



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 W TYM ODCINKA ZACHODNIEGO ORAZ WSCHODNIO-PÓŁNOCNEGO

NR ARCHIWALNY:
MT - L21 - 10 – 470A

TOM I
CZĘŚĆ OPISOWA

Wykonano przez BP Metroprojekt Sp. z o.o. na podstawie Umowy nr 17/IPP/12 z dnia 02.02.2012 r.
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. Franciszek Ryszard Misiurek

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

EGZEMPLARZ NR

Warszawa, marzec 2012 r.

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO DLA II LINII METRA

Zespół autorski:

Koordinator

mgr inż. Franciszek Misiurek

Metody realizacji. Ochrona obiektów budowlanych

mgr inż. Franciszek Misiurek

mgr inż. Urszula Gawlewicz

mgr inż. Ewa Zawada

inż. Emil Róg

inż. Piotr Makowski

Trasa, niweleta

inż. Zbigniew Dryzner

inż. Marta Sikora

Ochrona powierzchni ziemi, oddziaływania geosrodowiskowe, wody powierzchniowe

mgr Józef Stefan Dawidowski

tech. Andrzej Smenda

Emisja hałasu

dr Jacek Nurzyński

Zagrożenie drganiami

prof. dr hab. Krzysztof Stypuła

Natura 2000

dr Przemysław Chylarecki

Gospodarka istniejącą zielenią

mgr inż. Izabela Siudy

Gospodarka wodno-ściekowa

mgr inż. Rafał Dziegielewski

Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

mgr inż. Marcin Józwiak

Zakłócenia elektromagnetyczne

mgr inż. Andrzej Głocki

Synteza i redakcja całości

mgr Józef Stefan Dawidowski

mgr inż. Marta Piotrowska

SPIS ZAWARTOŚCI**TOM I – CZĘŚĆ OPISOWA**

1.	Wprowadzenie	9
2.	Lokalizacja i charakterystyka przedsięwzięcia.....	10
2.1.	Trasa II linii metra. Stan istniejący zagospodarowania terenu	13
2.1.1.	Odcinek zachodni – wariant Inwestora	14
2.1.2.	Odcinek zachodni – wariant alternatywny	22
2.1.3.	Odcinek wschodni północny	24
2.2.	Charakterystyka planowanych stacji i tuneli	26
2.3.	Etapowanie realizacji przedsięwzięcia	27
3.	Technologia wykonania tuneli szlakowych i stacji	28
3.1.	Obiekty stacyjne, tory odstawcze.....	28
3.2.	Szlaki i obiekty szlakowe	29
3.2.1.	Drażenie tuneli pod ulicami i obiektami uzbrojenia podziemnego.....	30
3.2.2.	Drażenie tuneli pod budynkami	31
4.	Analizowane warianty. Uzasadnienie wybranego wariantu budowy metra	31
4.1.	Analiza wariantu: tramwaj, autobus.....	31
4.2.	Charakterystyka wariantu „0” – niepodjęcia przedsięwzięcia.....	33
4.3.	Warianty przebiegu trasy II linii metra – wariant proponowany przez Inwestora i wariant alternatywny	34
4.3.1.	Ustalenie przebiegu II linii metra na odcinkach zachodnim i wschodnim północnym – dokumenty i uzasadnienia	36
4.4.	Optymalizacja rozwiązań wybranego wariantu.....	42
4.5.	Wariant najkorzystniejszy dla środowiska.....	43
4.6.	Uzasadnienie wybranego wariantu.....	43
5.	Przewidywane emisje wynikające z funkcjonowania przedsięwzięcia	73
5.1.	Emisje do powietrza	73
5.2.	Wielkości poboru wody i mocy.....	74

5.3. Emisja drgań i hałasu	75
6. Charakterystyka środowiska w otoczeniu analizowanego odcinka II linii metra.....	76
6.1. Rzeźba terenu	76
6.2. Warunki geologiczne.....	78
6.3. Warunki hydrogeologiczne.....	82
6.4. Szata roślinna.....	83
6.4.1. Odcinek zachodni wariant Inwestora.....	83
6.4.2. Odcinek zachodni wariant alternatywny.....	87
6.4.3. Odcinek wschodni północny - wariant Inwestora i wariant alternatywny	89
6.5. Przyrodnicze obszary i obiekty chronione	93
6.5.1. Obszary i obiekty prawnie chronione na podstawie Ustawy o ochronie przyrody	93
6.5.2. Obszary chronione na podstawie prawa miejscowego.....	94
6.6. Obiekty budowlane	96
6.6.1. Odcinek zachodni.....	96
6.6.1.1. Obiekty zabytkowe – wariant inwestora.....	96
6.6.1.2. Obiekty budowlane – wariant Inwestora	102
6.6.1.3. Obiekty zabytkowe wariant alternatywny.....	111
6.6.1.4. Obiekty budowlane – wariant alternatywny	111
6.6.2. Odcinek wschodni północny	114
6.6.2.1. Obiekty zabytkowe	115
6.6.2.2. Obiekty budowlane.....	117
7. Transgraniczne oddziaływanie na środowisko	119
8. Charakterystyka oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko.....	120
8.1. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, na środowisko geologiczne i hydrogeologiczne.....	120
8.1.1 Obiekty budowane metodą odkrywkową	120
8.1.2 Obiekty drążone tarczą.....	121
8.2. Oddziaływanie na wody powierzchniowe.....	122
8.2.1. Kanały prawobrzeżnej Warszawy	122
8.3. Zagrożenie drganiami. Intensywność drgań (tabor - zestawy kołowe, nawierzchnia szynowa, konstrukcja podtorza).....	123
8.3.1 Źródła drgań	123
8.3.2. Metodyka oceniania wpływu drgań.....	125

8.3.3. Doświadczenia z eksploatowanego odcinka I linii metra.....	128
8.3.4. Obiekty w otoczeniu II linii metra potencjalnie narażone na oddziaływanie drgań w trakcie eksploatacji	129
8.4. Emisja hałasu.....	130
8.4.1. Wariant Inwestora – emisja hałasu.....	133
8.4.1.1. Model obliczeniowy i zastosowana metoda	133
8.4.1.2. Emisja hałasu w trakcie budowy	135
8.4.1.3. Wpływ na klimat akustyczny w trakcie eksploatacji.....	141
8.4.2. Wariant alternatywny – emisja hałasu.....	143
8.5. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne.....	150
8.5.1 Metody oceny wpływu przedsięwzięcia.....	150
8.5.2 Warunki klimatyczne	151
8.5.3 Aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego	152
8.5.4 Wpływ przedsięwzięcia na stan powietrza atmosferycznego.....	153
8.5.4.1 W czasie eksploatacji.....	153
8.5.4.2 Na etapie budowy.....	154
8.5.5 Wpływ przedsięwzięcia na stan powietrza atmosferycznego w wariantcie alternatywnym	180
8.6. Gospodarka wodno-ściekowa.....	181
8.6.1 Zapotrzebowanie na wodę.....	181
8.6.2 Gospodarka ściekowa.....	183
8.6.2.1 Ścieki w fazie budowy.....	183
8.6.2.2 Ścieki w fazie eksploatacji.....	184
8.6.3 Zbiorcze zestawienie danych dotyczących gospodarki wodno-ściekowej.....	186
8.7. Gospodarowanie odpadami.....	186
8.7.1. Etap budowy	186
8.7.2. Etap eksploatacji	190
8.7.3. Podsumowanie. Środki ochrony	194
8.8. Emisja promieniowania i zakłóceń elektromagnetycznych.....	196
8.9. Oddziaływanie na Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 "Dolina Środkowej Wisły" i Puszcza Kampinowska”.....	196
8.10. Ochrona przyrody. Wpływ inwestycji na szatę roślinną	199
8.10.1 Etap budowy.....	199
8.10.2 Etap eksploatacji.....	200

8.11. Ochrona obiektów zabytkowych i budowlanych	201
8.11.1. Obiekty zabytkowe.....	203
8.11.2. Obiekty budowlane.....	203
9. Monitoring oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy i eksploatacji.....	206
9.1. Monitoring obiektów zabudowy.....	207
9.2. Monitoring drzewostanu.....	210
10. Efekt skumulowany	210
10.1. Wnioski z ocen strategicznych	210
10.2. Opis działań skumulowanych dla II linii metra	218
10.2.1. Opis źródeł oddziaływań skumulowanych odcinka zachodniego	220
10.2.2. Opis źródeł oddziaływań skumulowanych odcinka wschodnio północnego	221
11. Oddziaływanie na środowisko w przypadku likwidacji przedsięwzięcia	221
12. Opłaty za korzystanie ze środowiska	221
13. Obszar ograniczonego użytkowania.....	223
14. Możliwe konflikty społeczne związane z planowanym przedsięwzięciem.....	223
14.1. Prawne ramy udziału społeczeństwa w postępowaniach środowiskowych.....	223
14.2. Miejsca konfliktów lokalnych	225
14.3. Rozwiązywanie konfliktów	225
14.4. Przeprowadzone konsultacje społeczne	226
15. Podsumowanie	227
15.1. W zakresie ochrony powierzchni ziemi oraz oddziaływań geośrodowiskowych.....	227
15.2. W zakresie ochrony wód powierzchniowych.....	229
15.3. W zakresie zagrożenia drganiami	230
15.4. W zakresie emisji hałasu	232
15.5. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem	235
15.6. W zakresie gospodarki wodno – ściekowej.....	241
15.7. W zakresie gospodarki odpadami	242

15.8.	W zakresie ochrony przyrody i zieleni.....	243
15.9.	W zakresie ochrony obiektów zabytkowych i budowlanych.....	245
15.10.	W zakresie ryzyka poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska	247
15.11.	W zakresie ochrony Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków OSOP Natura 2000	247
15.12.	W zakresie kryteriów dopuszczalności transportu rzeczno-urobkowego.....	248
15.13.	W zakresie przebudowy infrastruktury podziemnej	249
15.14.	W zakresie rozwiązywania konfliktów społecznych	249
15.15.	W zakresie skompensowania szkodliwych skutków wywieranych na środowisko	249

TOM II ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

16.	Podstawowy wykaz aktów prawnych. Bibliografia	251
17.	Wydane decyzje środowiskowe	255
18.	Dokumentacja obliczeń akustycznych	304
19.	Dokumentacja fotograficzna obiektów zabytkowych	352
20.	Dokumentacja wpływu inwestycji na szatę roślinną.....	367
21.	Prezentacja wyników obliczeń stanu jakości powietrza z komentarzem	383
22.	Rezultaty Studium Wykonalności. Efekt skumulowany dla odcinka centralnego (wyciąg z opracowania Mott MacDonald „Rezultaty Studium Wykonalności”, sierpień 2011 r.)	482

TOM III RYSUNKI

1. Trasa II linii metra na mapie topograficznej (1:10000) MT-L21-10-470A/02
2. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.1,wariant Inwestora-
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/03
3. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.2 wariant Inwestora -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/04
4. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.3 wariant Inwestora -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/05
5. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.4 wariant Inwestora -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/06
6. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.5 wariant Inwestora -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/07
7. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.6 wariant Inwestora -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/08
8. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.7 wariant Inwestora -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/09
9. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.1a,wariant
alternatywny- zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/10
10. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.2a wariant alternatywny
- zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/11
11. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.3a wariant alternatywny
- zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/12
12. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.4a wariant alternatywny
- zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/13
13. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. zachodni ark.5a wariant alternatywny
- zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/14
14. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. centralny w budowie ark.1 -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/15
15. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. centralny w budowie ark.2 -
zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/16
16. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. centralny w budowie ark.3- zabudowa
w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/17

17. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. centralny w budowie ark.4 - zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/18
18. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. centralny w budowie ark.5 - zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/19
19. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. wschodni północny ark.1 - zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/20
20. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. wschodni północny ark.2 - zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/21
21. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. wschodni północny ark.3 - zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/22
22. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. wschodni północny ark. 4 - zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/23
23. Trasa metra na planie sytuacyjnym (1:1000) – odc. wschodni północny ark. 5 - zabudowa w strefach oddziaływań MT-L21-10-470A/24
24. Profil trasy metra na tle budowy geologicznej-odcinek zachodni, wariant Inwestora, ark. 2, 3, 4 (1:200/2000) MT-L21-10-470A/25
25. Profil trasy metra na tle budowy geologicznej-odcinek zachodni wariant Inwestora ark. 7, 6, 7 (1:200/2000) MT-L21-10-470A/26
26. Profil trasy metra na tle budowy geologicznej-odcinek zachodni, wariant alternatywny, ark.1a, 2a (1:200/2000) MT-L21-10-470A/27
27. Profil trasy metra na tle budowy geologicznej-odcinek zachodni wariant alternatywny ark. 3a, 4a, 5a (1:200/2000) MT-L21-10-470A/28
28. Profil trasy metra na tle budowy geologicznej-odcinek wschodni północny ark.1 i 2 (1:200/2000) MT-L21-10-470A/29
29. Profil trasy metra na tle budowy geologicznej-odcinek wschodni północny ark.3 i 4 (1:200/2000) MT-L21-10-470A/30

TOM IV

STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM

CZEŚĆ OPISOWA

1. Wprowadzenie

Opracowanie wykonano w Biurze Projektów METROPROJEKT na podstawie zawartej 2 lutego 2012 r. umowy pomiędzy Biurem Projektów "Metroprojekt" Sp. z o.o., Warszawa ul. Solińska 19B, a Miastem Stołecznym Warszawa reprezentowanym przez Zarząd Transportu Miejskiego w imieniu i na rzecz którego działa Metro Warszawskie Sp. z o. o., Warszawa ul. Wilczy Dół 5 - nr umowy: 17/IPP/12.

