak i stopnia zużycia (wyeksploatowania) technicznego. Na podstawie opracowania Instytutu Techniki Budowlanej, w których wprowadzono kategorie stopnia zniszczenia (destrukcji) budynków w skali 1-5 w Raporcie dla odcinka wschodniego II linii metra sklasyfikowano obiekty zabudowy usytuowane w I i II strefie. W fazie projektu budowlanego metra powyższe podstawowe informacje o budynkach i jego stanie technicznym należy uzupełnić poprzez rozpoznanie jego:

- układu konstrukcyjnego obiektu i jego „odporności” na deformację podłoża spowodowaną realizacją metra, w tym także usytuowanie ustroju nowego budynku względem budowanego lub drążonego obiektu metra;

- w budynkach do tego zakwalifikowanych wykonać projekty budowlane niezbędnych wzmocnień. Reperacje konstrukcji będą wykonywane w trakcie lub po realizacji metra na podstawie projektów wykonawczych;
- określić zakres monitoringu – obserwacji geodezyjnej odkształceń i ewentualnych zaistniałych zniszczeń (destrukcji) budynku.

Potrzeba wykonania ekspertyz i projektów wzmocnień dla poszczególnych obiektów wynika z jego usytuowania w strefach wpływów obiektów metra.

I tak:

- Obiekty budowlane usytuowane w 0 i I strefie wpływu metra powinny przed rozpoczęciem robót, być poddane szczegółowej ocenie, niezależnie od stwierdzonego ich aktualnego stanu technicznego. W razie potrzeby powinny zostać wzmocnione, a w trakcie realizacji i uruchamiania metra winny być monitorowane.
- Obiekty zlokalizowane w II strefie wpływu metra - należy ocenić ich stan techniczny oraz monitorować, jeżeli ich stan techniczny jest gorszy niż „3” wg klasyfikacji podanej w tabeli w pkt. 10.1.
- Obiekty zlokalizowane w III strefie wpływu metra nie odczują skutków jego budowy ani eksploatacji, ale mogą podlegać innym oddziaływaniom wynikającym z odwodnienia roboczego i hałasu lub drganiom generowanym przez tabor metra podczas eksploatacji.

Ze szczególną starannością powinno się zabezpieczyć obiekty zabytkowe zlokalizowane w strefach wpływu projektowanej II linii metra.

8.13.1. Obiekty zabytkowe

Obiekty zabytkowe zarówno z racji ich wieku i konstrukcji przeważnie tradycyjnej oraz znacznego stopnia wyeksploatowania, są zazwyczaj w nienajlepszym stanie technicznym. Na początku odcinka wschodniego metro będzie przebiegało przez historycznie ukształtowaną zabudowę miejską rejonu starej Pragi, gdzie występują liczne zabytkowe obiekty o zróżnicowanym stanie technicznym.

Planowane obiekty metra mogą istotnie oddziaływać na zlokalizowane w jego strefach wpływów obiekty zabytkowe, zarówno w fazie realizacji jak i eksploatacji metra.

W zależności od usytuowania zabytku względem obiektów metra, oraz stanu technicznego jego konstrukcji, należy podjąć dwutorowe działania mające na celu jego ochronę, a więc:

1. Zabezpieczenie jego ustroju konstrukcyjnego;

2. Zastosowanie odpowiedniej konstrukcji i metod realizacji kubaturowego obiektu metra lub reżimu drażenia tuneli.

Dla wszystkich obiektów zabytkowych, przed rozpoczęciem realizacji metra należy sporządzić szczegółową dokumentację układu konstrukcyjnego, destrukcji oraz przeprowadzić badania konserwatorskie obiektu. W fazie projektu budowlanego metra, dla budynków tego wymagających należy sporządzić projekty zabezpieczeń i reperacji konstrukcji. Zastosowane zabezpieczenia zachowujące zabytkowy wystrój zdobniczy muszą być uzgodnione z konserwatorem zabytków. W szczególnych przypadkach znacznego stanu zniszczenia obiektu zabytkowego lub jego znaczenia historycznego projekty jego wzmocnień należy powierzyć lub wykonać we współpracy z ekspertami. Na etapie projektu budowlanego konstrukcji kubaturowego obiektu metra i drażenia tunelu powinna być wykonana szczegółowa analiza określająca progi dopuszczalnych odkształceń konstrukcji. Odkrywkowo realizowane obiekty metra przy budynkach zabytkowych powinny być wykonywane w obudowie ścian szczelinowych, a realizacja powinna być prowadzona metodą stropową – minimalizującą deformację podłoża pod budynkiem. Wykluczyć należy podatne zabezpieczenia wykopu jak: palościanki ściany szczelne. Istotne też jest powierzenie realizacji firmom z dużym doświadczeniem, szczególnie w skomplikowanych warunkach gruntowych.

Drażenie tuneli metra pod obiektami zabytkowymi w trudnych warunkach gruntowych powinno się odbywać z odpowiednim dystansem pod fundamentem budynku i pod osłoną iniekcji zeskalających grunt.

Przy bliskim usytuowaniu zabytkowej zabudowy przy obiektach metra, drgania generowane przez tabor metra, muszą być wytłumiane do poziomu określonego normą, poprzez zastosowanie jedno lub dwustopniowej wibroizolacji w torowiskach. Projekt wibroizolacji sporządza się na podstawie analiz numerycznych propagacji drgań z obiektu metra na obiekt zabytkowy. W przypadkach koniecznych uzupełniająco stosuje się tzw. ekrany wibroizolacyjne w gruncie. Przy obiektach zabytkowych nie można też wykluczyć konieczności zastosowania wzmocnień konstrukcyjnych zabytku zabezpieczających jego na ogół słabą przestrzenną strukturę przed destrukcyjnym wpływem drgań. W fazie realizacji w sąsiedztwie obiektów zabytkowych, wykluczyć należy zastosowanie metod wstrząsowych, wibracyjnych przy pograżaniu – np. obudowy wykopu w grunt możliwe są jedynie metody wciskania elementów przy pograżaniu. Ewentualne zastosowanie metody generującej drgania powinno być poprzedzone próbnymi badaniami rozchodzenia się drgań i określeniem odpowiedniego dystansu od zabytku dla zastosowania tych metod pograżania.

Dla budynków zabytkowych ustalono konkretne działania zabezpieczające. Po zakończeniu budowy oddziaływania wygasną i nie ma potrzeby stosowania działań zabezpieczających.

8.13.2. Obiekty budowlane

W czasie realizacji inwestycji obiekty budowlane zlokalizowane w zdefiniowanych strefach oddziaływań metra mogą być narażone na możliwość wystąpienia nierównomiernych osiadań podłoża gruntowego. Wpływ ten będzie zdecydowanie większy w sąsiedztwie fragmentów trasy realizowanych w wykopie otwartym (stacje, tory odstawcze, fragmenty płytkie szlaku).

W czasie eksploatacji obiekty te mogą znaleźć się w strefie wpływów drgań generowanych przez metro.

Najbardziej wrażliwe na opisane wyżej wpływy są zlokalizowane w strefach wpływu budynki wysokie o konstrukcji prefabrykowanej, płytko posadowione oraz stare, przedwojenne budynki. Ochronie w tych strefach podlegać będą także, z uwagi na swą funkcję, budynki użyteczności publicznej.

Na odcinku wschodnim wprowadzone zaproponowana lokalizacja stacji C16 koliduje z istniejącą zabudową (3 budynki) ale wyburzenia tych obiektów zabudowy wymagane są przy realizacji inwestycji drogowej (Trasa Tysiąclecia) nie związanej z metrem.

Wysokie obiekty mieszkalne zlokalizowane w pobliżu wykopów stacyjnych będą wymagać szczególnej ochrony. Przed rozpoczęciem inwestycji dla budynków tych należy wykonać szczegółową inwentaryzację ich stanu technicznego i na tej podstawie opracować program ewentualnego zabezpieczenia. W pobliżu wysokiej zabudowy zalecana jest stropowa metoda realizacji obiektów stacyjnych. W czasie realizacji obiekty należy monitorować.

Zabudowa istniejąca nad planowanym przebiegiem, wykonywanych tarczą, tuneli szlakowych będzie wymagać monitoringu przez cały okres realizacji.

Konstrukcja części obiektów o konstrukcji tradycyjnej (bezwieńcowej) i w złym stanie technicznym będzie wymagała wzmocnienia. Projekt wzmocnień dla tych budynków będzie opracowany w fazie projektu budowlanego metra odcinka wschodniego. Dla ochrony obiektów zabudowy w fazie eksploatacji

metra, przed wpływem drgań generowanych ruchem pociągów i hałasu emitowanego przez nadziemne – czerpno- wyrzutnie zastosowane będą wibroizolacje w podtorzu oraz izolacje akustyczne w nadziemnych obiektach metra.