Przedmiotem umowy jest aktualizacja "Raportu o oddziaływaniu na środowisko dla II linii metra w Warszawie" wykonanego w 2009 r. przez Metroprojekt Sp. z o.o. w ramach umowy nr 133/IP/09 z dnia 1.06.2009 r. Poniższe opracowanie dotyczy II linii metra w Warszawie, w tym odcinka zachodniego oraz odcinka wschodniego północnego. Odcinek centralny ze względu na jego realizację jest wyłączony z niniejszego opracowania.

Dla budowanego odcinka centralnego Inwestor uzyskał decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach nr 1329/OŚ/2007 z dnia 3.09.2007 r.

Dla potrzeb oddziaływania na środowisko przeanalizowano dwa warianty przebiegu linii metra:

- wariant Inwestora (od stacji techniczno - postojowej "Mory" do ul. Górczewskiej, ul. Górczewską do ul. Płockiej, ul. Płocką do ul. Kasprzaka, ul. Kasprzaka, ul. Proszą, ul. Świętokrzyską, pod Wisłą po południowej stronie mostu Świętokrzyskiego, do ul. Targowej, ul. Strzelecką na Targówek, ul Kondratowicza do ul. Rembielińskiej;
- wariant realny alternatywny (od Chrzanowa ul. Człuchowską do ul. Kasprzaka, dalej jak w wariacie Inwestora).

Wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia polegającego na budowie II linii metra w Warszawie, w tym:

- odcinek zachodni-od szlaku za stacją Rondo Daszyńskiego do stacji S1 „Połczyńska” wraz ze stacją techniczno-postojową;
 - odcinek wschodni –północny-od szlaku za stacją Dworzec Wileński do stacji Bródno,
- złożony został 3 stycznia 2012 r. w biurze Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie.

Projekt II linia metra w Warszawie – „Prace przygotowawcze, projekt i budowa odcinka centralnego wraz z zakupem taboru” współfinansowany jest przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko.

Beneficjentem projektu tj. instytucją odpowiedzialną za realizację przedsięwzięcia 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 o ponoszeniu wydatków kwalifikowanych, zawartej w Warszawie w dniu 12.07.2010 r. pomiędzy Miastem Stołecznym Warszawą a Metrem Warszawskim Sp. z o.o. Jednostką odpowiedzialną za realizację Podprojektu A – budowa infrastruktury jest Miasto Stołeczne Warszawa (Beneficjent), reprezentowane przez Zarząd Transportu Miejskiego, zaś Podprojektu B – zakup taboru – Metro Warszawskie Sp. z o.o. (Partner – podmiot upoważniony). Projekt stanowią oba projekty łącznie.

2. Lokalizacja i charakterystyka przedsięwzięcia

Planowana II linia metra liczy około 22,7 km i przecina miasto z zachodu na wschód. Podzielona została na trzy odcinki: zachodni – 9,3 km, centralny – 6,3 km, wschodni północny – 7,1 km.

Na trasie II linii zaplanowano 21 stacji metra: 8 na odcinku zachodnim, 7 na odcinku centralnym i 6 na odcinku wschodnim północnym. Na końcu odcinka zachodniego na obszarze około 24 ha usytuowano stację techniczno postojową: „Mory”.

Realizacja II linii metra rozpoczęła się i aktualnie jest prowadzona na odcinku centralnym, do którego przewiduje się równoczesne kontynuowanie realizacji odcinków: zachodniego i wschodniego północnego.

Stacja odcinka centralnego - „Stadion” będzie stacją połączeniową II-giej z III-cią linią metra, której częścią będzie odcinek wschodni południowy (6 stacji). Odcinek ten połączony będzie tunelowym łącznikiem w rejonie stacji „Dworzec Wschodni”.

Zestawienie odległości pomiędzy stacjami dla wariantu trasy proponowanej przez Inwestora na odcinkach: dla odcinka zachodniego – wariant Inwestora, dla odcinka wschodniego północnego, dla odcinka zachodniego – wariant alternatywny oraz Zestawienie długości dla całej II linii - wraz z realizowanym odcinkiem centralnym podano w poniższych tabelach. Odległości mierzono po osi trasy metra.

Tabela nr Odcinek zachodni – wariant Inwestora

ODCINEK ZACHODNI – WARIANT INWESTORA	L.p.	Symbol stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Odległości pomiędzy osiami stacji (m)
			Tory odstawcze – Stacja Techniczno Postojowa Mory – koniec odcinka	554
	1.	C1	Stacja „Połczyńska” – zlokalizowana pod ul. Sochaczewską po północnej stronie skrzyżowania z ul. Połczyńską (w pobliżu granic administracyjnych m.st. Warszawy)	1238
	2.	C2	Stacja „Chrzanów” – zlokalizowana w terenie niezabudowanym po północnej stronie ul. Szelągowskiej w rejonie skrzyżowania z planowanym przedłużeniem ul. Czuchowskiej	1723
	3.	C3	Stacja „Lazurowa” – usytuowana po południowej stronie ul. Górczewskiej po zachodniej stronie skrzyżowania z ul. Klemensiewicza	716
	4.	C4	Stacja „Powstańców Śląskich” – zlokalizowana pod ul. Górczewską, w rejonie skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich	1242
	5.	C5	Stacja „Wola Park” – usytuowana wzdłuż ul. Górczewskiej przy skrzyżowaniu dochodzącej ukośnie ul. Białowiejskiej po zachodniej stronie skrzyżowania z ul. Przanowskiego	867
	6.	C6	Stacja C6 „Księcia Janusza” – zlokalizowana pod ul. Górczewską pomiędzy skrzyżowaniami z ul. Księcia Janusza i ul. Ciołka	1097
	7.	C7	Stacja „Moczydło” n- usytuowana po wschodniej stronie wiaduktu kolejowego pod jezdniami ul. Górczewskiej w rejonie skrzyżowania z ul. Sokołowską	790
	8.	C8	Stacja „Wolska” – usytuowana pod ul. Płocką – po południowej stronie skrzyżowania z ul. Wolską	1069
		Stacja „Rondo Daszyńskiego” (do końca torów odstawczych)	1069	
RAZEM - ODCINEK ZACHODNI				Σ 9296

Tabela Odcinek wschodni północny

ODCINEK WSCHODNI PÓLNOCNY	L.p.	Symbol stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Odległości pomiędzy osiami stacji (m)
			Stacja „Dw. Wileński” (do końca torów odstawczych)	1183
	1.	C16	Stacja „Szwedzka”. – zlokalizowana będzie w ciągu ul. Strzeleckiej, po stronie wschodniej skrzyżowania z ul. Szwedzką	791
	2.	C17	Stacja „Targówek I”.- usytuowana po południowej stronie skrzyżowania ulic M. Ossowskiego i Pratulńskiej	837
	3.	C18	Stacja „Targówek II”.- usytuowana przy skrzyżowaniu ul. Pratulńskiej i ul. Trockiej	1110
	4.	C19	Stacja „Zacisze”.- zlokalizowana wzdłuż ul. Figara, w rejonie skrzyżowania z ul. Lecha, po południowej stronie ul. Rolanda	1417
	5.	C20	Stacja „Kondratowicza”. – zlokalizowana pod ulicą Kondratowicza, w rejonie skrzyżowania z ul. Malborską	1378
	6.	C21	Stacja „Bródno”.- usytuowana pod ul. Kondratowicza po stronie wschodniej skrzyżowania z ul. Rembielińską	340
			Tory odstawcze – koniec odcinka	
	RAZEM - WSCHODNI PÓLNOCNY			

Tabela Odcinek zachodni – wariant alternatywny

-ODCINEK ZACHODNI WARIANT ALTERNATYWNY	L.p.	Symbol stacji	Lokalizacja, funkcja stacji	Odległości pomiędzy osiami stacji (m)
			Tory odstawcze – za stacją „Chrzanów” – koniec odcinka	330
	1.	S1	Stacja „Chrzanów” – zlokalizowana w terenie niezabudowanym, za ul. Szeligowską w sąsiedztwie Fortu Chrzanów	940
	2.	S2	Stacja „Lazurowa” – zlokalizowana pod ul. Człuchowską przy skrzyżowaniu z ul. Lazurową	1045
	3.	S3	Stacja „Powstańców Śląskich” – zlokalizowana pod ul. Człuchowską po zachodniej stronie skrzyżowania z ul. Powstańców Śląskich.	1030
	4.	S4	Stacja „Człuchowska” – zlokalizowana pod ul. Człuchowską przy skrzyżowaniu z ul. Znaną	1345
	5.	S5	Stacja „Wolska – zlokalizowana pod południową nitką ul. Kasprzaka, po wschodniej stronie węzła Wolska/Kasprzaka/Redutowa	895
	6.	S6	Stacja „Bema” – zlokalizowana pod ul. Kasprzaka, po wschodniej stronie skrzyżowania z A. Prymasa Tysiąclecia	750
	7.	S7	Stacja „Płocka” – zlokalizowana pod ul. Kasprzaka na skrzyżowaniu z ul. Skierniewicką	561
			Stacja „Rondo Daszyńskiego” (do końca torów odstawczych)	561
RAZEM - ODCINEK ZACHODNI - alternatywny				Σ 6896

Tabela

Odcinek	Długość odcinka [m]
Zachodni	9296
Centralny	6 308
Wschodni północny	7 056
Ogółem II linia metra	22660

2.1. Trasa II linii metra. Stan istniejący zagospodarowania terenu

Trasa II linii metra na odcinkach zachodnim i wschodnim północnym została określona na poziomie planowania.

Jako punkty **wyjściowe** (stałe) przebiegu odcinków trasy II linii należy przyjąć **punkty**

końcowe aktualnie realizowanego centralnego odcinka (ustalone w Projektach Budowlanych) i **obiekty** na zakończeniu odcinków. Dla odcinka zachodniego jest to zakończenie tunelu torów odstawczych przy stacji „Rondo Daszyńskiego” oraz stacja techniczno-postojowa „Mory”, dla wschodniego północnego - zakończenie tunelu torów odstawczych przy stacji „Dworzec Wileński ” i stacja „Bródno”.

2.1.1. Odcinek zachodni – wariant Inwestora

Planowana trasa odcinka zachodniego będzie biegła przez dzielnice Bemowo i Wola, od Stacji Techniczno Postojowej „Mory”, do stacji „Rondo Daszyńskiego”, gdzie połączy się z odcinkiem centralnym.

Stacja Techniczno Postojowa (STP) „Mory” usytuowana będzie w Morach, w sąsiedztwie południowego krańca obszaru zajmowanego przez Instytut Energetyki, pomiędzy torami kolejowymi prowadzącymi do stacji towarowej PKP Warszawa – Odolany i Centrum Handlowym Tesco przy ul. Połczyńskiej. Od zachodu STP ograniczona będzie granicą administracyjną miasta stołecznego Warszawy.

W sąsiedztwie STP „Mory” usytuowane są 1-2-kondygnacyjne budynki o funkcji mieszkalnej, ale głównie usługowej i magazynowej.

Na szlaku D1 pomiędzy stacjami STP „Mory” – „Połczyńska” tunele przebiegać będą łagodnym łukiem w kierunku północnym, a trasa przetnie ukośnie ul. Łęgi. Planowany odcinek metra przebiegać będzie pod słabo zurbanizowanym terenem zielonym. Na obszarze STP „Mory” trasa metra będzie prowadzona na powierzchni terenu, a następnie od STP „Mory” przebiegać będzie w ścianach oporowych. Początkowo tunele wykonywane będą metodą odkrywkową aż do przejścia w tunele drążone tarczą.

Zabudowę sąsiedztwa szlaku stanowią głównie budynki o charakterze usługowym i magazynowym, znajdujące się nad tunelem, oraz w I i II strefie wpływu po jego obu stronach oraz 1-2-3-kondygnacyjne budynki o charakterze mieszkalnym.

Stacja C1 „Połczyńska” usytuowana będzie pod ul. Sochaczewską przy skrzyżowaniu ulic: Połczyńskiej i Sochaczewskiej, prostopadle do ul. Połczyńskiej. Południowa część stacji będzie znajdować się pod ul. Połczyńską.

Planowana trasa przebiegnie pod słabo zurbanizowanym terenem. Otaczająca zabudowa to drobne 1-2-kondygnacyjne budynki mieszkalne, usługowe, magazynowe, znajdujące się głównie w I i II strefie wpływu budowy metra oraz poza strefami.

Na szlaku D2 pomiędzy stacjami „Połczyńska” – „Chrzanów” tunele będą biegły łagodnym łukiem w kierunku północno wschodnim od stacji „Połczyńska”, przecinając prostopadle

ul. Szeligowską. Otaczająca zabudowa to głównie 1-2-3-kondygnacyjne budynki o charakterze głównie mieszkalnym, ale również usługowym i magazynowym, znajdujące się w I i II strefie wpływu oraz poza strefami po obu stronach tunelu. Po stronie wschodniej, poza strefami wpływu, znajduje się kompleks zabytkowych Fortów Chrzanów (ul. Kopalniana 3).

Stacja C2 „Chrzanów” usytuowana będzie po północnej stronie ulicy Szeligowskiej. Planowana trasa przebiegnie pod słabo zurbanizowanymi terenami zielonymi. Otaczająca zabudowa to drobne 1-2-kondygnacyjne budynki mieszkalne, usługowe, magazynowe, znajdujące się głównie w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra.

Na szlaku D3 C2 „Chrzanów” – C3 „Lazurowa” za stacją „Chrzanów” trasa tuneli będzie biegła dalej na północny wschód. Pomiędzy tymi stacjami tunele będą przecinać ul. Batalionów Chłopskich, dalej skręcają na wschód przecinając ulicę Lazurową na wysokości ul. W. Doroszewskiego, dochodząc do ulicy Górczewskiej. Jest to teren miejscowo słabo zurbanizowany.

Zabudowę istniejącą stanowią drobne 1-3-kondygnacyjne budynki o charakterze głównie mieszkalnym, ale również usługowym i magazynowym. Usytuowane są one nad planowanym tunelem metra oraz w I i II strefie wpływu oddziaływania metra.

Od ul. Batalionów Chłopskich aż do ul. Lazurowej, na obszarze nad planowanym tunelem metra oraz obu stref wpływu, znajdują się nowowyprowadzone osiedla mieszkaniowe - kompleksy dwu - i trzypiętrowych budynków oraz trwa budowa osiedli budynków mieszkalnych o zróżnicowanej ilości kondygnacji. Nowe budynki budowane są również za ul. Lazurową po północnej stronie ul. Górczewskiej. Zabudowę istniejącą stanowią również drobne 1-, 2-kondygnacyjne budynki mieszkalne, stojące wzdłuż ul. Lazurowej, na obszarze planowanego przebiegu tunelu metra oraz w I i II strefie wpływu oddziaływania metra. Na łukowym odcinku szlaku tunele przechodzą pod ul. Lazurową.

Stacja C3 „Lazurowa” będzie zlokalizowana po południowej stronie ul. Górczewskiej – obok pętli tramwajowej i autobusowej. Zabudowa po stronie południowej występuje poza strefami wpływu oddziaływania metra. Po stronie północnej w II strefie wpływu oddziaływania metra wybudowano nowe wysokie budynki (m. in. 10-kondygnacyjne). Stacja metra C3 „Lazurowa” wraz z istniejącą pętlą tramwajową i autobusową oraz planowanym parkingiem strategicznym „parkuj i jedź” stanowić będzie ważny węzeł przesiadkowy.

Na szlaku D4 pomiędzy stacjami C3 „Lazurowa” – C4 „Powstańców Śląskich” tunele przebiegać będą w kierunku wschodnim, pod południową jezdnią i torowiskiem tramwajowym w ciągu ul. Górczewskiej. Zabudowę ulicy stanowią po stronie północnej

budynki wielokondygnacyjne, oddalone od tunelu metra około 40 m, jak również usytuowane w I i II strefie wpływu oddziaływania metra drobne budynki 1-kondygnacyjne. Poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra usytuowany jest kompleks obiektów Centrum Handlowego. Dalej w kierunku stacji C4 „Powstańców Śląskich” znajduje się 8-kondygnacyjny budynek mieszkalny zbudowany w ostatnich 20 latach, oddalony od tunelu metra około 38 m, zlokalizowany w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu. Następnie znajduje się 5-kondygnacyjny budynek mieszkalny zbudowany w ostatnich 20 latach, oddalony od tunelu metra około 40 m, oraz nowowytbudowane, 5-9-kondygnacyjne budynki mieszkalne, usytuowane za strefami wpływu oddziaływania budowy metra.

Po stronie południowej w I i II strefie wpływu oddziaływania metra znajduje się kompleks 1-2 kondygnacyjnych budynków o funkcji usługowej. Budynki te oddalone są od tunelu około 6 m. Dalej poza strefami wpływu oddziaływania metra znajduje się kompleks wielokondygnacyjnych budynków mieszkalnych.

Stacja „Powstańców Śląskich” C4 usytuowana będzie pod skrzyżowaniem ul. Górczewskiej i ul. Powstańców Śląskich. Otaczająca zabudowa to po stronie południowej 4-kondygnacyjny budynek Urzędu Dzielnicy Bemowo, oddalony od planowanej stacji około 32 m (budynek ten usytuowany jest częściowo w II strefie wpływu oddziaływania budowy szlaku metra), a po stronie północnej nowowytbudowane 5-9-kondygnacyjne budynki mieszkalne oraz budynki o funkcji handlowo-usługowej.

Szlak D5 pomiędzy stacjami C4 „Powstańców Śląskich” – C5 „Wola Park” przebiegać będzie pod jezdniami ul. Górczewskiej, które na odcinku od ul. Konarskiego przebiegają na nasypie, a następnie na wiadukcie nad koleją. Wiadukt nad torami kolejowymi na przyczółku, posadowiony jest na ławach fundamentowych – poziom spodu ław ~2,0 m poniżej PGS torów. W nasypie za wiaduktem wykonano tunel obsługujący parking pobliskiego Centrum Handlowego – posadowiony jest na poziomie ~1,5 poniżej poziomu dochodzącej jezdnii.

Po stronie północnej przy skrzyżowaniu z ul. Stanisława Konarskiego znajduje się plac po spalonym w roku 2004 drewnianym Kościele Parafii Św. Łukasza. Kościół ten jest odbudowywany. Przed nim w odległości około 10 m od linii metra, przy ul. Górczewskiej 176 znajduje się 2-kondygnacyjny budynek o ceglanej elewacji, z ostatnich 20-tu lat. Budynek ten spełnia różne funkcje.

Po stronie północnej w II strefie wpływu oddziaływania metra, przy na wschód od skrzyżowania z ul. Stanisława Konarskiego znajduje się 3-kondygnacyjny budynek Szkoły Podstawowej nr 82 o adresie ul. Górczewska 201 (około 23 m od linii metra). Jest to budynek

zbudowany w latach 60-tych XX wieku. W odległości około 35 m od tunelu, w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływów znajduje się 6, 7-9-kondygnacyjny budynek mieszkalny zbudowany po latach 90-tych XX w.

Po stronie północnej, znajdują się obiekty Centrum Handlowego, które usytuowane są poza strefami wpływu oddziaływania metra. Przed nimi zlokalizowane są parkingi i drogi dojazdowe. Po stronie południowej między budynkiem Urzędu Dzielnicy Bemowo a torami kolejowymi w kierunku stacji C5 "Wola Park" usytuowane jest osiedle parterowych, drewnianych tzw. domków fińskich, z których najbliższe znajdują się w II strefie wpływu oddziaływania metra. Dalej po stronie południowej za wiaduktem nad torami kolejowymi w sąsiedztwie torów kolejowych zbudowano w ostatnich 5- latach zespół 12 budynków o 8 kondygnacjach nadziemnych i 1 kondygnacji podziemnej o przeznaczeniu mieszkaniowym, które częściowo znajdują się w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania. Następnie po stronie południowej przy ul. Górczewskiej 179A znajduje się kompleks budynków 2- i 1-kondygnacyjnych, oddalonych od tunelu metra około 23 m.

Stacja C5 „Wola Park” usytuowana będzie wzdłuż ul. Górczewskiej przy skrzyżowaniu dochodzącej ukośnie ul. Białowiejskiej. Po południowej stronie ulicy zabudowę stanowią budynki 1-5-kondygnacyjne o funkcji usługowej i również mieszkalnej. Budynki 4-5-kondygnacyjne oddalone są od planowanej stacji około 23 m. Usługowe pawilony stoją w odległości około 8-25 m od planowanej stacji. Od północy z planowaną stacją C5 „Wola Park” sąsiadują obiekty Centrum Handlowego, które znajdują się poza strefami wpływu metra.

Na szlaku D6 pomiędzy stacjami C5 „Wola Park” – C6 „Księcia Janusza” tunele przebiegać będą pod jezdniami ul. Górczewskiej.

Po stronie północnej zlokalizowany jest zabytkowy Zakład Ogrodniczy Ulrichów przy ul. Górczewskiej 124. Zabytkowy Zakład Ogrodniczy Ulrichów znajduje się w I i II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza nimi.

Dalej zabudowę po stronie północnej stanowią budynki 2-4-kondygnacyjne o funkcjach mieszkalnych lub usługowych, pochodzące z lat 60-80 ubiegłego stulecia, są oddalone od tunelu o około 17-19 m.

Po stronie południowej pomiędzy ul. Przanowskiego i ul. Mroczną usytuowane są 2 budynki mieszkalne 4-kondygnacyjne zbudowane w końcu XX wieku. Ich odległości od planowanego tunelu metra wynosi około 25 m. Pomiędzy ul. Mroczną i ul. Krępowieckiego usytuowane są drobne budynki 1-3-kondygnacyjne o funkcjach mieszkalno – usługowych

(~15-32 m od tunelu metra), oraz budynek 11-kondygnacyjny wielorodzinny z lat 60-80 ubiegłego wieku, oddalony od tunelu metra o około 38 m. Następnie pomiędzy ul. Krępowieckiego i ul. Szczecińskiego znajduje się 8-kondygnacyjny budynek mieszkalny, oddalony od tunelu szlaku o około 32 m, zbudowany w latach 90-tych ubiegłego stulecia.

Również po stronie południowej za ul. Góralską znajdują się budynki mieszkalne oraz biurowe, ceglane, 2-5-kondygnacyjne, usytuowane w odległości około 13-16 m od tunelu metra. Budynki przedwojenne przy ul. Górczewskiej 139/141 (usytuowany w I i II strefie wpływu oddziaływania metra) oraz Górczewska 123 (usytuowany w I i II strefie wpływu oddziaływania metra) są zabytkami. Za budynkiem przy ul. Górczewskiej 131/135 w odległości około 38 m od tunelu metra, w II strefie oddziaływania oraz poza nią, znajduje się 11-kondygnacyjny budynek z drugiej połowy XX w.

Stacja C6 „Księża Janusza” usytuowana będzie w ciągu ul. Górczewskiej pomiędzy ul. Księża Janusza i ul. Ciołka.

Po stronie północnej znajdują się: w odległości ~12 m od tunelu metra 2-10-kondygnacyjne budynki mieszkalne, pochodzące z lat 60-80 ubiegłego stulecia, oraz budynek zabytkowy przy ul. Górczewskiej nr 90 – „Willa” o 2-ch kondygnacjach nadziemnych.

Po stronie południowej znajdują się parterowe pawilony handlowe, usytuowane w odległości około 19 m od planowanego tunelu metra.

Na szlaku D7 między stacjami C6 „Księża Janusza” – C7 „Moczydło” tunele przebiegać będą pod jezdniami ul. Górczewskiej i pod wiaduktami: drogowym, usytuowanym w ciągu Al. Prymasa Tysiąclecia i kolejowym. Zachodnie czoło stacji „Moczydło” usytuowane jest za wiaduktem kolejowym. Po stronie południowej do ul. Elekcyjnej znajdują się: parterowe pawilony handlowe oraz 5-kondygnacyjne budynki biurowe, usytuowane w II strefie wpływu oddziaływania metra. Dalej w kierunku stacji „Moczydło” po stronie południowej znajduje się 2-kondygnacyjny budynek przychodni lekarskiej, ul. Górczewska 89, usytuowany poza strefami wpływu oddziaływania metra.

Po stronie północnej po obu stronach ul. E. Ciołka usytuowane są 2-4-kondygnacyjne budynki mieszkalne, stojące równoległe do tunelu i oddalone od niego o około 18 m. Między ul. E. Ciołka a ul. Deotymy usytuowany jest również 10-kondygnacyjny budynek mieszkalny. Przy skrzyżowaniu z ul. Deotymy znajduje się nowowytbudowany budynek posiadający 9 kondygnacji nadziemnych i 2 podziemne. Za ul. Deotymy, aż do Al. Prymasa Tysiąclecia, teren jest słabo zurbanizowany, z pojedynczymi budynkami 1-kondygnacyjnymi, znajdującymi się na obszarze terenów zielonych- parkowych.

Na odcinku końcowym szlaku D7 tunele będą przebiegać pomiędzy wiaduktem nad rondem (w ciągu Al. Prymasa Tysiąclecia) i wiaduktem kolejowym. Podpory wiaduktu drogowego w rozstawie co ~21,0 m fundowane są na palach za pośrednictwem oczepów. Wiadukt kolejowy posiada podpory kamienne, płyty wiaduktu zostały zmodernizowane w ostatnich latach. Podpory pośrednie wiaduktu kolejowego fundowane są na ławach. Po obu stronach między wiaduktami nie ma zabudowy, znajdującej się w strefach wpływu oddziaływania metra, wyższej niż 1-kondygnacyjna.