8.14. Odporność przedsięwzięcia na zjawiska klimatyczne

Rada Ministrów 29 października 2013r. przyjęła „Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030”, czyli tzw. SPA 2020. To pierwszy dokument strategiczny, który bezpośrednio dotyczy kwestii adaptacji do zachodzących zmian klimatu. SPA 2020 jest spójny z przyjętą przez rząd we wrześniu 2012 r. Strategią Rozwoju Kraju 2020. Ma również charakter komplementarny w stosunku do tzw. strategii zintegrowanych. W dokumencie wskazano cele i kierunki działań adaptacyjnych, które należy podjąć do roku 2020 w najbardziej wrażliwych sektorach i obszarach: gospodarce wodnej, rolnictwie, leśnictwie, różnorodności biologicznej i obszarach prawnie chronionych, zdrowiu, energetyce, budownictwie, transporcie, obszarach górskich, strefie wybrzeża, gospodarce przestrzennej i obszarach zurbanizowanych. W dokumencie uwzględniono i przeanalizowano obecne i oczekiwane zmiany klimatu, w tym scenariusze zmian klimatu dla Polski do roku 2030. Wykazały one, że największe zagrożenie dla gospodarki i społeczeństwa będą stanowiły ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak deszcze nawalne, powodzie, podtopienia, osunięcia ziemi, fale upałów, susze, huragany, osuwiska itp. Zjawiska te będą występowały prawdopodobnie z coraz większą częstotliwością i natężeniem, obejmując coraz większe obszary kraju. Przeanalizowano również zmiany klimatu w Polsce w latach 1971-2011 (wysokie temperatury, susze, deszcze nawalne, powodzie, huragany, gradobicia i przymrozki) oraz oszacowano straty i koszty usuwania szkód spowodowanych tymi zjawiskami w latach 2001-2011 - ich łączna wartość wyniosła ponad 56 mld zł. Scenariusze, opracowane w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, są opisem prawdopodobnych, przyszłych warunków klimatycznych, a oparto je na wynikach symulacji hydrodynamicznych modeli atmosfery i oceanu. Wyniki prognoz pokazują, że do roku 2030 zmiany klimatu będą miały dwojaki - pozytywny i negatywny - wpływ na gospodarkę i społeczeństwo. Wzrost średniej temperatury powietrza będzie miał pozytywne skutki m.in. w postaci wydłużenia okresu wegetacyjnego, skrócenia okresu grzewczego oraz wydłużeniu sezonu turystycznego. Dominujące są jednak przewidywane negatywne konsekwencje zmian klimatu, w tym niekorzystne zmiany warunków hydrologicznych. Wprawdzie roczne sumy opadów nie ulegają zasadniczym zmianom, jednak ich charakter staje się mało przewidywalny, czego skutkiem są dłuższe okresy bezopadowe, przerywane gwałtownymi i nawalnymi opadami. Poziom wód gruntowych będzie się obniżał, co negatywnie wpłynie na różnorodność biologiczną i formy ochrony przyrody (w szczególności na zbiorniki wodne i tereny podmokłe, powodując osuszanie jezior, bagien, torfowisk). Zmiany będzie można

zaobserwować również w porze zimowej, gdzie skróceniu ulegnie okres zalegania pokrywy śnieżnej i jej grubość. Jednocześnie efektem zmian klimatu będzie zwiększanie częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych i katastrof, które będą miały istotny wpływ na obszary wrażliwe i gospodarkę kraju. Podstawowe znaczenie będą miały ulewne deszcze niosące ryzyko powodzi, podtopień lub osuwisk - głównie na obszarach górskich i wyżynnych, ale także na zboczach dolin rzecznych i na klifach wzdłuż brzegu morskiego. Coraz częściej będą występować silne wiatry, incydentalne trąby powietrzne i wyładowania atmosferyczne, które mogą negatywnie oddziaływać na m.in. budownictwo oraz infrastrukturę energetyczną i transportową. Bezpośrednie negatywne skutki zmian klimatu to również nasilenie się eutrofizacji wód śródlądowych i wód przybrzeża, zwiększenie zagrożenia dla życia i zdrowia w wyniku stresu termicznego i wzrostu zanieczyszczeń powietrza, większe zapotrzebowanie na energię elektryczną w porze letniej, zmniejszenie potencjału chłodniczego elektrowni i spadek ich mocy produkcyjnej. Celem głównym SPA jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju oraz efektywnego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa w warunkach zmian klimatu. Przyjętym kierunkiem działań w tym obszarze jest dostosowanie sektora gospodarki wodnej do zmian klimatu poprzez zapewnienie funkcjonowania w warunkach zarówno nadmiaru, jak i niedoboru wody. Planowane działania poprawią system gospodarki wodnej w Polsce, ułatwią dostęp do wody dobrej jakości, ograniczą negatywne skutki susz i powodzi. Celami szczegółowymi programu są zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska. Przyjętym kierunkiem działań w tym obszarze jest dostosowanie sektora gospodarki wodnej do zmian klimatu poprzez zapewnienie funkcjonowania w warunkach zarówno nadmiaru, jak i niedoboru wody. Planowane działania poprawią system gospodarki wodnej w Polsce, ułatwią dostęp do wody dobrej jakości, ograniczą negatywne skutki susz i powodzi, co będzie miało ważne znaczenie dla energetyki. Adaptacja do zmian klimatu w gospodarce przestrzennej i budownictwie obejmuje objęcie całego terytorium kraju skutecznym systemem planowania przestrzennego, zapewniającego właściwe i zrównoważone wykorzystanie terenów. Większości elementów systemu transportu, a zwłaszcza infrastruktura, narażona jest na bezpośrednie oddziaływanie czynników klimatycznych. Konieczne jest wypracowywanie standardów konstrukcyjnych uwzględniających zmiany klimatu już na etapie projektowania i budowy oraz zapewnienie skutecznego monitoringu wrażliwości infrastruktury na zmiany klimatu. W celu ograniczenia sytuacji ekstremalnych w transporcie, konieczne jest zarządzanie szlakami komunikacyjnymi w warunkach zmian klimatu, co pozwoli utrzymać płynność transportu. Zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu.

Wskazane jest prowadzenie właściwego monitoringu, ostrzegania, jak również reagowania, ze szczególnym uwzględnieniem wrażliwości aglomeracji miejskich. Niezbędna jest również koordynacja na poziomie krajowym, szczególnie w kontekście zarządzania kryzysowego, ratownictwa i ochrony ludności. Ponadto miejska polityka przestrzenna powinna uwzględniać zmiany klimatu (adaptacja instalacji sanitarnych i sieci kanalizacyjnych do zwiększonych opadów nawałnych, mała retencja miejska oraz zwiększenie obszarów terenów zieleni i wodnych w mieście).

Odniesienie do ocenianego przedsięwzięcia

Zgodnie z § 62 pkt.5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17.06.2011 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty metra i ich usytuowanie (Dz.U.2001 nr 144 poz.859) „, odprowadzenie ścieków prowadzi się za pośrednictwem zbiorników do systemu kanalizacji miejskiej. objętość zbiornika wynosić powinna nie mniej niż 100m³”. W związku z powyższym wymogiem każda stacja metra jest wyposażona w co najmniej 1 zbiornik retencyjny o pojemności 100m³, z którego wody opadowe pochodzące z deszczy nawałnych będą pompowane do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Zbiornik retencyjny to obiekt zabezpieczający przed zalaniem podczas wystąpienia deszczy nawałnych

Obiekty metra na odcinku zachodnim są położone na wysoczyźnie polodowcowej i nie są zagrożone powodzią związanymi z rzeką Wisłą. Natomiast obiekty metra na odcinku wschodnim północnym są położone w dolinie rzeki Wisły i projektowane są na wodę 200-letnią w korycie Wisły. Istnieje ewentualność przerwania wałów przeciwpowodziowych o wysokości 1000-letniej wysokości wody w korycie Wisły. Aby uchronić obiekty metra przed zalaniem w tym przypadku należy przewidzieć odpowiednie szczelne zabezpieczenia wyjść z metra, które będą montowane w czasie zagrożenia.

Dla ustalenia migracji zanieczyszczeń w ośrodku gruntowo-wodnym przedmiotowego przedsięwzięcia należy na etapie projektu budowlanego ustalić parametry wskaźnikowe zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. 2002, nr 165 poz.1359) oraz w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 10 stycznia 2013r w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz.U.2013 poz.38). Z wstępnych ustaleń wynika, że uzyskane wyniki wskaźników zanieczyszczeń w próbach gruntu i wody upoważniają do zakwalifikowania ich in gremio do obszaru grupy A, pomimo stwierdzonych zanieczyszczeń węglowodorami petropochodnymi. Stwierdzony poziom stężeń nie przekracza dopuszczalnej wartości dla obszaru grupy A.

(rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. „w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. nr 165 poz. 1359).

Przedmiotowe przedsięwzięcie w czasie eksploatacji nie emituje dwutlenku węgla CO₂.

9. MONITORING ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE BUDOWY I EKSPLOATACJI

W czasie budowy będzie prowadzony jednolity monitoring budowlany wykonywany technikami geodezyjnymi i geotechnicznymi oraz przyrodniczy-wymagany dla etapu budowy i eksploatacji.

9.1. Monitoring obiektów zabudowy

Obiekty zabudowy usytuowane w sąsiedztwie (w strefach wpływów) planowanej II linii metra będą podlegać monitoringowi – geodezyjnej obserwacji ewentualnych odkształceń budynków, instalacji podziemnych, spowodowanych deformacją podłoża od drażenia tuneli i realizacji odkrywkowej obiektów metra.

Obserwacja budynków zabytkowych powinna być poprzedzona sporządzeniem szczegółowego opracowania (analizy, ekspertyzy) dla rozpoznania ich konstrukcji i układu konstrukcyjnego (w tym bardzo istotnego usytuowania ścian nośnych względem krawędzi wykopu), oraz zakresu występujących w nim destrukcji, a także dla części z nich które tego wymagają sporządzenia projektu wzmocnień konstrukcyjnych.

Dla obiektów zabytkowych z uwagi na ich wiek, wyeksploatowanie techniczne, często spotykany brak wieńców żelbetowych usztywniających strukturę przestrzenną i wrażliwość na nierównomierne osiadania, w/w opracowania i projekty wzmocnień powinny być wykonane we współpracy z ekspertami lub rzeczoznawcami. Z uwagi na zachowanie elementów zabytkowych elementów wystroju, projekt wzmocnień konstrukcyjnych budynków zabytkowych powinien być zaakceptowany przez konserwatora zabytków.