W „Studium Wykonalności budowy II linii metra w Warszawie” wykonanym przez Mott MacDonald Limited Sp. z o.o. Stacja „Moczydło” usytuowana była w ciągu ul. Górczewskiej, pomiędzy wiaduktem nad rondem (w ciągu Al. Prymasa Tysiąclecia) i wiaduktem kolejowym. W tym wariantcie usytuowania Stacji „Moczydło” po obu jej stronach nie było zabudowy, znajdującej się w strefach wpływu oddziaływania metra, wyższej niż 1-kondygnacyjna.

W wariantcie Inwestora obiekt Stacji C7 „Moczydło” będzie usytuowany po wschodniej stronie wiaduktu kolejowego – pod jezdniami ul. Górczewskiej.

Północną zabudowę stanowią pojedyncze, rzadko rozstawione 5-7-kondygnacyjne budynki mieszkalne (ul. Górczewska 24, 26/20) z lat 60-80 ubiegłego stulecia, które usytuowane są za skrzyżowaniem z ulicą Sokołowską i znajdują się w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania metra. Po stronie południowej przy ul. Sokołowskiej znajdują się budynki 7-12-kondygnacyjne o adresie Górczewska 43, 45 i 47, zbudowane w ostatnim okresie. Budynki usytuowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra. Dalej zabudowę stanowią budynki o adresach ul. Górczewskiej 39, 41 – jest to zwarty ciąg 5-7-kondygnacyjnych budynków mieszkalnych, zbudowanych bądź przed II wojną, bądź po wojnie. Budynki te stoją w I i II strefie wpływu oddziaływania metra.

Na szlaku D8 pomiędzy stacjami C7 „Moczydło” – „Wolska” trasa tuneli z ul. Górczewskiej skręca przy ul. Grażyny w kierunku południowym w ul. Płocką i dalej biegnie pod nią.

Po stronie południowej oraz na odcinku łukowym drażonych tuneli szlaku pomiędzy ul. Górczewską i ul. Płocką usytuowane są budynki o adresach ul. Górczewskiej 21, 23, 25, 27/35, oraz budynek znajdujący się przy ul. Górczewskiej 37 stanowią zwarty ciąg 5-7-kondygnacyjnych budynków mieszkalnych, zbudowanych bądź przed II wojną, bądź po wojnie. Budynki te stoją nad tunelem metra, lub w I i II strefie wpływu oddziaływania. Budynek przy ul. Górczewskiej 21 jest zabytkiem (budynek zlokalizowany jest poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra), oraz w I strefie oddziaływania znajdują się 4-5-kondygnacyjne budynki mieszkalne (ul. Płocka 27, 27A, 29, 31, 33, 35, 37, 37A, 39). Niektóre z nich posiadają w podwórkach przedwojenne 3-5-kondygnacyjne

przybudówki z cegły (tzw. podwórka – studnie), a na ich zapleczu znajdują się budynki powojenne 4-kondygnacyjne, stojące bezpośrednio na obszarze tunelu metra lub w I strefie. Budynki o adresie ul. Płocka 27A i 29 są obiektami zabytkowymi. Za budynkami wyżej wymienionymi znajdują się 4-kondygnacyjne budynki, które usytuowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra oraz nad drążonymi tunelami szlaku.

Po stronie wschodniej tunel metra przebiega w sąsiedztwie zabytkowego obiektu Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc (ul. Płocka 26), który usytuowany jest w I, II strefie oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra.

Dalej, po stronie wschodniej usytuowane są, również w bezpośrednim sąsiedztwie metra w I i II strefie oddziaływania metra, stare budynki z cegły 3-5-kondygnacyjne, niektóre są budynkami mieszkalnymi, a niektóre są obiektami o funkcji produkcyjnej – ul. Płocka 20, 22, 24/26. Budynek o adresie ul. Płocka 20 jest obiektem zabytkowym. Następny odcinek ul. Płockiej, po stronie wschodniej posiada zabudowę składającą się z 4-5-kondygnacyjnych budynków. Są to budynki o adresach ul. Płocka 14, 16, 18. Budynki znajdują się w I, II strefie oddziaływania metra. W II strefie oddziaływania metra oraz poza strefami oddziaływania metra znajduje się częściowo również 6 kondygnacyjny budynek (obecnie o funkcji mieszkalnej) przy ul. Wolskiej 54. Budynek ten jest obiektem zabytkowym. Po stronie zachodniej przy ul. Płockiej 21, 25, oraz ul. Wolskiej 58 w I, II strefie oddziaływania metra, znajdują się 5-kondygnacyjne budynki mieszkalne z cegły.

Przy skrzyżowaniu z ulicą Wolską po stronie wschodniej ul. Płockiej znajduje się kompleks 11-kondygnacyjnych budynków, z których najbliższej tunelu metra usytuowany jest budynek Poczty Polskiej (ul. Wolska 56 - w I strefie oddziaływania metra) – około 2 m od tunelu metra. Są to budynki zbudowane w technologiach stosowanych w latach 60-80 ubiegłego stulecia.

Stacja C8 „Wolska” usytuowana będzie pod ul. Płocką - po południowej stronie skrzyżowania z ul. Wolską.

Po obu stronach ul. Wolskiej w odległości ~20 m od planowanego tunelu metra usytuowane są 18- i 20-kondygnacyjne budynki mieszkalne, zbudowane w latach 90-tych ubiegłego wieku w konstrukcji żelbetowej.

Dalej po stronie zachodniej znajdują się wybudowane w okresie ostatnich 20 lat budynki mieszkalne 8-11-kondygnacyjne, stojące w I i II strefie wpływu oddziaływania metra (minimalna odległość 12,0 m). W ich sąsiedztwie, oddalony od planowanego tunelu metra o około 7 m, znajduje się zabytkowy budynek ul. Płocka 13 – „Tłocznia płyt gramofonowych”, wybudowany w 1917 r., obiekt o 4-ch kondygnacjach nadziemnych. Po

stronie wschodniej znajduje się 11-kondygnacyjny budynek mieszkalny z lat 60 – 80 ubiegłego wieku, usytuowany w II strefie wpływu oddziaływania metra.

Na szlaku D9 pomiędzy stacjami „Wolska” – „Rondo Daszyńskiego” (zakończenie tunelu torów odstawczych stacji „Rondo Daszyńskiego”), trasa tuneli przebiegnie pod ul. Płocką, skręci na wschód w ul. Kasprzaka, a następnie przebiegnie pod ul. Kasprzaka do skrzyżowania z ul. Karolkową.

Po stronie wschodniej zabudowę ul. Płockiej stanowią 10, 11-kondygnacyjne budynki mieszkalne (ul. Płocka 10, 12) z lat 60-80 ubiegłego wieku, usytuowane około 15-23 m od tunelu metra w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra.

Po stronie zachodniej 4-5-kondygnacyjne budynki mieszkalne i biurowe przy ul. Płockiej 2B, 2C, 5, 5A, 5B, 7, 7A, 9, 9/11, 11, 11/13. Najbliższe z nich usytuowane są w odległości około 10 m od tuneli metra, usytuowane w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią. Budynki te zbudowane zostały, bądź przed II Wojną Światową, bądź w okresie ostatnich 20 lat. W tym rejonie znajduje się również obiekt zabytkowy – Willa z 1917 r., adres: ul. Płocka 9/11, który pierwotnie był tłocznia płyt gramofonowych. Budynek jest oddalony od tunelu metra o około 10-15 m.

Na odcinku skrzyżowania szlaku metra w ul. Kasprzaka, tunele przebiegają pod fundowanymi płytko (z 1 kondygnacją podziemną) 9- i 11-kondygnacyjnymi budynkami mieszkalnymi ul. Płocka 4 i 8, pawilonem 2-kondygnacyjnym przy ul. Kasprzaka 24. Budynek 7-kondygnacyjny przy ul. Kasprzaka 24A zbudowany w technologiach stosowanych w latach 60-80, usytuowany jest w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią. Budynek 11-kondygnacyjny przy ul. Skierniewickiej 7, usytuowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra. Budynek 4-kondygnacyjny przy ul. Skierniewickiej 9, usytuowany jest w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią. Następnie tunele zbliżają się do budynku Teatru Na Woli przy ul. Kasprzaka 22 (przebudowanego i nowego), który znajduje się w 0, I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra.

Po stronie północnej sąsiadują z budynkami 4-9-kondygnacyjnymi, stojącymi w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra: ul. Kasprzaka 2/8, 10/16, 18/20, w których mieszczą się siedziby i biura banków oraz operatorów sieci telefonicznej, usytuowane około 25-35 m od tunelu metra. Budynek przy ul. Kasprzaka 18/20 jest zabytkiem, zbudowanym w roku 1912. Obecnie znajduje się w nim Urząd Telekomunikacyjny oraz Sąd Polubowny.

Po stronie południowej tunele mijają 4-kondygnacyjny budynek zespołu szkół (ul. Kasprzaka 19/21), oddalony o około 30 m, oraz 6-kondygnacyjny budynek, oddalony o około 50 m (w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią).

Za ul. E. Żegadłowicza w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią znajdują się 2-5-kondygnacyjne budynki o funkcjach mieszkalno – usługowych (ul. Kasprzaka 5, 7, 9, 11, 13/15). Pomiędzy ul. Korczaka a ul. Karolkową znajduje się budynek krytej pływalni, o wysokości 1-3 kondygnacji, usytuowany w odległości około 32m od tunelu metra (II strefa wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią), zbudowany w okresie ostatnich 20 lat.

Odcinek zachodni II linii metra dochodzi do torów odstawczych stacji „Rondo Daszyńskiego” - stacji odcinka centralnego.

2.1.2. Odcinek zachodni – wariant alternatywny

Przebieg trasy II linii metra w Warszawie zaproponowano w dwóch wariantach jej przebiegu. Wariant Inwestora od alternatywnego różni się przebiegiem jedynie na odcinku zachodnim. Przebieg obu wariantów wybranego i alternatywnego na odcinku centralnym oraz wschodnim –północnym są identyczne.

Wariant alternatywny przebiegu odcinka zachodniego II linii metra rozważano na trasie pomiędzy stacją końcową odcinka centralnego – Stacją „Rondo Daszyńskiego” z torami odstawczymi ze Stacją S1 „Chrzanów” .

Trasa wariantu alternatywnego prowadziła od Stacji S1 „Chrzanów” zlokalizowanej w sąsiedztwie Fortu Chrzanów, biegnie przez teren słabo zurbanizowany do skrzyżowania ul. Lazurowej z Człuchowską , następnie pod ulicą Człuchowską do skrzyżowania z ul. Znaną. Na dalszym odcinku trasa przebiega między cmentarzami do skrzyżowania ulic Wolska/Kasprzaka/Redutowa by dalej biec pod ul. Kasprzaka do Ronda Daszyńskiego i połączyć się ze zlokalizowaną tam stacją końcową odcinka centralnego II linii „Rondo Daszyńskiego”.

Obiekty stacyjne na całym odcinku będą realizowane w wykopie otwartym. Tunele szlakowe planuje się realizować metodami zależnymi od głębokości ich przebiegu. Na odcinku płytkiego przebiegu od torów odstawczych przy Stacji S1 „Chrzanów” do odcinka zlokalizowanego około 400m za Stacją S2-„ Lazurowa” tunele szlakowe będą realizowane w wykopie otwartym jako dwutorowe i jednotorowe tunele monolityczne. Na pozostałym odcinku tunele szlakowe będą zdecydowanie głębiej i będą drążone tarczą mechaniczną TBM 6,30m.

Stacja z torami odstawczymi - S1 „Chrzanów” zlokalizowana jest w sąsiedztwie fortu Chrzanów na terenie upraw rolnych , gdzie luźna zabudowa jednorodzinna występuje jedynie wzdłuż nielicznych ulic.

Tunel szlakowy T1 na odcinku od Stacji S1 „Chrzanów” do Stacji S2 „Lazurowa” będzie przebiegał przez tereny niezurbanizowane, przecinając ul. Szeligowską do skrzyżowania ulic Lazurowa /Człuchowska.

Stacja S2 „Lazurowa” będzie zlokalizowana na skrzyżowaniu ulic Lazurowa/Człuchowska po północnej stronie jezdni ul. Człuchowskiej, pod istniejącym chodnikiem i niezabudowanym terenem zielonym .

Tunele szlakowe T2 między stacjami S2 „Lazurowa” a stacją S3 „Powstańców Śląskich” będą przebiegały wzdłuż ul. Człuchowskiej od strony Stacji S2 „Lazurowa” pod jej północnym chodnikiem a za skrzyżowaniem z ul. Reżyserską pod jezdniami ul. Człuchowskiej .

Stacja S3 „Powstańców Śląskich” będzie zlokalizowana pod jezdniami ul. Człuchowskiej między skrzyżowaniami z ulicami Okoliczną i Powstańców Śląskich.

Tunele szlaku T3 między stacjami S3 „Powstańców Śląskich” oraz S4 „Człuchowska” będzie przebiegał wzdłuż osi ulicy Człuchowskiej pod jej jezdniami na odcinku od skrzyżowania ul. Powstańców Śląskich do skrzyżowania z ul. Znaną. Tunele szlaku będą biegły pod linią kolejową PKP zlokalizowaną między ulicami Rzędzińską i W. Pola.

Korpus Stacji S4 „Człuchowska” został zlokalizowany pod jezdniami ul. Człuchowskiej po wschodniej stronie skrzyżowania z ul. Znaną.

Tunele szlaku T4 między stacjami S4 „Człuchowska” a S5 „Wolska” będą za stacją S4 „Człuchowska” skręcać łukiem na południe , pod ul. Sowińskiego i dalej biec między cmentarzami Wolskim i Prawosławnym do skrzyżowania Wolska /Kasprzaka/Redutowa, gdzie kolejnym łukiem wpisze się w oś południowej nitki ul. Kasprzaka.

Korpus Stacji S5 „Wolska” zlokalizowano pod południową nitką ul. Kasprzaka u jej zbiegu z ul. Wolską.

Tunele szlaku T5 między stacjami S5 „Wolska” i S6 „Bema” będą biegły pod jezdniami ul. Kasprzaka i kończą się po przejściu pod wiaduktami jezdni Prymasa Tysiąclecia oraz wiaduktami kolejowymi PKP.

Korpus Stacji S6 „Bema” zlokalizowany jest na osi skrzyżowania ulic Kasprzaka z Bema.

Tunele szlakowe T6 pomiędzy stacjami S6 „Bema” oraz S7 „Płocka” będą biegły pod jezdniami ulicy Kasprzaka na odcinku od ul. Bema do ul. Płockiej.

Korpus Stacji S7 „Płocka” usytuowano na osi skrzyżowania ulic Kasprzaka ze Skierniewicką .

Tunele szlakowe T7 będą pod jezdniami ul. Kasprzaka od skrzyżowania z ul. Rogalińską, gdzie kończy się Stacja S7 „Płocka” do zachodniego końca torów odstawczych przy Stacji „Rondo Daszyńskiego”, która należy do centralnego odcinka II linii metra.

2.1.3. Odcinek wschodni północny

Planowana trasa odcinka wschodniego północnego II linii metra będzie biegła przez dzielnice Praga Północ i Targówek, od szlaku za torami odstawczymi przy Stacji „Dworzec Wileński” do Stacji „Bródno”.

Na szlaku D16 pomiędzy torami odstawczymi przy Stacji „Dworzec Wileński” a stacją „Szwedzka”, tunele przebiegać będą w kierunku północno-wschodnim, pod ulicami Targową, Ratuszową i Strzelecką. Występuje tu zwarta zabudowa miejska. 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 przecznicy oraz na rogu ulic Targowa / 11 Listopada.

Stacja C16 „Szwedzka” 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 „Szwedzka” – „Targówek I” trasa łagodnym łukiem skręci na północ w kierunku skrzyżowania ul. M. Ossowskiego z ul. Pratulińską. Planowana trasa przebiegnie pod słabo zurbanizowanym obszarem - zajezdnią autobusową Stalowa, nasypem kolejowym i pod terenem ogródków działkowych.

Stacja C17 „Targówek I” będzie usytuowana u zbiegu ulic M. Ossowskiego i Pratulińskiej.

Szlak D18 pomiędzy stacjami „Targówek I” – „Targówek II” przebiegać będzie wzdłuż ul. Pratulińskiej, pod obszarem terenów zielonych osiedla mieszkaniowego Targówek.

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 „Targówek II” będzie usytuowana przy skrzyżowaniu ul. Pratulńskiej i ul. Trockiej.

Szlak D19 pomiędzy stacjami „Targówek II” – „Zacisze” przebiegać będzie początkowo w kierunku północno-wschodnim wzdłuż ul. Władysława Łokietka, dalej na wysokości ul. Krośniewickiej przetnie Kanał Bródnowski i łukiem skręci na północ do ul. Litawora.

Stacja „Targówek II” oraz fragment planowanego szlaku „Targówek II” – „Zacisze”, aż do ul. Gilarskiej będzie zlokalizowana na terenie istniejącego bazaru (parterowe pawilony) oraz pod terenem z rzadką zabudową jednorodzinną. Od ulicy Gilarskiej do ul. Kondratowicza trasa przebiegnie pod zwartą zabudową mieszkaniową osiedla Zacisze. Nowoczesna zabudowa osiedla jest zróżnicowana: wysoka - na obrzeżach osiedla oraz niska, jednorodzinna - w jego centrum.

Stacja C19 „Zacisze” będzie zlokalizowana w centrum osiedla domków jednorodzinnych (1-2 kondygnacji nadziemnych) wzdłuż ul. Matyldy i ul. Figara, między ul. Lecha i ul. Rolanda.

Szlak D20 pomiędzy stacjami „Zacisze” – „Kondratowicza” będzie przebiegał wzdłuż ul. Litawora i ul. Blokowej, a dalej skręci na zachód do ul. Kondratowicza. W rejonie skrzyżowania z ul. Św. Wincentego trasa ponownie przetnie Kanał Bródnowski. Na tym odcinku wzdłuż ul. Litawora i Blokowej przeważa pojedyncza zabudowa jednorodzinna. Natomiast na łukowym odcinku szlaku tunele będą przebiegały pod wolnostojącymi budynkami 4-kondygnacyjnymi, a następnie pod terenem niezabudowanym - po południowej stronie jezdni ul. Kondratowicza i pod Kanałem Bródnowskim - obok mostu nad kanałem, którego przyczółki fundowane są na 12-14 metrowych palach.

Stacja C20 „Kondratowicza” będzie zlokalizowana pod ulicą Kondratowicza, między ul. Św. Wincentego i ul. Malborską, obok budynku Urzędu Dzielnicy Targówek.

Szlak D21 pomiędzy stacjami „Kondratowicza” – „Bródno” będzie przebiegać pod ul. Kondratowicza. Na tym odcinku obustronną zabudowę ul. Kondratowicza stanowią wysokie 13-15-kondygnacyjne budynki mieszkalne oraz niskie budynki o funkcji handlowej i usługowej.

Stacja C21 „Bródno” wraz z torami odstawczymi będzie usytuowana pod ul. Kondratowicza przy skrzyżowaniu z ul. Rembielińską. Otoczenie Stacji stanowi zabudowa osiedla mieszkaniowego - budynki wielorodzinne 5-kondygnacyjne, zabudowania parafialne i kościół św. Włodzimierza, pawilony handlowe i targowisko. Tunel torów odstawczych usytuowany będzie pomiędzy wysoką zabudową mieszkaniową.

2.2. Charakterystyka planowanych stacji i tuneli

Przy opracowywaniu Raportu i analizowaniu wpływu na środowisko planowanego przedsięwzięcia, przyjęto rozwiązania projektowe, zarówno układ funkcjonalno – technologiczny jak i rozwiązania inżynierskie metra (tuneli i obiektów stacji, przejść podziemnych, wentylatorni), na podstawie „Karty informacyjnej przedsięwzięcia II linia metra w Warszawie”. Uwzględniono także rozwiązania projektowe realizowanego odcinka centralnego II linii metra.

Proponowane tu rozwiązania stopniowo będą uszczegóławiane w kolejnych fazach prac projektowych, takich jak Koncepcja i Projekt Budowlany i nie będą zasadniczo odbiegały od zaakceptowanych już rozwiązań dla odcinka centralnego.

Tym bardziej, że istniejące warunki na peryferyjnych odcinkach II linii metra zachodnim i wschodnim - północnym, jak zagospodarowanie terenu, intensywność zabudowy itp. są dogodniejsze dla realizacji inwestycji niż na odcinku centralnym.

Dla szlaków II linii metra przyjęto: 2 tunele drażone tarczą o przekroju kołowym i średnicy zewnętrznej ~ 6,3 m, grubość obudowy żelbetowej min. 30 cm. Rozstaw osiowy w planie tuneli przyjęto 13-14 m, a zagłębienie wierzchu tuneli min. 6,0 m pod poziomem terenu (min. jedna średnica drażonego tunelu).

Uwzględniając warunki gruntowo - wodne oraz parametry geometryczne w planie i profilu całej trasy metra, zaproponowano jako urządzenie drażące – tarczę zmechanizowaną (np. typu EPB), która będzie zastosowana na odcinku centralnym II linii metra.

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

Układ konstrukcyjny korpusu stacji przyjmuje się jako dwu i trzy kondygnacyjny, dwu lub trójnawowy, o konstrukcji żelbetowej – monolitycznej, realizowany odkrywkowo (w wykopie otwartym), 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.

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.

W analizie możliwości zastosowania wersji wypłyconego metra, na końcowym fragmencie odcinka zachodniego (Mory – Chrzanów) i wschodniego - północnego (wzdłuż ul. Kondratowicza) przyjęto rozwiązania projektowe z odcinka bielańskiego I linii metra, na którym zastosowano maksymalnie wypłycony, realizowany odkrywkowo, przebieg tuneli i stacji metra.

Stacje będą posiadały boczny układ peronów, a wyjścia pasażerów będą prowadziły bezpośrednio z peronów na poziom chodników.

Tunele szlakowe jednokondygnacyjne, o konstrukcji żelbetowej – monolitycznej, przeważnie w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych, będą mieściły dwa torowiska. Gabaryty prostokątnego w przekroju tunelu wynoszą: szerokość ~11,0 m., wysokości ~6,0 m. Tunele szlakowe realizowane w tym wariantcie metodą odkrywkową.

Układ funkcjonalno – technologiczny korpusu stacji wypłyconej zlokalizowany jest na jednym poziomie. Perony boczne usytuowane będą po obu stronach dwóch torowisk, a pomieszczenia technologiczne - stacyjne w nawach bocznych.

Konstrukcja stacji wypłyconych przyjęta żelbetowa monolityczna, przeważnie w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych. Układ konstrukcyjny obiektu jednokondygnacyjny, 2 - lub 3- nawowy, od długości maks. 180 m., szerokości od 20 – 22 m. Zagłębienie PGS (poziom główki szyny) > 9,0 m pod poziomem terenu, płyty dennej > 10-11,0 m ppt.

Wyjścia ze stacji z poziomu peronu na poziom terenu (chodników) - wariantowo w zależności od usytuowania stacji względem pasów jezdni ulicy: do pawilonu na wysepce między jezdniami, lub obustronnie na boki korytarzami przejść podziemnych do klatek schodowych pod chodnikami.

Konstrukcja tunelu torów odstawczych długości ~ 250 m., szerokości ~22 m., przyległych do korpusu od strony północnej, żelbetowa – monolityczna.

Układ konstrukcyjny – jednokondygnacyjny, trójnawowy.

2.3. Etapowanie realizacji przedsięwzięcia

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 (budowa 6-ciu stacji i drażenia tuneli tarczami TBM, do którego dobudowywane będą jednocześnie fragmenty odcinków zachodniego i wschodniego północnego. W pierwszym etapie realizacji na odcinku zachodnim przewiduje się za stacją „Rondo Daszyńskiego” budowę 3 stacji z torami odstawczymi za stacją „Księcia Janusza” i drażenie tarczami TBM pomiędzy nimi tuneli szlakowych. W ramach pierwszego etapu realizacji odcinka wschodniego północnego będą budowane za stacją „Dworzec Wileński” także 3 stacje z torami odstawczymi za stacją „Targówek II” i drażone tarczą TBM pomiędzy mini tunele szlakowe.

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 TBM typu EPB 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, z zachowaniem co najmniej 6-cio metrowego dystansu sklepienia tunelu od powierzchni terenu i spodu fundamentów budynków.

3.1. Obiekty stacyjne, tory odstawcze

Obiekty stacyjne 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 umożliwia także zastosowanie tzw. stropowej metody realizacji obiektów stacyjnych - wręcz koniecznej w obiektach usytuowanych w obszarach ścisłej zabudowy. Sztynna konstrukcja żelbetowych ścian szczelinowych, rozpartych tarczami stropów, minimalizuje ich odkształcenia i deformacje podłoża gruntowego pod sąsiadującą zabudową. Wykonanie w pierwszej kolejności stropu zewnętrznego umożliwia, 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 6,0 m. Dystans – rozstaw osiowy tuneli wynosi minimum 13 ÷ 14 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.

Jako urządzenie drażące przyjęto zmechanizowaną tarczę (np. typu EPB), wyposażoną dodatkowo w następujące systemy:

- system urządzeń do wytwarzania nadciśnienia (powyżej 0,5 atm.) w komorze roboczej przodka, bardzo przydatny podczas drażenia tuneli, w gruntach silnie nawodnionych oraz pod ciekami wodnymi;
- system urządzeń do wytwarzania iniekcji wypełniająco - uszczelniających na obwodzie drażonych tuneli:
 - o georadar dla lokalizacji przeszkód;

- wspomagające drażenie tarczą systemy iniekcji wykonywane z powierzchni terenu w następujących warunkach:
 - o przy przemarszu tarcz pod budynkami oraz w strefach gruntów słabych dla zeskalenia gruntu (minimalizacja osiadań);
 - o przy wchodzeniu tarcz w korpus obiektów realizowanych metoda odkrywkową (uszczelnienia stref styku tuneli z innymi obiektami);
 - o dla wytworzenia przesklepień wzmocnienia gruntu nad realizowanymi metodą górniczą tunelami ewakuacyjnymi.

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, przechodzić będą pod jezdniami ulic i torowiskami tramwajowymi na dwa sposoby:

- przemarsz tarcz odbywa się równolegle 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 odpowiednich zabezpieczeń, np. w postaci iniekcji podsadzającej.