Na podstawie w/w opracowania będzie wykonany projekt monitoringu dla obiektu określający:

- rozmieszczenie reperów na obiekcie oraz tryb pomiarów geodezyjnych;
- pomiar zerowy (tła), częstotliwość przed, w trakcie i po realizacji obiektu);
- na podstawie analiz statycznych projektowanych obiektów metra w sąsiedztwie ob. określenie wielkości osiadań (wynikających ze strzałki osiadań dopuszczalnych dla budynku o danej konstrukcji, posadowieniu i będącego w aktualnym stanie technicznym) – ostrzegawczych i dopuszczalnych;

- monitorowanie budowy obiektów odkrywkowych i tuneli w poszczególnych fazach jego realizacji.
- ustalenie procedur analizy pomiarów i reagowania.

9.2. Monitoring przyrodniczy

9.2.1. Monitoring drzewostanu

Przyjmuje się, że granica oddziaływania budowy metra na istniejącą zieleń wynosi 50 m od obrysu obiektów metra. Zasięgiem monitoringu objęto cały ten obszar dzieląc go na 3 strefy.

- **strefę 0** - strefa bezpośredniego oddziaływania na zieleń o zasięgu 5 m od granicy wykopu.

Na obszarze tym istnieje podwyższone zagrożenie dla drzew i niezbędne będą szczególne sposoby ochrony systemów korzeniowych i koron.

- **strefę 1** - granicę tej strefy wyznacza linia zasięgu inwestowania. Obejmuje ona obszar wszelkich działań związanych z realizacją inwestycji takich jak: wykopy pod przekładane urządzenia podziemne, organizacja placu budowy, budowa tymczasowych dróg dojazdowych. Linia zasięgu strefy I wynikają z pośredniego zagrożenia rosnących tu drzew przez:

- głębokie wykopy powodujące redukcję systemu korzeniowego.
- ewentualne ruchy pionowe gruntu nad tunelami i w sąsiedztwie głębokich wykopów, które może uszkadzać system korzeniowy drzewa.
- drgania gruntu spowodowane robotami ziemnymi i przemieszczaniem się ciężkiego sprzętu po drodze budowlanej, które mogą uszkodzić system korzeniowy drzew.
- wzrost zanieczyszczeń pyłowych osiadających na liściach i pędach.

W tej strefie wymagana jest obserwacja drzewostanu.

- **strefę 2** – strefa znikomych oddziaływań na zieleń zawarta pomiędzy strefą 1 a granicą oddziaływania budowy metra.

Zakres monitoringu obejmuje:

- szczegółową inwentaryzację określającą stan zdrowotny drzew i krzewów wykonana w w/w strefach przed rozpoczęciem inwestycji;
- badanie kondycji drzewostanu wykonane przez dendrologów metodą VTA.

Obserwacje drzew należy przeprowadzać w okresie wegetacji roślin. Częstotliwość obserwacji zależy od strefy w jakiej rośnie drzewo.

W strefie 0 obserwacje należy przeprowadzać raz na 2 tygodnie;

w strefie I - raz w miesiącu, a drzewa bardzo cenne oglądać raz na 2 tygodnie;

w strefie II monitoring wystarczy przeprowadzać raz na 2 miesiące, ale dla drzew szczególnie cennych raz w miesiącu.

Obserwacja drzew powinna być wspomagana analizą wyników badań poziomu wód gruntowych i informacjami o ewentualnych ruchach pionowych gruntu.

- działania ochraniające drzewa

W razie stwierdzenia oznak niedoboru wody, wzrostu posuszu czy pojawienie się kilku gatunków szkodników konieczne będzie uruchomienie:

- podlewania;
- zraszania, które zmniejszy transpirację i usunie zanieczyszczenia pyłowe z liści poprawiając warunki wegetacji drzew;
- nawożenia drzew; podlewanie wiąże się z koniecznością nawożenia drzew, ponieważ woda wymywa łatwo rozpuszczalne składniki mineralne, głównie azot i potas.

Decyzję o wprowadzeniu podlewania, zraszania i nawożenia powinni podjąć drzewoznawcy monitorujący istniejący drzewostan.

Monitoring należy zacząć w momencie rozpoczęcia inwestycji a zakończyć 12 miesięcy po oddaniu obiektów inwestorowi.

9.2.2. Obserwacje zwierciadła wody podziemnej

W okresie budowy w sieci piezometrów prowadzone będzie monitoring poziomu wody gruntowej. W zależności od potrzeb pomiary poziomu wody gruntowej w piezometrach mogą być wykonywane ręcznie lub automatycznie.

W czasie budowy poziom wód gruntowych będzie monitorowany nie rzadziej niż raz na tydzień. Monitoring należy wznowić przed rozpoczęciem budowy części konstrukcyjnej a zakończyć po oddaniu metra do eksploatacji. Dane dotyczące odczytów monitoringu wód gruntowych (automatycznych lub ręcznych) dostępne będą w formie tabelarycznej oraz w postaci wykresów z pokazaniem zmian w czasie. Raportowanie odbywać się będzie raz na miesiąc.

9.2.3. Badania zanieczyszczenia gruntu i wody

Na etapie projektowania obiektów omawianego odcinka II linii metra, zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2013, poz. 21), należy przewidzieć wykonanie badań stanu zanieczyszczeń wody i gruntu w obszarze przewidywanych wyrobisk. W oparciu o wyniki tych badań należy dokonać wstępnej kwalifikacji o sposobie zagospodarowania mas

ziemnych, jako odpadów w oparciu o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi.

Dla tarcz zmechanizowanych nieuniknione jest stosowanie środków uzdatniających (kondycjonujących) urabiany grunt. Należy podkreślić, że zgodnie z wymogami i standardami stosowanymi w UE, urobek pochodzący z tuneli tarczowych metra będzie przy drążeniu uzdatniany biodegradowalnymi środkami. Środki te (głównie piany i polimery) muszą spełniać standardy toksykologiczne i łatwo ulegać biodegradacji lub być obojętne i nietoksyczne. Przy prowadzeniu robót za pomocą tarcz zmechanizowanych przewiduje się możliwość składowania urobku na odpowiednio zabezpieczonym składowisku lub bezpośredni odbiór urobku przez wyspecjalizowane firmy. Po biodegradacji środków kondycjonujących masy ziemne będą przeznaczone do ponownego użycia.

9.2.4. Monitoring interwencyjny

Trasa omawianego odcinka w założeniach pozbawiona jest znalezisk archeologicznych. W przypadkach interwencyjnych winien być jednak powołany nadzór archeologiczny.

Nie można również wykluczyć natrafienia podczas prac ziemnych na niewybuchy (odpadowe materiały wybuchowe z grupy 1604 zgodnie z katalogiem odpadów) pochodzące z czasów II wojny światowej. W przypadku wykrycia niewybuchów Wykonawca zobowiązany jest do powiadomienia służb uprawnionych do ich usunięcia z placu budowy i unieszkodliwienia.

10. EFEKT SKUMULOWANY

Wprowadzenie

Najważniejszym dokumentem funkcjonującym aktualnie na poziomie Wspólnoty Europejskiej jest Strategia Tematyczna dla zrównoważonego rozwoju miast, przyjęta przez Komisję Europejską 11 stycznia 2006 roku (Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego dotyczący strategii tematycznej w sprawie środowiska miejskiego, Bruksela, dnia 11.01.2006). Głównym celem Strategii jest: „Poprawa stanu środowiska i jakości terenów zurbanizowanych oraz zapewnienie zdrowego środowiska życia mieszkańcom europejskich miast, zwiększenie znaczenia kwestii środowiskowych w rozwoju zrównoważonym terenów miejskich przy uwzględnieniu związanych z tym kwestii gospodarczych i społecznych” (Komisja Wspólnot Europejskich 2004, W stronę Strategii tematycznej środowiska miejskiego). Przygotowana Strategia ma za zadanie określać ramy oraz najważniejsze kierunki działań władz państwowych i lokalnych, promować dobre

praktyki oraz inicjatywy integrujące wszelkie dziedziny życia w dążeniu do ożywienia miast europejskich.

Pośród czterech podstawowych sfer zainteresowania Strategii, obok zrównoważonego zarządzania miastami, zrównoważonego budownictwa i projektowania znalazł się zrównoważony transport miejski.

Przeciwdziałanie nadmiernemu użytkowaniu samochodu powinno zatem skupiać się na działaniach w kierunku zmniejszenia popytu na transport, dostosowanie go do aktualnych rzeczywistych potrzeb poszczególnych grup społecznych, zmianę modelu konsumpcji indywidualnej i społecznej oraz dążenie do internalizacji kosztów zewnętrznych generowanych przez transport.

Uciążliwość transportu zbiorowego jest zawsze mniejsza niż suma uciążliwości pojazdów indywidualnych przewożących tę samą liczbę osób, dlatego środkiem łagodzącym jest przede wszystkim odpowiednie zapełnienie transportu publicznego, co wynika z dobrej jego organizacji.

10.1. Wnioski z ocen strategicznych

Oceny strategiczne

- Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013, Narodowa Strategia Spójności, Prognoza Oddziaływania na Środowisko Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia.
- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013, Prognoza oddziaływania na środowisko programu operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko”
- Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020 – w skrócie SRWM wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko opracowaną do projektu strategii rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020
- Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego m.st. Warszawy wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko opracowaną dla projektu Strategii Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego.

Wnioski z ocen strategicznych

Z analiz, jakie zostały dokonane wynika, iż kluczowe znaczenie dla ocen strategicznych ma transport publiczny, a zwłaszcza ten, który określanym jest mianem transportu przyjaznego środowisku (przede wszystkim transport szynowy).