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. Uzasadnienie wybranego wariantu budowy metra

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 tu 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

Środek transportu	Przewozy transportem zbiorowym w roku 2010		Praca przewozowa transportu zbiorowego w 2010 roku	
	Liczba pasażerów w godzinie szczytu w tys.	% całości	Pasazerokilometry 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 zapewne 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 znacznie niższe.

4.2. Charakterystyka wariantu „0” – niepodjęcia przedsięwzięcia

Wariant „0”, czyli niepodjęcie przedsięwzięcia spowoduje, iż nie będą miały miejsca wszelkie oddziaływania na środowisko, wynikające bezpośrednio z realizacji konkretnej inwestycji w określonej technologii.

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).

Będzie to na przykład obszar pomiędzy ul. Łazurową a realizowaną północną obwodnicą Warszawy (trasa „S8”), tereny w sąsiedztwie planowanej stacji metra „Wola Park” oraz zabudowa terenów w rejonie Parku Moczydło.

W rejonie planowanej stacji „Rondo Daszyńskiego” plany i zamierzenia inwestycyjne obejmują znaczną intensyfikację zabudowy, głównie zabudową o charakterze usługowym (na zachód od ul. Towarowej), ale także mieszkaniową (m. in. przekształcenie na cele mieszkaniowe dawnych terenów Wojskowych Zakładów Graficznych).

Dalszej zabudowy należy spodziewać się w rejonie Ronda ONZ, gdzie stosunkowo duże powierzchnie pozostają dotąd nie zainwestowane.

Największe przyrosty zabudowy wystąpią w otoczeniu Pałacu Kultury i Nauki. Analizy prowadzone dla tego terenu wykazywały, że jego zainwestowanie w planowanej skali będzie praktycznie możliwe tylko w oparciu o komunikację publiczną, w tym II linię metra.

Na Powiślu należy spodziewać się przede wszystkim rozbudowy obiektów uniwersyteckich.

Znaczącego zainwestowania należy się też spodziewać na terenach: Portu Praskiego, zajezdni Stalowa przy stacji „Szwedzka” i w rejonie stacji „Targówek I” i „Targówek II”.

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. Warianty przebiegu trasy II linii metra – wariant proponowany przez Inwestora i wariant alternatywny

Analizowane warianty przebiegu II linii metra na tle I i planowanej III linii metra

Podstawowym parametrem decydującym o przebiegu metra są prognozowane obciążenia potokami pasażerskimi, a wybór trasy dokonywany jest po starannej i wszechstronnej analizie warunków i możliwości realizacji linii metra. Istotne jest zatem poprowadzenie tras linii metra przez źródła ruchu pasażerskiego takie jak np.: obszary o intensywnej zabudowie mieszkaniowej, centra handlowe, punkty przesiadkowe z innych środków komunikacji zbiorowej, ośrodki sportowe i kulturalne oraz miejsca przesiadki na istniejące lub planowane linie metra. Rzetelna ocena wielkości potoków pasażerskich z wyprzedzeniem kilku czy kilkunastu lat (czyli po realizacji II linii metra) jest możliwa, jeśli znany jest kompleksowy plan rozwoju miasta oraz wynikające z niego prognozy ruchu pasażerskiego.

Na zamówienie Miasta Stołecznego Warszawy opracowano w Biurze Planowania Rozwoju Warszawy w 2005 roku „**Analizę obsługi metrem obszaru śródmiejskiego Warszawy**”, która jest zwięźczeniem wieloletnich analiz i studiów nad przebiegiem linii metra w Warszawie.

Opracowanie to jest analizą przebiegu tras II i III linii metra na tle funkcjonującej już I linii metra, układu ulic, linii tramwajowych i ważnych węzłów przesiadkowych. Przeanalizowano i ułożono w nim schematy przebiegu 9 wariantów trasy II linii metra i 5 wariantów tras III linii. Z kombinacji wariantów tras II i III linii zestawiono 12 wariantów (ozn. A- L) sieci metra w 2025 roku.

Dla wszystkich wariantów sieci (A-L) i dla wszystkich odcinków międzystacyjnych, zostały obliczone wielkości potoków pasażerskich. Prognozę potoków sporządzono dla godziny „szczytu porannego” w roku 2015 i 2025.

Wybór trasy II linii metra na poszczególnych jej odcinkach nastąpił w wyniku szeregu spotkań koordynacyjnych z udziałem Zarządu Transportu Miejskiego, Biura Architektury, Biura Drogownictwa i Komunikacji i Metra Warszawskiego.

Proponowany przebieg całej trasy II linii metra – zarówno dla odcinka centralnego jak i w schematach sieci I, II i III linii metra uwzględniony był na poszczególnych odcinkach centralnym i peryferyjnych w przeważającej ilości rozważanych wariantów. Realizowany aktualnie odcinek centralny był np. w „Analizie..” na całej swojej długości uwzględniony w wariantach 1,2,3 i 9 wśród dziewięciu rozważanych a w prognozowanych schematach sieci warszawskiego metra w 2025 roku w 5 – ciu wśród 12 rozważanych. Realizowane stacje końcowe odcinka centralnego - na zachodzie „Rondo Daszyńskiego” i „Dworzec Wileński”

na wschodzie praktycznie ograniczyły możliwości wariantowania przebiegu trasy metra na odcinkach peryferyjnych do wariantu „2-go” i „1-go”. Z tego powodu na odcinku zachodnim wykluczone są np. możliwości realizacji wariantów trasy obsługujących Dworzec Centralny (7 i 8 wariant w „Analizie..”).

Porównanie wariantów trasy - proponowanego przez Inwestora i wariantu alternatywnego

Przeanalizowano porównawczo pod względem obciążenia potokami pasażerskim trasy na długości całej drugiej linii wg dwóch poniższych wariantów:

I - Wariant trasy proponowany przez Inwestora o następującym przebiegu na długości całej II linii:

- na odc. **zachodnim** - między STP „Mory” i stacją „Rondo Daszyńskiego” przechodzący osią ul. Górczewskiej - przebieg wskazany w „Analizie..” w 4 wariantach przebiegu odc. centralnego i w 7 wariantach w schematach sieci;
- na odc. **centralnym** – między stacjami „Rondo Daszyńskiego” i „Dw. Wileński” – aktualnie realizowany przebieg wskazany w „Analizie..” w 4 wariantach przebiegu i w 5 wariantach schematów sieci;
- na odc. **wschodnim-północnym** - między stacją „Dw. Wileński” i „Bródno” przebieg wskazany w „Analizie..” w 7 wariantach przebiegu odc. centralnego i w 11 wariantach schematów sieci.

II - Wariant trasy alternatywny o następującym przebiegu na długości całej II linii:

- na odc. **zachodnim** - między stacją „Chrzanów” i stacją „Rondo Daszyńskiego” przechodzący osią ul. Człuchowskiej-Kasprzaka - przebieg wskazany w „Analizie..” w 1;
- wariacie przebiegu **odc. centralnego** i w 1 wariacie w schematach sieci;
- na odc. **centralnym i wschodnim-północnym przebieg trasy taki jak w wariacie proponowanym przez Inwestora.**

W „Analizie..” przedstawiono schematy obciążenia potokami pasażerskimi dla wszystkich wariantów przebiegu II linii metra wg prognozy szczytu porannego w roku 2015 i 2025.

Wskazany przez Inwestora wariant przebiegu II linii na wszystkich jego odcinkach, charakteryzują - w porównaniu z pozostałymi wariantami - zdecydowanie największe potoki pasażerskie w godzinie szczytu porannego. Na odcinku centralnym II linii metra prognoza przewiduje potoki pasażerskie około 32 500 osób/h sumarycznie w obu kierunkach.

W poniższej tabeli przedstawiono porównanie obciążenia potokami pasażerskimi odcinka zachodniego po trasie prowadzonej wg wariantu proponowanego przez Inwestora (przyjęto obciążenie 100%) z wariantem alternatywnym.

Tabela Procentowy udział obciążenia potokami pasażerskimi na odcinku zachodnim wariantu alternatywnego trasy na tle obciążenia potokami wariantu Inwestora (przyjęto jako 100%).

	Warianty	3 pierwsze stacje za stacją „Rondo Daszyńskiego”		3 końcowe stacje	
		jazda do Centrum	jazda z Centrum	jazda do Centrum	jazda z Centrum
Rok 2015	Wariant proponowany przez Inwestora	100%	100%	100%	100%
	Wariant alternatywny	61%	85%	57%	~97%
Rok 2025	Wariant proponowany przez Inwestora	100%	100%	100%	100%
	Wariant alternatywny	~32%	54%	44%	54%

Zestawienie pokazuje jednoznacznie, że obciążenie potokami pasażerskimi trasy, na odcinku zachodnim, w wariantcie Inwestora znacznie przewyższa obciążenia potokami na trasie alternatywnej.

4.3.1. Ustalenie przebiegu II linii metra na odcinkach zachodnim i wschodnim północnym – dokumenty i uzasadnienia

Wybór trasy II linii metra na podstawie „Analizy...” nastąpił także w wyniku szeregu spotkań koordynacyjnych z udziałem Biur Urzędu Miasta - Architektury i Planowania Przestrzennego oraz Drogownictwa i Komunikacji jak też Zarządu Transportu Miejskiego i Metra Warszawskiego.

Wnioski z narad koordynacyjnych dotyczące przebiegu trasy na poszczególnych odcinkach II linii zostały zatwierdzone w "Studium uwarunkowań kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy" uchwałą nr LXXXII/2746/2006 z 10.10.2006 r. wraz z uchwałami zatwierdzającymi lokalne zmiany.

Korekty i uszczegółowienia do przyjętej trasy II linii metra wynikające z uwarunkowań lokalizacyjno – technicznych.

W Wielobranżowym Projekcie Koncepcyjnym dla odcinka centralnego II linii, uszczegóławiano trasę w planie i profilu biorąc pod uwagę możliwości i warunki realizacji metra oraz istniejące zagospodarowanie miasta. Uszczegółowienie rozwiązań funkcjonalno – budowlanych stacji i tuneli pozwoliło na ustalenie dokładnej lokalizacji stacji i samej linii na

odcinku centralnym. W trakcie prac przygotowawczych wprowadzono korekty dla odcinków peryferyjnych - zachodniego i wschodniego północnego, dotyczące lokalizacji stacji, przebiegu trasy w planie i profilu, wynikające z uwarunkowań powierzchni terenu (zabudowy, przeszkód naturalnych) i warunków gruntowo-wodnych. Dalsze uszczegółowienia dla tych odcinków, w planie i profilu nastąpią w następnych fazach projektowych – projekcie koncepcyjnym i projekcie budowlanym.

W sytuacji gdy odcinek centralny II linii jest aktualnie realizowany, przedstawione poniżej lokalne korekty przebiegu na odcinku zachodnim i wschodnim północnym, po dyskusji na posiedzeniach i rekomendacji Komitetu Sterującego do spraw budowy II linii metra zostały wprowadzane do „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Warszawy”, uchwałami Rady m.st. Warszawy.

Korekty trasy wg wariantu proponowanego przez Inwestora na odcinku zachodnim

Zmiana trasy na fragmencie końcowym odcinka zachodniego – lokalizacja stacji „Wolska”.

Na wniosek radnych dzielnicy Wola, miasto st. Warszawa zleciło przeprowadzenie analizy możliwości poprowadzenia tras tuneli odcinka zachodniego II linii metra w obszarze między Rondem Daszyńskiego i skrzyżowaniem Al. Solidarności z ul. Młynarską, co umożliwiłoby usytuowanie stacji „Wolska” na tym skrzyżowaniu. Przewidziany w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Warszawy” z 2006 r. przebieg trasy II linii metra na odcinku zachodnim, między stacją „Rondo Daszyńskiego” a stacją „Moczydło”, jako odcinek sąsiadujący z centralnym był analizowany już w trakcie opracowywania Wielobranżowego Projektu Koncepcyjnego dla odcinka centralnego. W wyniku przeprowadzonych pod koniec 2007 r. analiz, zaszła konieczność zmiany trasy, gdy okazało się, że tunele dochodzące do projektowanej stacji „Wolska”, zlokalizowanej na skrzyżowaniu Al. Solidarności/ul. Młynarska, przebiegłaby pod nowo wybudowanymi bardzo głęboko fundowanymi budynkami. Zatem przebieg tuneli tą trasą wiązałby się z koniecznością znacznego zagłębienia ich niwelety na długim odcinku metra. Konsekwencje pogłębienia sięgałyby, na odcinku centralnym do stacji „Świętokrzyska” oraz na zachodnim do stacji „Moczydło”.

Wnioski z analizy – zawierające uzasadnienia i propozycje zmiany trasy (ze „Studium ...”), w tym zmianę lokalizacji stacji „Wolska” – polegającą na przesunięciu jej ze skrzyżowania ul. Wolskiej z Młynarską na skrzyżowanie ul. Wolskiej z ul. Płocką, stanowiły podstawę do podjęcia decyzji o zmianie lokalizacji. Komitet Sterujący do spraw budowy II linii metra ostatecznie podjął decyzję o zlokalizowaniu stacji „Wolska” na skrzyżowaniu ul. Wolskiej z ul. Płocką. Wybraną trasę tuneli na załączonej mapie oznaczono jako "0".