W transporcie publicznym istotny udział powinien mieć zbiorowy transport szynowy. W obszarach miast oraz obszarach metropolitalnych będzie to transport kolejowy (szybka kolej

podmiejska), tramwajowy oraz metro. Na szczególne uwzględnienie zasługuje ten ostatni, który uznawany jest za przyjazny środowisku oraz najbardziej pożądany i sprawdzający się w dużych miastach. Transport szynowy w postaci metra pozwala na zapewnienie szybkiego powiązania komunikacyjnego obszarów miasta silnie zurbanizowanych w sposób umożliwiający ograniczanie lub eliminowanie kolizji z już istniejącą infrastrukturą. Metro jest środkiem transportu, z którego korzysta znaczna liczba mieszkańców. Jest to uwarunkowane jego dostępnością, jak również tym, że zapewnia on szybki oraz pewny (przewidywalny) środek transportu (dzięki temu, iż ruch odbywa się pod ziemią, co sprawia, że ten środek komunikacji nie jest zależny od korków czy wypadków drogowych).

W dokumentach tych poddanych strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko rozważano różne możliwości realizacji celu (warianty, opcje) oraz brano pod uwagę także efekt skumulowany realizacji postawionych celów.

10.2. Opis działań skumulowanych dla II linii metra

10.2.1. Etap budowy - oddziaływania przejściowe i odwracalne

Jest to inwestycja liniowa. Oddziaływania na etapie realizacji będą występowały na całym jej przebiegu. Są to oddziaływania krótkotrwałe, przejściowe.

Kumulacja transportu

Podczas etapu budowy metra należy się spodziewać efektu skumulowanego w postaci zwiększonych problemów komunikacyjnych.(zamykanie ulic, objazdy, zmiana tras linii autobusowych, zmniejszenie prędkości samochodów, zwiększenie udziału samochodów ciężarowych o samochody obsługujące budowę metra, realizacja inwestycji budowlanych w najbliższym sąsiedztwie metra).

Budowa II linii metra będzie rozciągnięta w czasie.

Zakłada się, że pierwsze trzy stacje odcinka zachodniego i trzy stacje odcinka wschodniego północnego będą realizowane po 2015r., czyli po ukończeniu budowy odcinka centralnego. Efekt skumulowania problemów komunikacyjnych będzie rozłożony w czasie i nie będzie dotyczyć ścisłego centrum miasta. Eliminacja możliwych punktów przeciążenia spowodowanych zamknięciem ulic następować będzie na etapie projektów wykonawczych.

Kumulacja odpadów z budowy

Występowanie w trakcie budowy odpadów z uwagi na uregulowania zawarte w decyzjach administracyjnych (obowiązki wytwórcy odpadów) nie będzie wywoływało znaczących oddziaływań na środowisko.

W myśl ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (D.U.2013 poz. 21) obowiązują następujące zasady postępowania z odpadami:

- po pierwsze zapobiegać powstawaniu odpadów
- po drugie odzysk(ponowne użycie, recykling, inne procesy odzysku)
- po trzecie unieszkodliwienie.

Po wyczerpaniu powyższych zasad: składowanie .

Masy ziemne, które zostaną wykorzystane do celów budowlanych na miejscu budowy zgodnie art.2 ust.3 ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r (Dz.U.2013 poz. 21) nie są odpadem (około 10% urobku). Dla pozostałego urobku konieczne będzie uzgodnienie z właściwymi organami sposobu wykorzystania mas ziemnych (rekultywacja terenu, zabezpieczenie przed erozją wodną, budowa dróg, wałów ziemnych, nasypów kolejowych, rekultywacja składowisk i inne) oraz uzgodnienie trasy ich wywozu.

Masy ziemne z placu budowy do miejsca docelowego winien być wywożony trasami nie stwarzającymi utrudnień w ruchu w mieście .

Kumulacja hałasu i drgań

Celem zredukowania oddziaływania akustycznego, prowadzenie robót budowlanych na powierzchni ziemi ograniczono jedynie do pory dziennej.

Oddziaływania akustyczne, pochodzące z istniejących linii kolejowych i realizowanej linii metra, mogą kumulować się tylko w miejscach, w których prace budowlane będą prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie linii kolejowych albo stacji. Prace polegające na drążeniu tunelu mogą powodować oddziaływania w postaci generowania drgań. Na etapie budowy metra, drgania pojawią się również na skutek ruchu samochodów ciężarowych, przy pomocy których odbywać się będzie transport urobku oraz materiałów budowlanych. Drgania powodować będą również niektóre rodzaje prac związanych z budową, takie jak: wbijanie pali, przegród czy też ścian szczelinowych. Prace takie muszą być prowadzone w miejscach realizacji stacji metra. Drgania pochodzące z tych źródeł mogą kumulować się z tymi, pochodzącymi z ruchu autobusów. Wystąpią one głównie w ciągu dróg, po których odbywać się będzie transport, jak również w najbliższym ich sąsiedztwie.

Kumulacja emisji pyłów i gazów do powietrza

Dodatkowym rodzajem emisji, jaki będzie występował na etapie budowy, będzie emisja pyłów i gazów związana z prowadzeniem prac budowlanych oraz transportem urobku oraz materiałów budowlanych. Jest to oddziaływanie przejściowe i odwracalne

Kumulacja oddziaływania na szatę roślinną i stosunki wodno-gruntowe

W zakresie oddziaływania na szatę roślinną i stosunki wodno-gruntowe nie przewiduje się możliwości występowania oddziaływań skumulowanych. W przypadku oddziaływania na obszary Natura 2000, oddziaływania skumulowane, jakie mogą się pojawić, dotyczą głównie wzmożonego ruchu pojazdów po drogach sąsiadujących z tym obszarem, a dotyczyć to będzie przede wszystkim etapu budowy. Na etapie eksploatacji II linii metra ruch ten ulegnie zmniejszeniu, przez co ograniczy się również oddziaływanie na te obszary.

Pozyskanie wody i energii

Pozyskanie wody i energii dla inwestycji podlega szczegółowym regulacjom prawnym. Jest to oddziaływanie wtórne i może być skumulowane w przypadku jednego źródła. Źródeł pozyskania wody i energii będzie kilka.

10.2.2. Etap eksploatacji

Opis źródeł oddziaływań skumulowanych odcinka wschodniego północnego

Linie kolejowe

Trasa metra przecina linię kolejową nr 9 (Warszawa - Gdańsk) uformowaną na kilkumetrowym nasypie w rejonie zajezdni autobusowej przy ul. Strzeleckiej i projektowanej Al. Tysiąclecia i Al. Zabranieckiej. Przejście II linii metra nastąpi dwoma tunelami wydrążonymi pomiędzy (C17).

Linie tramwajowe

Linia tramwajowa sąsiaduje z linią metra na odcinku od stacji C15 wzdłuż ul.11 Listopada do ul. Konopackiej (tunel szlakowy D16).

Centra handlowe z parkingami

- przy Stalowej 60/64 –Tesco (rejon stacji C16).

10.3. Podsumowanie efektu kumulacji zanieczyszczeń

Eksploatacja metra powoduje oddziaływania w postaci generowania drgań. Kumulacja drgań pochodzących z linii kolejowych oraz metra dotyczy miejsc, w których oba rodzaje linii przecinają się ze sobą. Na etapie eksploatacji, drgania będą generowane na skutek przejazdów pociągów metra. Zasięg takiego oddziaływania wynosi ok. 40 metrów od przebiegu linii

metra. Jest to strefa , w której mogą ujawniać się skumulowane drgania pochodzące z ruchu kolejowego i metra.

Stosowane technologie wykorzystywane przy realizacji jak i eksploatacji metra mają na celu zminimalizowanie tego typu oddziaływań. Na odcinkach, gdzie przebieg linii metra i kolei nie ma bezpośredniego sąsiedztwa lub linie się nie przecinają, oddziaływania te nie będą się na siebie nakładały, a oddziaływania skumulowane nie powinny występować.

Należy mieć na uwadze, że lokalizacja stacji II linii metra będzie powodowała umiejscawianie przy nich przystanków autobusowych oraz tramwajowych obsługujących jak największą liczbę linii tej komunikacji. Wynika to z zamiaru zapewnienia jak najwyższego stopnia integralności transportu autobusowego, tramwajowego oraz metra, co w efekcie ma umożliwić zapewnienie wysokiej dostępności metra dla ludzi oraz umożliwić im sprawne przesiadki. Nie mniej jednak, niektóre z połączeń autobusowych i tramwajowych o przebiegu pokrywającym się z samą II linią metra będą mogły zostać zlikwidowane. Dzięki temu nastąpi relatywne ograniczenie ruchu na drogach.

W przypadku transportu autobusowego, uciążliwością dla środowiska będzie hałas i emisja gazów (spalin) do powietrza. Ponadto ruch autobusów i tramwajów będzie generował drgania, wzdłuż tras przejazdów i w najbliższym sąsiedztwie dróg. Na etapie budowy metra, drgania pojawią się również na skutek ruchu samochodów ciężarowych, przy pomocy których odbywać się będzie transport urobku oraz materiałów budowlanych.

Dla dużych centrów handlowych z pojemnymi parkingami II linia metra na etapie eksploatacji może powodować uciążliwości związane z emisją hałasu do środowiska, pochodzącego z pracy urządzeń wentylacyjnych. Jednocześnie odblokuje i zwolni parkingi na rzecz transportu zbiorowego.

Realizowany projekt ma pozytywny wpływ na środowisko przyrodnicze. Przedsięwzięcie jest odporne na zagrożenia klimatyczne: zalania, powodzie, wichury.

Jego realizacja skutkuje zmniejszeniem zanieczyszczenia komunikacyjnego pyłowego i gazowego w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia

Budowa II linii metra zmierza w kierunku zwiększenia udziału transportu zbiorowego i tym samym do ograniczenia transportu indywidualnego, czyli w kierunku pozytywnego efektu skumulowanego.

Znacząco przyczynia się do realizacji celów dyrektywy 2008/50/WE-poprawa jakości powietrza, szczególnie biorąc pod uwagę obecne zanieczyszczenia powietrza dla Warszawy jako całości. W zakresie adaptacji i łagodzenia skutków zmian klimatycznych (CC) w okresie eksploatacji nastąpi redukcja CO₂ i innych gazów cieplarnianych

11. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO W PRZYPADKU LIKWIDACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

Z doświadczeń światowych wynika, że metro jest inwestycją trwałą, rozbudowywaną w miarę potrzeb. Najstarsze tunele metra w Londynie eksploatowane są od ponad 140 lat.

Nie są znane przykłady fizycznej likwidacji metra czy jego obiektów.

12. OPŁATY ZA KORZYSTANIE ZE ŚRODOWISKA

Za korzystanie ze środowiska do ponoszenia opłat obowiązane są wszystkie podmioty korzystające ze środowiska.

Opłaty są ponoszone za:

- wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza;
- wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi;
- pobór wód;
- składowanie odpadów.

Wysokość opłat zależy odpowiednio od:

- ilości i rodzaju gazów lub pyłów wprowadzanych do powietrza;
- rodzaju ścieków, rodzaju substancji zawartych w ściekach oraz ich ilości;
- ilości i jakości pobranej wody oraz od tego, czy pobrano wodę powierzchniową czy podziemną;
- ilości i rodzaju składowanych odpadów.

W przypadku Metra Warszawskiego spółka ponosi opłaty za korzystanie ze środowiska w zakresie wprowadzania gazów i pyłów do powietrza.

W przypadku pozostałych komponentów środowiska -takich jak:

- pobór wód i wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi – stroną wnoszącą opłaty za korzystanie ze środowiska jest użytkownik urządzenia wodnego lub operator oczyszczalni ścieków;
- składowanie odpadów – podmiotem korzystającym ze środowiska i odprowadzającym opłaty za korzystanie ze środowiska jest zarządzający składowiskiem odpadów, posiadacz odpadów, który gospodaruje odpadami bez stosownego zezwolenia oraz podmiot przekazujący odpady jednostkom nie posiadającym wymaganych pozwoleń.

Spółka Metro Warszawskie Sp. z o.o. ponosi koszty odbioru odpadów, poboru wód i zrzutu ścieków na podstawie podpisanych stałych umów lub w przypadku odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne na podstawie umów lub jednorazowych zleceń. Koszty związane z opłatami za korzystanie ze środowiska w tym przypadku ponoszą firmy zewnętrzne.

W trakcie budowy II linii metra źródłem emisji spalin będą: pojazdy obsługujące budowę i maszyny budowlane, jak również występować będzie emisja wtórna zapylenia powstającego w trakcie przewożenia materiałów sypkich i wykopywania gruntu. Opłaty za emisję spalin będzie ponosił wykonawca.

W Podstawowym Projekcie Konceptyjnym dla II linii metra zaplanowana została jedna stacja techniczno postojowa. Ponieważ urządzenia techniczne i pojazdy szynowe przewidziane do zastosowania na II linii metra wykazują dużo cech podobnych do pojazdów eksploatowanych na I linii metra można założyć, że proporcjonalnie do wzrostu ilości eksploatowanych pociągów wzrośnie emisja gazów i pyłów do powietrza ze źródeł na stacjach techniczno postojowych a tym samym wysokość opłat za korzystanie ze środowiska.

13. 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.

14. MOŻLIWE KONFLIKTY SPOŁECZNE ZWIĄZANE Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM

14.1. Udział społeczeństwa

Istotną kwestią przy omawianej inwestycji jest chęć pozyskania przez podmiot realizujący inwestycję na zlecenie inwestora środków zewnętrznych z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Sytuacja ta implikuje konieczność spełnienia podwyższonych kryteriów podczas przygotowania przedsięwzięcia, w tym zwłaszcza w zakresie zachowania tzw. spokoju społecznego – innymi słowy – warunkiem uzyskania dofinansowania ze środków UE jest posiadanie prawomocnych i nie zaskarżonych decyzji administracyjnych wymaganych na kolejnych etapach przygotowania inwestycji. W związku z tym, inwestor dołożył wszelkich starań i podjął działania mające na celu spełnienie ww. wymagań poprzez:

- zorganizowanie konsultacji społecznych zapewniających realny wpływ podmiotów zainteresowanych na działania inwestora;
- poznanie postulatów podmiotów zainteresowanych i odniesienie się do składanych propozycji, uwag czy wątpliwości w sposób bezpośredni;
- prowadzenie działań informacyjnych na etapie wczesnego planowania przedsięwzięcia, tj. kiedy zasadnicze decyzje nie zostały podjęte i nie stały się ostateczne;

- zminimalizowanie możliwości wystąpienia protestów poprzez uwzględnienie uwag i wniosków nie stojących w sprzeczności z ideą oraz celem zamierzenia inwestycyjnego.

14.2. Miejsca konfliktów lokalnych

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. Napływające w ostatnich latach informacje o oddziaływaniu metra na budynki niewątpliwie mogą spotęgować obawy mieszkańców, których budynki znajdują się nad trasą metra, tym bardziej, że dotychczas w przypadku I linii metro w zasadzie nie było prowadzone pod budynkami.

Dotyczy to zabudowy przy ul. Strzeleckiej (głównie mieszkaniowa), w przewodzie w złym stanie technicznym, pochodząca nawet z początku XX wieku;

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

14.3. Rozwiązywanie konfliktów

Źródła możliwych konfliktów społecznych:

- źródło konfliktów może wystąpić podczas budowy stacji (odkrywka) i ich eksploatacji;
- źródło konfliktów może wystąpić podczas drążenia tuneli w bezpośredniej bliskości budynków lub podczas przemarszu tarcz pod budynkami, i może być związane z ewentualnym powstawaniem uszkodzeń w obiektach, wywołanych deformacją górotworu od przemarszu tarcz;
- źródło konfliktów społecznych może wystąpić podczas eksploatacji tuneli, jeśli dojdzie do wystąpienia niepożądanych oddziaływań na konstrukcję budynków i ludzi w nich przebywających.

Rozwiązywanie konfliktów wymaga dialogu z właścicielami budynków. Może ono 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 drgań i hałasu wynikających z eksploatacji metra, poniżej poziomów dopuszczonych normą;
- **sposób III** – wykupienie nieruchomości, wykwaterowanie lokatorów do nowych mieszkań, rozbiórka lub nowe zagospodarowanie nieruchomości.

Decyzje Inwestora w tej kwestii kształtować będą każdorazowo kalkulacje kosztów możliwych rozwiązań oraz wyniki dialogu z właścicielem.

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

14.4. Sprawozdanie z konsultacji społecznych

14.4.1. Przeprowadzonych przez Inwestora

Konsultacje prowadzone były przez Metro Warszawskie. Celem głównym przeprowadzonych konsultacji przez Metro Warszawskie – jako Inwestora Zastępczego działającego w imieniu miasta stołecznego Warszawy, było zebranie opinii społeczeństwa stolicy na temat budowy II linii metra. Konsultacje poprzedzono kampanią informacyjną. Na spotkaniach, oprócz szczegółowych rozwiązań projektowych - lokalizacji obiektów stacyjnych i wyjść, zaprezentowano także przyjęte metody realizacji, technologię drążenia tuneli, organizację ruchu ulicznego w czasie budowy metra oraz zakres koniecznych przekładek uzbrojenia podziemnego. W wyniku uwag i wniosków społeczeństwa, skorygowano lokalizację niektórych obiektów. Akcja informacyjna i konsultacje dla przebiegu odcinków końcowych II linii metra trwają

14.4.2. Przeprowadzonych w związku z przygotowaniem decyzji administracyjnych

Wydane decyzje środowiskowe dla II linii metra

-Decyzja z dnia 27 marca 2013r o uchyleniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla II linii metra w Warszawie z 14 grudnia 2012r.

-Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla II linii metra w Warszawie z 14 grudnia 2012r.

-Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla odcinka wschodniego północnego z 25 lutego 2009r

-Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla odcinka zachodniego z 19 maja 2008r.

-Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla odcinka centralnego z 3 września 2007r

Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowania zgody na realizacje przedsięwzięcia było poprzedzone powiadomieniem stron postępowania o wszczęciu postępowania, z informacją o możliwości zapoznania się z dokumentami i złożenia ewentualnych uwag i wniosków. Informacja została podana do publicznej wiadomości oraz wskazane zostało miejsce i 21 dniowy termin składania uwag i wniosków.

Zasadniczym powodem uchylecia decyzji z 14 grudnia 2012r było stwierdzenie niezgodności części trasy metra z ustaleniami uchwalonego miejscowego planu zagospodarowania (decyzja uchylająca z 27 marca 2013r)

W ramach prac przygotowawczych, Metro Warszawskie Sp. z o.o., działając w imieniu i na rzecz m.st. Warszawy, wystąpiło o wydanie 2 decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia polegających na:

budowie II linii metra w Warszawie – I etap realizacji odcinka zachodniego – od szlaku za stacją C9 „Rondo Daszyńskiego” do torów odstawczych za stacją C6,

budowie II linii metra w Warszawie – I etap realizacji odcinka wschodniego północnego – od szlaku za stacją C15 „Dworzec Wileński” do torów odstawczych za stacją C18.