Wnioskowana przez Radę Dzielnicy Wola analiza, miała, więc na celu znalezienie innej trasy przejścia tuneli metra i powrót (jak w Studium) do lokalizacji stacji „Wolska” na skrzyżowaniu Al. Solidarności /Młynarska. Jednocześnie, wychodząc naprzeciw postulatом lokalnej społeczności, analizowano także możliwość przesunięcia stacji „Moczydło” pomiędzy wiaduktów w rejon skrzyżowania ul. Górczewskiej z ul. Grażyny. Zbliżenie w nowym położeniu stacji „Wolska” i stacji „Moczydło”, spowodowało z kolei rezygnację z budowy stacji „Płocka” na skrzyżowaniu ul. Górczewskiej i ul. Płockiej.

W analizie przedstawiono 4 warianty przebiegu trasy (trasy nr 1-4) na odcinku pomiędzy Rondem Daszyńskiego a skrzyżowaniem Al. Solidarności /ul. Młynarską.

W trakcie opracowywania analizy, przeprowadzono rozpoznanie posadowienia większości istniejących i projektowanych budynków. Rozpoznanie budynków zostało dokonane głównie pod kątem głębokości podpiwniczenia oraz sposobu ich posadowienia (płytkie na ławach, stopach, bądź głębokie na palach). Rezultaty rozpoznania referowano na bieżąco i dyskutowano o nich na spotkaniach z Radnymi Dzielnicy Wola. Rozpoznanie przeprowadzone w kwartale ulic Prosta, Towarowa, Wolska/Solidarności, Młynarska, ukazuje obraz zmian w istniejącej zabudowie, dokonywanych obecnie i planowanych w najbliższej przyszłości w tym rejonie inwestycji. W miejscu wyburzanej starej przemysłowej zabudowy powstaje nowoczesna, wysoka zabudowa mieszkaniowa wraz z kompleksem biurowo-bankowym. Istniejący plan zagospodarowania terenu dla obszaru zawartego między ulicami, Przyokopową – Grzybowską – Karolkową – Hrubieszowską, potwierdza że w najbliższym czasie powstanie tu nowoczesny kompleks mieszkalny. W najbliższych latach sytuacja będzie się tu zmieniać bardzo dynamicznie. Warunki gruntowe w tym rejonie są bardzo zróżnicowane. Jest to teren praWisły, starych glinianek. W takich warunkach gruntowych przedwojenna zabudowa przemysłowa była niejednokrotnie fundowana na głębokich palach. Nowo projektowane obiekty, tam gdzie to możliwe, projektuje się z kilkoma kondygnacjami podziemnymi i zazwyczaj funduje głęboko.

W wyniku przeprowadzonej analizy, jej autorzy opowiedzieli się za wyborem trasy nr 2, radni Dzielnicy Wola po dyskusji nad analizą, opowiedzieli się za wyborem wariantu 1. lub 2. trasy. Komitet Sterujący do spraw budowy II linii metra w dniu 13.08.2008 r. po zapoznaniu się z analizą tras metra i zaawansowaniem planowanych inwestycji w tym obszarze, podjął decyzję o wyborze przebiegu trasy ul. Płocką, ze stacją na skrzyżowaniu ul. Wolskiej i ul. Płockiej i rezygnację ze stacji Płocka.

Zmiana lokalizacji stacji „Moczydło” będzie uwzględniona w kolejnych fazach projektowych odcinka zachodniego – studium wykonalności i projekcie koncepcyjnym.

Korekta pomiędzy planowanymi stacjami metra: „Rondo Daszyńskiego” i „Moczydło” oraz korekta i przedłużenie przebiegu trasy metra na początkowym fragmencie odcinka zachodniego między stacją „Lazurowa” i stacją techniczno postojową „Mory” – łącznie z obszarem stacji postojowej, zostały ujęte w Uchwale Rady m.st. Warszawy nr XL /1231/ 2008 w dniu 02.10.2008 r. w sprawie przystąpienia do sporządzania zmian Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Warszawy.

Korekty trasy na odcinku wschodnim północnym wg wariantu proponowanego przez Inwestora.

Stacja C16 „Szwedzka”

Korektę lokalizacji wprowadzono w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego dla obszaru Nowa Praga (Uchwała Rady m. st. Warszawy nr XLIX/1330/2005 z dnia 21.04.2005 r.).

Zmiana powyższej lokalizacji polega na wysunięciu korpusu stacji z położenia pod zabytkowym budynkiem pofabrycznym Szwedzka 20 i usytuowanie jej pod ulicą Strzelecką w położeniu dostosowanym do wybranego wariantu skrzyżowania wylotu ul. Strzeleckiej z projektowaną Aleją Tysiąclecia.

Stacja C20 „Kondratowicza”

Korektę lokalizacji wprowadzono w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego dla obszaru Bródno (Uchwała Rady m. st. W-wy nr XLV/1083/2005 z dnia 20.01.2005 r.). Polega ona na lokalnym przesunięciu trasy – „wysunięcie” z położenia „pod”, na położenie „obok” mostku nad Kanałem Bródnowskim pod skrzyżowaniem ul. Kondratowicza z ul. Nowo-Wincentego. Z uwagi na głębokie posadowienie mostku na palach, pozostawienie przebiegu trasy pod mostem wymagałoby zagłębienia niwelety o ~ 5–7 m. Spowodowałoby to przede wszystkim konieczność pogłębienia stacji „Kondratowicza” i stopniowego pogłębienia na długości co najmniej dwóch sąsiednich odcinków szlakowych.

Wersje II linii metra na poszczególnych odcinkach z uwagi na zagłębienie niwelety i technologię realizacji.

Wersja głęboka

W wersji głębokiej realizacja metra polega 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 wariantcie głębokim określa niezbędna grubość zasypki nad drążonymi tunelami. Tarcze drążące tunele będą wprowadzane w szyby startowe – usytuowane w obrębie realizowanych odkrywkowo stacji. Zakończenie drążenia

i wydobycie tarcz następuje w szybach demontażowych. Przyjęto 2 tunele drażone tarczą o przekroju kołowym i średnicy zewnętrznej ~ 6,0 m, grubość obudowy żelbetowej min. 30 cm. Rozstaw osiowy w planie tuneli przyjęto 13-14 m, a zagłębienie wierzchu tuneli min. 6,0 m pod poziomem terenu (min. jedna średnica drażonego tunelu). Dla realizacji tuneli szlakowych przewidziano zastosowanie urządzenia TBM, od angielskiego Tunnel Boring Machine, co oznacza maszynę do drażenia tuneli. Dla obiektów metra, przyjęto piętrowy układ funkcjonalno – technologiczny usytuowany na dwóch kondygnacjach korpusu.

Wersja wypłycona

W wersji wypłyconej zakłada się realizację odkrywkową zarówno obiektów stacyjnych jak i tuneli szlakowych. Zagłębienie niwelety limitowane jest przede wszystkim wysokością obiektu stacyjnego i grubością minimalnej zasypki nad stropem stacyjnym – przeważnie 1-1,5 m. Realizację trasy w wersji wypłyconej przewidziano na końcowych fragmentach odcinków. Na odcinku zachodnim, w wariantcie Inwestora między stacjami „Mory” – „Chrzanów”, w wariantcie alternatywnym między stacjami „Lazurowa -Chrzanów”.

Na odcinku wschodnim północnym realizację w wersji płytkiej zakłada się pod ul. Kondratowicza. Dla pozostałej trasy II linii zaplanowano przebiegi zagłębienia tuneli jak w w/w wersji głębokiej.

Na odcinkach wypłyconych, przyjęto jednokondygnacyjne tunele szlakowe o konstrukcji żelbetowej – monolitycznej, przeważnie w obudowie zewnętrznych ścian szczelinowych, mieszczące dwa torowiska. Gabaryty prostokątnego w przekroju tunelu wynoszą: szerokość ~11.0 m, wysokości ~6,0 m. Tunele szlakowe realizowane będą metodą odkrywkową.

Tory, perony i pomieszczenia technologiczne korpusu stacji wypłyconej usytuowane są na jednym poziomie. Perony boczne usytuowane są po obu stronach dwóch torowisk, a pomieszczenia technologiczne stacyjne w nawach bocznych.

Układ konstrukcyjny obiektu jednokondygnacyjny, 2- lub 3- nawowy od długości maks. 180 m, szerokości od 20-22 m. Zagłębienie PGS (poziom główki szyny) > 9 m ppt, płyty dennej > 10-11 m pod poziomem terenu. Konstrukcja tunelu torów odstawczych długości ~ 250 m, szerokości ~22 m, przyległych do korpusu od strony północnej, żelbetowa – monolityczna.

Uzasadnienie wybranej wersji trasy metra z uwagi na zagłębienie i metodę realizacji.

Wybór wariantu metra sprowadza się do porównania zalet i wad rozwiązania wypłyconego i głębokiego, ponieważ trasa metra w planie pozostaje w obu wersjach taka sama.

Czas realizacji stacji płytkiej jest nie dłuższy niż głębokiej, w związku z tym obydwie wersje porównano ze względu na warunki realizacji oraz eksploatacji:

W czasie realizacji

Wersja wypłycona

Zalety: – mniejsza kubatura zabudowy stacji.

Wady:

- większa kubatura robót ziemnych na szlaku (duże wykopy i zasypki),
- liczne przekładki kolidującej z wykopem infrastruktury podziemnej,
- konieczność odwodnienia wykopu na całej długości odcinka,
- podniesiony poziom hałasu na dużym obszarze zabudowy,
- zdecydowanie większa emisja zanieczyszczeń powietrza,
- zmiana organizacji ruchu (wyłączony ruch w ul. Kondratowicza na odc. wschodnim północnym).

Wersja głęboka

Zalety:

- mniejsza kubatura wykopów na długości tunelu szlakowego,
- bezkolizyjne przejście pod infrastrukturą podziemną na długości szlaku,
- jedynie lokalne ograniczenia w ruchu kołowym (rejon stacji),
- mniejsza emisja zanieczyszczeń powietrza,
- zdecydowanie mniejszy obszar uciążliwości akustycznej,
- możliwość stworzenia dodatkowych przejść pieszych poniżej poziomu terenu w rejonach stacji,
- odwodnienie robocze ograniczone do obiektów odkrywkowych, drażnienie tuneli nie wymaga prowadzenia odwodnienia.

Wady: - większa kubatura obiektów stacyjnych.

W czasie eksploatacji

W czasie eksploatacji różnice pomiędzy wersjami sprowadzają się do różnic w zagospodarowaniu na powierzchni terenu.

W **wersji wypłyconej** na powierzchni terenu pojawią się pawilony z wyjściami dla pasażerów mieszczące hale odpraw. Pawilony powstaną na chodnikach po obu stronach ulic Kondratowicza, Połczyńskiej. Przejście przez jezdnie ul. Kondratowicza i Połczyńskiej będzie się odbywać po terenie.

W **wersji głębokiej** na poziom chodnika po obu stronach ulic Kondratowicza i Połczyńskiej będą prowadziły schody i windy. Antresole stacyjne zlokalizowane nad peronami będą

umożliwiły komunikację ze wszystkimi narożnikami skrzyżowania w pobliżu, którego znajdzie się stacja. Możliwe będzie stworzenie dodatkowych przejść dla pieszych poniżej poziomu terenu w rejonach stacji.

Bilans wad i zalet obydwu wariantów przemawia zdecydowanie za **wyborem** wersji **głębokiej** realizacji na całej długości II linii metra. Przemawiają za tym warunki stwarzane przez budowę w czasie realizacji oraz wygoda użytkowników w czasie eksploatacji.

Odcinki z przebiegiem wypłyconym są na tyle krótkie, że nasuwają się wątpliwości natury ekonomiczno-technologicznej, czy zmiana technologii wykonania na tak krótkim odcinku będzie ekonomicznie uzasadniona.

Metro na stacjach techniczno postojowych jest wyprowadzone na poziom terenu - dla takiego rozwiązania nie przewidziano wariantowości z uwagi na konieczność wykonania bardzo rozległych równi stacyjnych.

4.4. Optymalizacja rozwiązań wybranego wariantu

Proponowana przez Inwestora trasa przebiegu 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 na odcinku zachodnim zdecydowanie przewyższa trasę wg wariantu alternatywnego pod względem obciążenia potokami pasażerskim – co jest podstawowym kryterium uzasadniającym właściwy wybór trasy dokonany przez Inwestora.

Przeprowadzona analiza wariantów alternatywnych do budowy metra – tramwaj, autobus - (pkt. 4.1.) i wariantu „0” niepodejmowania przedsięwzięcia (pkt. 4.2.), 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.

Z analizy dotyczącej wersji zagłębienia niwelety trasy na zakończeniach odcinków – zachodniego i wschodniego północnego (pkt. 4.3.5) wynika, że korzystniejsza jest wersja głęboka, ze względów funkcjonalnych w czasie eksploatacji i mniej szkodząca środowisku w fazie realizacji.

W ramach optymalizacji wybranego wariantu, wprowadzono do tras lokalne korekty i uzupełnienia (pkt. 4.3.4.). 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 „Wolska” i „Szwedzka”.