W ramach prowadzonego postępowania mającego na celu wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, organ wydający decyzję (Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Warszawie) zobowiązany jest do przeprowadzenia obligatoryjnych konsultacji społecznych.

15. PODSUMOWANIE PRZEPROWADZONEJ OCENY ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO

1.Przedsięwzięciem jest „Budowa II linii metra - I etap realizacji odcinka wschodniego-północnego – od szlaku za stacją C15 „Dworzec Wileński” do torów odstawczych za stacją C18” planowane jest na terenie dzielnicy Praga Północ i Targówek

Tabela 10. I etap odcinka wschodniego-północnego II linii metra

L.p.	Nazwa stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Przybliżone odległości pomiędzy osiami stacji (m)
		Stacja C15 „Dworzec Wileński”	
1.	C16	Stacja pod ul. Strzelecką po wschodniej stronie ul. Stalowej.	1278
2.	C17	Stacja w okolicy skrzyżowania ul. Pratulńskiej z ul. Ossowskiego	819
3.	C18	Stacja w rejonie skrzyżowania ul. Pratulńskiej z ul. Trocką	733
		Tory odstawcze – koniec odcinka	525
			Σ 3 154

2. Trasa II linii metra była przedmiotem wieloletnich analiz i studiów nad przebiegiem linii metra w Warszawie i została opracowana w 2005 r. przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy - „Analiza obsługi metrem obszaru śródmiejskiego Warszawy”. W opracowaniu przeanalizowano warianty przebiegu tras II i III linii metra i usytuowania stacji na tle funkcjonującej już I linii metra, układu ulic, linii tramwajowych i ważnych węzłów przesiadkowych. W opracowaniu zestawiono schematy przebiegu 9 – ciu tras II linii metra i 5 – ciu tras III linii. Z kombinacji tras II i III linii zestawiono 12 sieci metra (z uwzględnieniem I linii metra) w perspektywie realizacyjnej do 2025 roku. Prognozowane obciążenia potokami pasażerskimi zostały obliczone dla wszystkich 12 – tu sieci i poddane analizie. Przy wyborze wariantu realizacyjnego brano również pod uwagę aspekty środowiskowe.

Kierując się powyższym, po szeregu działań koordynacyjnych z udziałem specjalistycznych jednostek Miasta – Zarządu Transportu Miejskiego, Biura Architektury, Biura Drogownictwa i Komunikacji oraz Metra Warszawskiego dokonano wyboru i wskazano do realizacji przebieg II linii metra. Dokonany wybór wskazanego wariantu realizacyjnego znalazł

potwierdzenie poprzez ujęcie go w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy” i zatwierdzenie uchwałą Rady Miasta Stołecznego Warszawy nr LXXXII/2746/2006 z 10.10.2006 r.

3. Na odcinku centralnym II linii metra oraz na trasie I etapów odcinka zachodniego i wschodniego północnego przyjęto metodę realizacji polegającą na drążeniu tuneli szlakowych tarczami i realizację obiektów stacyjnych metodą odkrywkową. Dla usprawnienia procesu drążenia tuneli szlakowych zakłada się wyprzedzające wykonanie obiektów stacyjnych, przez które nastąpi przesuw tarcz. Tarcze drążące tunele będą wprowadzane w szyby startowe – usytuowane w obrębie realizowanych odkrywkowo stacji. Zakończenie drążenia i wydobywanie tarcz następuje w szybach demontażowych. Przyjęto 2 tunele drążone tarczą o przekroju kołowym i średnicy zewnętrznej ~ 6,3 m. Przeanalizowano również wariant technologiczny polegający na wykonaniu tuneli szlakowych w odkrywce. Uznano, że to rozwiązanie jest mniej korzystne dla środowiska (między innymi 3,8 razy więcej mas ziemnych).

4. Realizowany projekt ma **pozytywny wpływ na środowisko przyrodnicze**. Przedsięwzięcie jest odporne na zagrożenia klimatyczne: zalania, powodzie, wichury. Jego eksploatacja skutkuje zmniejszeniem zanieczyszczenia komunikacyjnego pyłowego i gazowego w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia. Budowa II linii metra zmierza w kierunku zwiększenia udziału transportu zbiorowego i tym samym do ograniczenia transportu indywidualnego, czyli w kierunku pozytywnego efektu skumulowanego. Znacząco przyczynia się do realizacji celów dyrektywy 2008/50/WE-poprawa jakości powietrza, szczególnie biorąc pod uwagę obecne zanieczyszczenia powietrza dla Warszawy jako całości. W zakresie adaptacji i łagodzenia skutków zmian klimatycznych (CC) w okresie eksploatacji przyczyni się do redukcji CO₂ i innych gazów cieplarnianych

5. Trasa II linii metra w Warszawie posiada dwa warianty: Inwestora i wariant alternatywny. Patrz rysunek MT-l21-10-4818. **Wariant alternatywny** dla odcinka centralnego oraz I etapów odcinka zachodniego i wschodniego północnego się pokrywają z wariantem realizacyjnym. Rozwiązania przebiegu dalszych odcinków II linii metra, (Kondratowicza-Zielona Białoleka, Kondratowicza-Warszawa Toruńska), (Lazurowa-Mory) przyjęte będą w przyszłości, po dalszych analizach i konsultacjach.

6. Planowana inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na **obszary i obiekty chronione** w tym: Obszar Natura 2000, Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, pomniki przyrody i obiekty pod ochroną konserwatorską. Eksploatacja II linii metra jest przedsięwzięciem przyczyniającym się do osiągnięcia długoterminowych celów ochrony OSOP „Dolina Środkowej Wisły” w granicach odcinka warszawskiego. Skuteczna ochrona walorów przyrodniczych tego newralgicznego odcinka doliny ma kluczowe znaczenie dla utrzymania spójności całego obszaru chronionego. Nie przewiduje się prowadzenia transportu urobku z budowy metra rzeką Wisłą.

7. Analizując wyniki obliczeń akustycznych wykonanych dla fazy realizacji należy stwierdzić, że prace budowlane mogą stanowić lokalnie pewną **uciążliwość akustyczną**. Najmniej korzystna sytuacja będzie występowała w przypadku obiektów realizowanych w otoczeniu ciasnej zabudowy zwłaszcza, w pierwszej linii tej zabudowy. Tereny położone w głębi będą w znacznie mniejszym stopniu narażone na hałas. W czasie trwania prac budowlanych będą występowały okresowe przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu. Ich wartość jest zależna od etapu prac i aktualnego usytuowania frontu robót. Oceniając przewidywane warunki akustyczne w czasie budowy należy jednak pamiętać o następujących okolicznościach:

- a. zwiększona uciążliwość akustyczna ma charakter czasowy, a najbardziej uciążliwa pod względem akustycznym pierwsza faza prac ziemnych będzie trwała stosunkowo krótko tj. od jednego do trzech miesięcy.
- b. w okresie budowy warunki akustyczne w rozpatrywanym rejonie będą ulegały zmianie zależnie od aktualnie działających maszyn budowlanych i usytuowania frontu robót. Wyniki przeprowadzonych obliczeń stanowią obraz sytuacji, jaka będzie miała miejsce w momencie największego nasilenia hałasu. W rzeczywistości znaczną część okresu prowadzenia budowy zajmą czynności ciche (ręczne prace ziemne, przygotowanie szalunków i zbrojenia, pielęgnowanie betonu itp.). Prace tego typu wypełniają większą część harmonogramu.
- c. w czasie prowadzenia prac budowlanych sąsiednie ulice zostaną wyłączone z ruchu, co spowoduje istotny spadek poziomu hałasu komunikacyjnego, który w wielu przypadkach jest obecnie porównywalny z prognozowanym poziomem hałasu związanego z budową.
- d. podjęte prace spowodują ostatecznie w fazie eksploatacji poprawę warunków akustycznych na rozpatrywanym terenie, ponieważ metro przejmie w znacznym

stopniu zadania komunikacyjne, co spowoduje zmniejszenie liczby pojazdów w ruchu ulicznym i ograniczenie hałasu.

Ze względów **ochrony przed hałasem** wszystkie prace budowlane na powierzchni terenu powinny się odbywać tylko w porze dziennej. Każdy przypadek konieczności prowadzenia prac budowlanych w nocy powinien być rozpatrzony indywidualnie z uwzględnieniem sąsiedztwa i po zastosowaniu dodatkowych środków ochrony przed hałasem. Ponadto należy wykonać dodatkowe zabezpieczenia akustyczne gwarantujące wyeliminowanie ponadnormatywnego hałasu w środowisku w rejonie szybu wydobywczego, miejscu pracy instalacji napowietrzania tunelu, mieszalników w kontenerach z zawieszoną tiksotopową wykorzystywaną przy wykonywaniu ścian szczelinowych oraz innych urządzeń towarzyszących realizacji metra w nocy.

Urządzenia stacjonarne takie jak sprężarki, agregaty czy wentylatory stosowane podczas realizacji przedsięwzięcia należy zaopatrzyć w środki ochrony akustycznej.

Przy wyborze lokalizacji placów budowy i określaniu tras dojazdów pojazdów ciężarowych należy uwzględniać zagadnienia ochrony przed hałasem oraz drganiami.

Po zakończeniu budowy i po uruchomieniu instalacji metra, w ramach odbioru poszczególnych obiektów lub w ramach analizy porealizacyjnej zaleca się wykonanie jednorazowych pomiarów hałasu i przeprowadzenie oceny warunków akustycznych w środowisku. W fazie eksploatacji metra poziom hałasu emitowanego do środowiska związany z działaniem wszystkich urządzeń i instalacji nie może przekraczać wartości dopuszczalnych.

8. W fazie realizacji inwestycji – podczas wykonywania prac metodą tarczową nie przewiduje się występowania znaczących **źródeł drgań**, mogących mieć wpływ na konstrukcję budynków. Źródłem takich drgań mogą być natomiast prowadzone na powierzchni prace budowlane w postaci:

- wbijania lub wwirowywania w grunt ścianek szczelnych (stalowych grodzic lub pali),
- zagęszczania gruntu lub drogowych warstw nawierzchniowych walcami wibracyjnymi, itp.

Prace te mogą powodować uszkodzenia w budynkach i powinny być monitorowane (pomiar drgań) pod kątem wpływu drgań na konstrukcję najbliższych położonych budynków. Na podstawie pomiarów drgań należy ustalić odległości i parametry pracy poszczególnych urządzeń (wibromłoty, walce wibracyjne) tak, aby wykluczyć możliwość wystąpienia uszkodzeń w najbliższych budynkach. Zakłada się przy tym, że (ze względu na ograniczony czas występowania tych drgań) można będzie, w odniesieniu do wpływu drgań na ludzi

przebywających w budynkach, dopuszczać okresowe przekroczenia granicy komfortu w ciągu dnia (prace te nie powinny być prowadzone w porze nocnej).

Przejściowo może wystąpić pogorszenie warunków w zakresie wpływu drgań na ludzi przebywających w budynkach (naruszenie wymagań w zakresie zapewnienia wymaganego komfortu) usytuowanych przy trasach dojazdowych do placów budów, zwłaszcza podczas przejazdów pojazdów ciężarowych z wywożoną ziemią oraz dowożących beton.

Wskazane jest przy lokalizacji placów budów i określaniu tras dojazdów pojazdów ciężarowych uwzględnienie zagadnienia ochrony przed drganiami.

Przed rozpoczęciem prac związanych z budową omawianego odcinka II linii metra powinny zostać wykonane następujące prace:

-inwentaryzacja stanu technicznego (uszkodzeń) zabudowy istniejącej w strefie oddziaływań dynamicznych metra (40 m od ścian tunelu);

-wybranie budynków reprezentatywnych (pod względem konstrukcji, lokalizacji, warunków posadowienia i propagacji drgań, wpływów drgań z różnych źródeł itd.) w odniesieniu do zabudowy znajdującej się w strefie oddziaływań dynamicznych metra. Szczególną uwagę należy zwrócić na obiekty zabytkowe oraz na te budynki, które znajdują się bezpośrednio nad tunelem metra;

-badania tła dynamicznego, to jest wpływów dynamicznych na istniejącą zabudowę, pochodzących z dotychczasowych źródeł drgań występujących przed rozpoczęciem budowy metra. Na podstawie pomiarów tła dynamicznego powinna być wykonana ocena wpływu drgań pochodzących z istniejących źródeł, na konstrukcję budynków i na ludzi w tych budynkach przebywających, a także zweryfikowany model obliczeniowy budynku,

-prognoza wpływu na istniejącą zabudowę drgań wywołanych eksploatacją II linii metra. Prognozę taką należy wykonać w odniesieniu do wybranych, reprezentatywnych budynków

Po oddaniu do eksploatacji omawianego odcinka II linii metra należy wykonać pomiary kontrolne w reprezentatywnych budynkach wybranych na danym odcinku.

9. Obecnie miejski system komunikacyjny Pragi Północ i Targówek oparty jest głównie na miejskiej sieci autobusowej, prywatnym ruchu samochodowym, częściowo również na ruchu tramwajowym. System ten jest niewydolny i powoduje zatory komunikacyjne, a w efekcie posiada znaczny niekorzystny **wpływ na stan jakości powietrza.**

Celem całości analizowanego przedsięwzięcia jest budowa I etapu II linii metra, radykalnie poprawiającego warunki komunikacji miejskiej dla mieszkańców Pragi Północ i Targówek.

Powyższe pozwoli na zdecydowane ograniczenie ruchu samochodowego i być może autobusowego.

Można stwierdzić, że realizacja planowanego I etapu II linii metra na stan jakości powietrza będzie minimalna i odnosić się będzie jedynie do fazy budowy. Wszystkie parametry jakości powietrza będą dotrzymane i mieszczą się w granicach placów budowy poszczególnych obiektów. Podczas fazy eksploatacji II linia metra nie będzie w ogóle źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza – pociągi oraz inne elementy infrastruktury technicznej zasilane będą energią elektryczną.

Nie przewiduje się zatem stosowania żadnych urządzeń powodujących ograniczenie emisji do powietrza.

Należy dodatkowo wyraźnie podkreślić, że eksploatacja planowanej inwestycji nie tylko nie będzie powodować emisji zanieczyszczeń, ale wyraźnie ją ograniczy zarówno w rejonie przebiegu linii metra i dzielnicy Praga Północ i Targówek wraz z pozytywnym wpływem na stan jakości powietrza w całej Warszawie.

Realizacja inwestycji ma zatem strategiczne znaczenie dla rozwoju miasta poprzez poprawę systemu komunikacji z i do dzielnicy Pragi Północ i Targówek . Ponadto realizacja rozważanego przedsięwzięcia wpisuje się również doskonale w realizację zobowiązań Polski z tytułu środowiskowej dyrektywy CAPE Unii Europejskiej dotyczącej ochrony powietrza. Inwestycja prowadzić będzie do znacznego udziału w realizacji obowiązującego dla Warszawy naprawczego Programu Ochrony Powietrza, którego celem jest wyeliminowanie istniejących przekroczeń pyłu PM-10 i PM-2.5.

Analizowana inwestycja wpisuje się w działania w zakresie ograniczenia emisji PM2.5 z głównego w Warszawie źródła uciążliwości, jakim jest transport drogowy. Podjęcie decyzji o realizacji analizowanej inwestycji skutkować będzie ograniczeniem emisji komunikacyjnej nie tylko w rejonie jej przebiegu, ale również w znacznej części miasta powodując, obniżenie tła PM2.5 i stanowić będzie jeden z elementów osiągnięcia poziomu dopuszczalnego.

Podsumowując całość niniejszej oceny, należy jeszcze raz stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko w fazie budowy nie będzie miało praktycznie negatywnego wpływu na stan jakości powietrza, a jego realizacja przyczyni się do wyraźnej poprawy w zakresie wszystkich komponentów środowiska.

Przedstawiona analiza problematyki ochrony powietrza w kontekście realizacji planowanego przedsięwzięcia wskazuje, że jego zrealizowanie będzie bardzo korzystne dla jakości powietrza zarówno w rejonie jej przebiegu i dojazdów do niej, jak i całych dzielnicy Pragi Północ i Targówek z pewnym wpływem na poprawę jakości powietrza w całej Warszawie.

Budowa, a szczególnie eksploatacja I etapu II linii metra nie będzie stanowiła uciążliwości dla powietrza. Wynikające z realizacji planowanego przedsięwzięcia efekty ekologiczne w zakresie ochrony powietrza są nie do przecenienia. W przypadku ochrony powietrza i klimatu korzystne efekty środowiskowe występować będą zarówno w skali lokalnej jak i regionalnej. Można zatem wnioskować, że należy dążyć do realizacji tej inwestycji.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych należy ograniczyć **skutki wtórnego zapylenia** poprzez zachowanie wysokiej kultury prowadzenia robót, a w szczególności przez odizolowanie terenu budowy wysokim pełnym ogrodzeniem, usytuowanie wjazdów i wyjazdów w taki sposób ,aby wyjeżdżające i wjeżdżające pojazdy mogły łatwo opuszczać teren budowy, systematyczne sprzątanie placu budowy z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu minimalizującego pylenie, zraszanie wodą placu budowy,, uważne ładowanie materiałów sypkich na samochodny, przykrywanie plandekami skrzyń ładunkowych samochodów transportujących materiały sypkie (dotyczy też ziemi z wykopów), mycie kół pojazdów przed opuszczeniem budowy, ograniczenie prędkości jazdy pojazdów samochodowych w rejonie budowy, niestosowanie cementu i innych materiałów budowlanych w formie sypkiej itp.

Przedsięwzięcie w fazie eksploatacji nie powoduje emisji CO₂.

10. Ścieki technologiczne z terenu placu budowy należy odprowadzić do miejskiej sieci kanalizacyjnej po uprzednim podczyszczeniu z zawiesiny i substancji ropopochodnych.

Ścieki bytowo-gospodarcze z zapleczy należy odprowadzać do miejskiej sieci kanalizacyjnej lub gromadzić w zbiornikach bezodpływowych i regularnie usuwać za pośrednictwem uprawnionych do tego podmiotów. Place budowy należy wyposażyć w środki do neutralizacji rozlanych substancji ropopochodnych.

11 Trzy podstawowe zasady: **minimalizacja wytwarzania odpadów**, zagospodarowanie przez odzysk i na samym końcu unieszkodliwienie.

Część mas ziemnych z wykopów otwartych i tylko gruntów sypkich, zagęszczalnych będzie użyta w postaci zasypek nad stropami obiektów realizowanych metodą odkrywkową w ramach odzysku. Masy te, wykorzystane do celów budowlanych na miejscu budowy, w myśl art.2, ust.3 ustawy o odpadach – Dz.U. 2013 poz. 21, nie będą odpadami.

Pozostała część mas ziemnych stanowi odpady, przy czym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r. w sprawie standardów jakości gleby oraz

standardów jakości ziemi (Dz.U. nr 165 poz. 1359), będzie kwalifikowana do wykorzystania w oparciu o wyniki badań stanu zanieczyszczeń.

Prowadzenie robót za pomocą tarcz zmechanizowanych wiąże się z koniecznością gromadzenia urobku na odpowiednio przygotowanym placu, w celu biodegradacji użytych środków kondycjonujących. Czas jaki wymagany jest do zupełnej biodegradacji zanieczyszczonego urobku powinien zostać określony w kartach charakterystyki środków kondycjonujących. Po upływie wymaganego czasu, powinna zostać przeprowadzona ocena jakości ziemi, tzn. wykonanie badań w celu określenia możliwości ich zagospodarowania, zgodnie z określonymi kryteriami zawartości niektórych substancji w glebie albo ziemi. Jest to uzasadnione, ponieważ zakłada się wykorzystanie mas ziemnych z budowy, jako materiału np. glebotwórczego w innych lokalizacjach (rekultywacja terenu) czy do zabezpieczania przed erozją wodną, budowa dróg, wałów ziemnych, nasypów kolejowych, rekultywacja składowisk).

Sposób wykorzystania mas ziemnych i trasy ich wywozu należy uzgodnić z właściwymi organami administracyjnymi (RDOŚ) na etapie projektu wykonawczego.

Wyboru tras wywozu urobku należy dokonać tak, aby transport nie stanowił uciążliwości dla terenów Natura 2000 oraz pozostałych terenów i obiektów chronionych.

Na etapie projektu wykonawczego powinien zostać opracowany projekt dotyczący zagospodarowania odpadów, w szczególności mas ziemnych na podstawie wytycznych zawartych w aktach wykonawczych do ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2012, poz. 21) i POŚ (Dz.U. 2013 poz.1232 t.j).

12. Wodę na potrzeby budowy oraz potrzeby socjalno-bytowe i porządkowe należy czerpać z miejskiej sieci wodociągowej. Należy prowadzić rejestr zużycia wody. W trakcie realizacji przedsięwzięcia z głębinowych ujęć wody należy korzystać wyłącznie w sytuacjach, gdy wykorzystanie wody wodociągowej będzie z przyczyn technicznych niemożliwe

13. Oddziaływanie II linii metra na drzewostan nie jest znaczące. Budowa tuneli metra metodą tarczową na głębokości kilkunastu metrów nie będzie mieć wpływu na szatę roślinną, natomiast proponowany przebieg trasy i lokalizacja stacji - w dużej części w osi istniejących ulic ogranicza do minimum konieczność usuwania drzew i krzewów.

Prace związane z realizacją metra powinny być poprzedzone zaktualizowaną szczegółową inwentaryzacją i waloryzacją zieleni, projektem gospodarki drzewostanem oraz projektem zieleni.

Najsilniejsze negatywne skutki budowy II linii metra dotyczyć będą drzew kolidujących z budową tj. rosnących w świetle wykopów oraz w pasie do 5m od granicy wykopów, jak też w miejscach przełożenia instalacji podziemnych oraz przebiegu dróg na czas budowy. Większość z tych drzew należy wykarczować, jednakże egzemplarze młode i będące w dobrym stanie zdrowotnym należy przesadzić;

Należy podjąć próbę ochrony drzew szczególnie wartościowych, które znalazły się w pasie do 5 metrów od granicy wykopów i są bezpośrednio zagrożone. Drzewa te wymagają odpowiednich specjalistycznych zabezpieczeń pni, koron i brył korzeniowych. W przypadku redukcji systemu korzeniowego, należy dodatkowo rozważyć redukcję korony, jednakże nie większą niż o 30 % stanu istniejącego;

W trakcie robót budowlanych należy zapewnić **ochronę drzewom** (zabezpieczanie pni, koron, systemów korzeniowych) przed uszkodzeniami. Dodatkowo powinno się przeprowadzić zabiegi pielęgnacyjne na drzewach i krzewach przeznaczonych do adaptacji (usunięcie posuszu, zabezpieczenie ubytków w pniach). Wszelkie prace związane z gospodarką zielenią powinna wykonywać specjalistyczna firma ogrodnicza.

Miejsca składowania materiałów budowlanych należy lokalizować poza zasięgiem koron drzew.

Bezpośrednio po zakończeniu prac budowlanych i porządkowych należy przystąpić do rekultywacji zieleni miejskiej dokonując nasadzeń odtwarzających zgodnie z projektem zieleni.

Zakres większości czynników oddziaływania na **faunę** będzie ograniczony w czasie do okresu budowy. Wycinka drzew i krzewów powinna odbyć się w okresie od 16 października do końca lutego, czyli poza sezonem lęgowym ptaków oraz okresem rozrodu większości dziko występujących gatunków zwierząt. W uzasadnionych wypadkach koniecznej wycinki drzew lub wyburzeń budynków w okresie lęgowym należy wykonać ekspertyzę ornitologiczną.

Dodatkowa emisja hałasu i zanieczyszczeń powietrza generowana w rejonie budowy nie powinny znacząco negatywnie oddziaływać na skład gatunkowy i zagęszczenia fauny zasiedlającej sąsiednie tereny.

Po zakończeniu inwestycji zaleca się zainstalowanie skrzynek lęgowych dla ptaków w sąsiedztwie trasy metra (dobór modeli skrzynek i ich lokalizacja - na podstawie oceny ornitologa).

14. Wybór technologii prac budowlanych powinien uwzględnić potrzebę ograniczenia prowadzenia **odwodnień budowlanych** do zarysu konstrukcji, bez konieczności wytwarzania leja depresji na zewnątrz zarysu konstrukcji.

15. W czasie budowy będzie prowadzony jednolity **monitoring budowlany i przyrodniczy** wykonywany technikami geodezyjnymi i geotechnicznymi.

Obiekty zabudowy usytuowane w sąsiedztwie (w strefach wpływów) planowanej II linii metra będą podlegać monitoringowi – geodezyjnej obserwacji ewentualnych odkształceń budynków, instalacji podziemnych, spowodowanych deformacją podłoża od drążenia tuneli i realizacji odkrywkowej obiektów metra.

Strefy wpływów – określone na podstawie opracowania dla II linii metra Instytutu Techniki Budowlanej, oznaczają:

0 – strefa nad obiektem (szerokość obiektu odkrywkowego, szerokość pomiędzy ociosami zewnętrznymi obu drążonych tub - szerokość tego obszaru odpowiada wartości, będącej sumą rozstawu osiowego tuneli i średnicy zewnętrznej tunelu).

I – obustronna strefa wpływu o szerokości mierzonej w metrach od zewnętrznych ścian obiektu metra równej – w gruntach spoistych - głębokości wykopu lub spodu tunelu H, w gruntach niespoistych – 0,5 H.

II - obustronna strefa wpływu o szerokości mierzonej w metrach od zewnętrznych ścian obiektu metra równej – w gruntach spoistych - od H do 3H, w gruntach niespoistych – 2,0 H.

Monitoring obiektów zabudowy usytuowanych w 0, I i II strefie wpływów poprzedzony będzie wstępną oceną ich stanu technicznego, w której będzie sporządzony zarówno uproszczony opis budynków (funkcja, ilość kondygnacji nad- i podziemnych, konstrukcja, wiek), jak też dokonany będzie podział budynków na kategorie - określające ich aktualny stan techniczny. Dla budynków zabytkowych ustalono konkretne działania zabezpieczające. Po zakończeniu budowy oddziaływania wygasną i nie ma potrzeby stosowania działań zabezpieczających.

Monitoring przyrodniczy obejmuje monitoring drzewostanu, obserwacje zwierciadła wody podziemnej oraz badania zanieczyszczenia gruntu i wody .

Monitoring drzewostanu, czyli kontrola stanu zadrzewień podlegających oddziaływaniu metra w czasie realizacji i eksploatacji powinien trwać przez cały czas budowy obiektów metra i zakończyć się 12 miesięcy od momentu przekazania ich inwestorowi;

Bezpośrednio po zakończeniu prac budowlanych i porządkowych należy przystąpić do rekultywacji zieleni miejskiej.

Trasa omawianego odcinka w założeniach pozbawiona jest znalezisk archeologicznych. Odkrycie jakiegokolwiek przedmiotu co do którego istnieje przypuszczenie, że jest on zabytkiem, spowoduje zabezpieczenie znaleziska i poinformowanie o zdarzeniu Stołecznego Konserwatora Zabytków .W przypadkach interwencyjnych winien być powołany nadzór archeologiczny.

Nie można również wykluczyć natrafienia podczas prac ziemnych na niewybuchy (odpadowe materiały wybuchowe z grupy 1604 zgodnie z katalogiem odpadów) pochodzące z czasów II wojny światowej.

Niewybuchy i niewypały stanowią duże niebezpieczeństwo na placu budowy, dlatego **wykonawca powinien opracować instrukcję postępowania na wypadek postępowania na wypadek zaistnienia nadzwyczajnego zagrożenia .**

16. 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 zabudowy ul. Strzeleckiej (zabudowa głównie mieszkaniowa).

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

Rozwiązywanie konfliktów wymaga dialogu z właścicielami budynków. Może ono 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 drgań i hałasu wynikających z eksploatacji metra, poniżej poziomów dopuszczonych normą;
- sposób III – wykupienie nieruchomości, wykwaterowanie lokatorów do nowych mieszkań, rozbiórka lub nowe zagospodarowanie nieruchomości.

Decyzje Inwestora w tej kwestii kształtować będą każdorazowo kalkulacje kosztów możliwych rozwiązań oraz wyniki dialogu z właścicielem.

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

17. Na obszarze, przez który przebiega rozpatrywany fragment metra nie ma obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.