Również Stowarzyszenie „Zielone Mazowsze” w piśmie do Prezydenta m. st. Warszawy (nr ZM-07-0368-01-KR z dn. 28.08.2008 r.) postuluje o przedłużenie trasy odcinka wschodniego północnego poza końcową stację Bródno do stacji kolejowej PKP Warszawa Toruńska – usytuowanej przy ważnym węźle komunikacyjnym – skrzyżowanie trasy Toruńskiej z ul. Marywilską. Powyższa sugestia powinna być uwzględniona w analizach i pracach studialnych komunikacyjnych dotyczących kontynuacji w przyszłości odcinka wschodniego północnego II linii.

4.5. Wariant najkorzystniejszy 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.

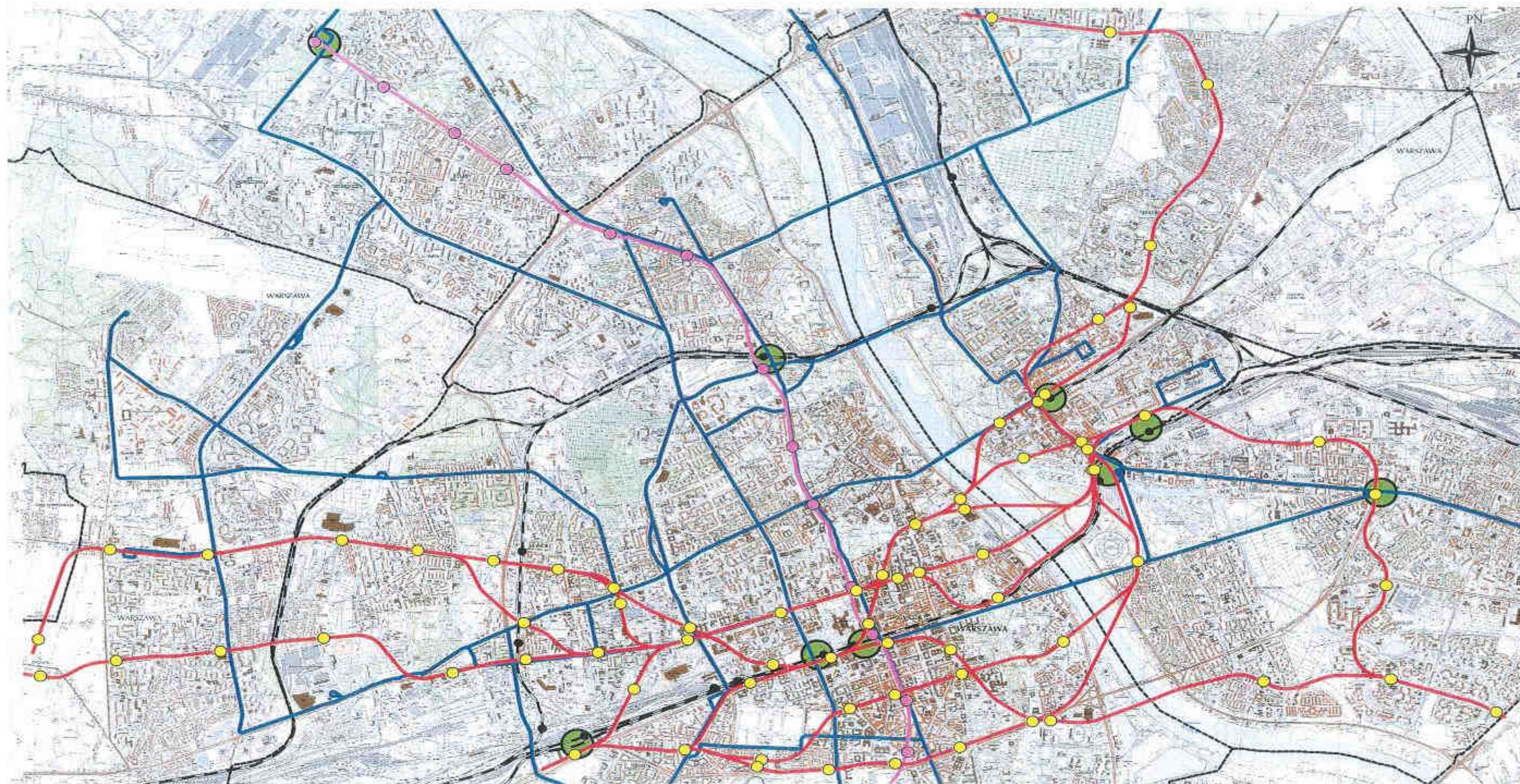
Przyjęty również tryb realizacji – drążenie tarczami tuneli i sposób budowy odkrywkowej obiektów stacyjnych - minimalizujący w czasie budowy szkodliwy wpływ na środowisko atmosferyczne, gruntowo – wodne i zabudowę, jest najkorzystniejszym rozwiązaniem dla środowiska.

4.6. Uzasadnienie wybranego wariantu

Wariant trasy metra II linii proponowany przez Inwestora na odcinkach zachodnim i wschodnim północnym, przy aktualnie realizowanej jego części centralnej, został zatwierdzony w „Studium uwarunkowań kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy” Uchwałą Rady m.st. Warszawy nr LXXXII/2746/2006 z dnia 10.10.2006 r. (p. XVI, mapa rys.18). Wariant został wybrany spośród dziewięciu wariantów przebiegu II linii oraz dwunastu wariantów sieci metra (I, II i III linii) w 2015 roku. Dominującym parametrem decydującym o wybranym przebiegu metra były prognozowane obciążenia potokami pasażerskimi w nawiązaniu do źródeł ruchu pasażerskiego – obszary o intensywnej zabudowie, centra handlowe a także węzły przesiadkowe z innymi środkami komunikacji zbiorowej miasta – drogowej i kolejowej. Na odcinkach : realizowanym

centralnym i wschodnim północnym przebieg trasy proponowanej przez Inwestora i trasy alternatywnej jest identyczny, natomiast na odcinku zachodnim wariant Inwestora zdecydowanie przewyższa wariant alternatywny pod względem obciążenia potokami pasażerskimi co przesądza o słuszności wyboru trasy. Wybór dokonany został także po starannej i wszechstronnej analizie uwarunkowań realizacyjnych dla odcinków zachodniego i wschodniego północnego trasy II linii.

Analizowane trasy II i III linii metra



- Stacje II i III linii metra
- Analizowane trasy II i III linii metra
- Stacje I linii metra
- I linia metra
- Trasy tramwajowe
- Węzły przesiadkowe

Schemat nr 9

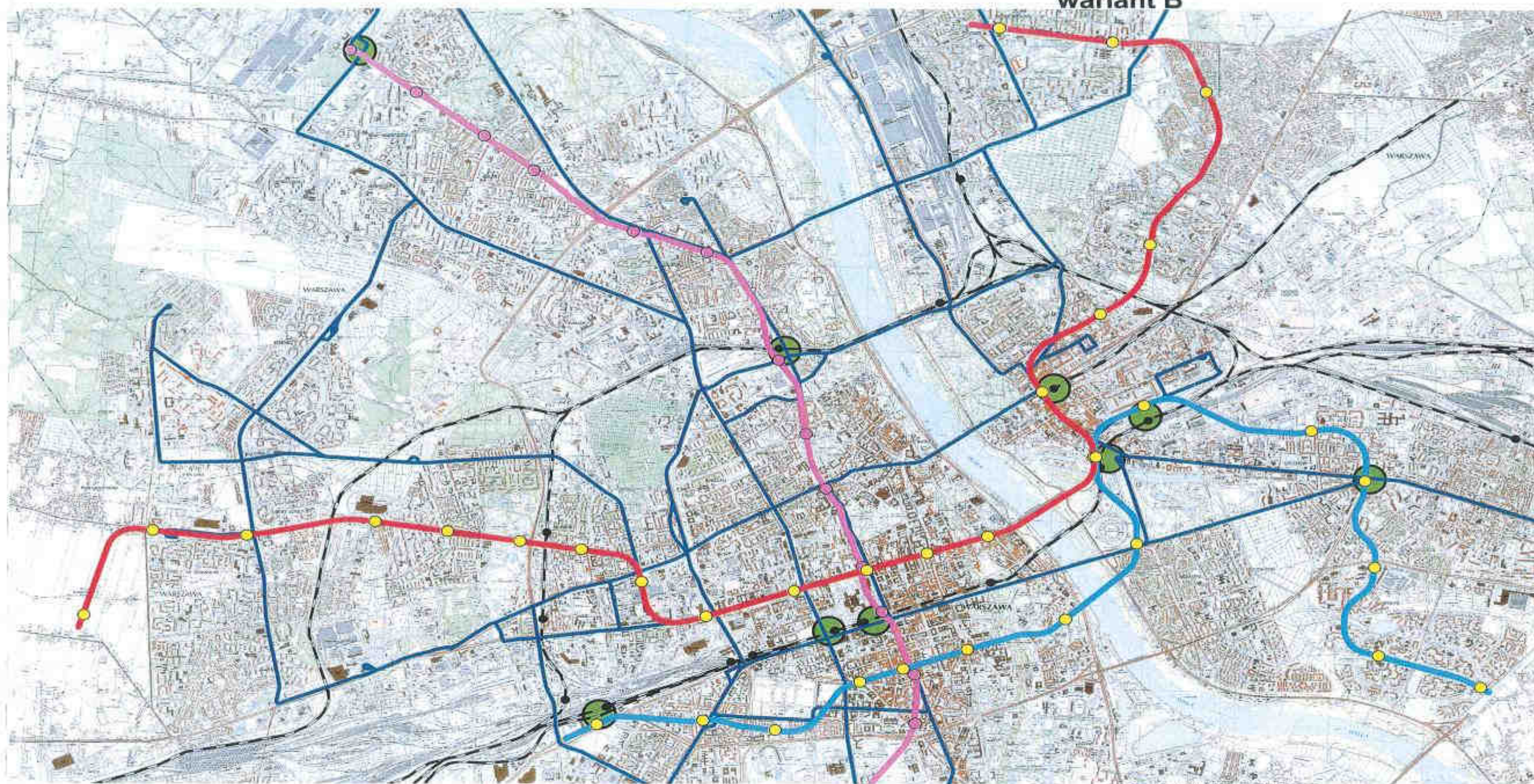
Trasa II linii metra - odcinek centralny
wariant 2



-  Stacje II linii metra
-  Przebieg II linii metra
-  Stacje I linii metra
-  I linia metra
-  Trasy tramwajowe
-  Wezły przesiadkowe

Schemat nr 11

Schemat sieci metra w roku 2025 wariant B



-  Projektowane stacje
-  Przebieg II linii metra
-  Przebieg III linii metra
-  Stacje I linii metra
-  I linia metra
-  Trasy tramwajowe
-  Węzły przesiadkowe

Schemat nr 25

**Uchwała Nr LXXXII/2746/2006
Rady miasta stołecznego Warszawy
z dnia 10 października 2006 roku**

**w sprawie studium uwarunkowań kierunków zagospodarowania przestrzennego
m.st. Warszawy**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 5 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.), w związku z art. 27 ust. 2 ustawy z dnia 15 marca 2002 r. o ustroju m.st. Warszawy (Dz. U. Nr 41, poz. 361 z późn. zm.) oraz w związku z uchwałą Nr XXIII/396/2003 Rady m.st. Warszawy z dnia 18 grudnia 2003 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia studium uwarunkowań kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy - Rada m. st. Warszawy uchwała, co następuje:

§ 1

1. Uchwała się studium uwarunkowań kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy, zwane dalej "studium".
2. Tekst studium i rysunek studium stanowią załączniki o numerach odpowiednio 1 i 2 do uchwały.
3. Lista uwag wniesionych do studium obejmująca uwagi nieuwzględnione przez Prezydenta m.st. Warszawy oraz sposób rozpatrzenia przez Radę m.st. Warszawy tych uwag, stanowi załącznik nr 3 do uchwały.

§ 2

Traci moc:

- 1) uchwała Nr XXXVIII/492/2001 Rady m.st. Warszawy z dnia 9 lipca 2001 r. w sprawie przyjęcia planu zagospodarowania m.st. Warszawy i zatwierdzenia ustaleń wiążących gminy warszawskie przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.
- 2) uchwała Nr 108/XXXII/96 Rady Miasta Wesoła, z dnia 27 września 1996 r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Wesoła.

§ 3

Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi m.st. Warszawy.

§ 4

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

**Przewodniczący
Rady m.st. Warszawy**

Witold Kołodziejcki



- budowę, modernizację i przebudowę węzłów przesiadkowych pomiędzy różnymi rodzajami systemów transportu, niezbędne jest zwiększenie zwartości węzłów, skrócenia długości i czasów dojeżdżania, weryfikacja usytuowania przystanków, remonty i korekty infrastruktury;
- uruchamiania dynamicznych systemów informacji pasażerskiej (wizualnej i głosowej) ułatwiających dokonywanie przesiadek;
- podejmowania innych działań technicznych z zakresu telematyki służących komunikacji publicznej, mających na celu poprawę jakości obsługi podróżnych (monitoring bezpieczeństwa, koordynacja układu oraz synchronizacja rozkładów jazdy).

Ważnymi aspektami integracji systemów transportu jest także:

- dostosowanie węzłów przesiadkowych do potrzeb niepełnosprawnych użytkowników;
- doprowadzenie do wykorzystywania jednego biletu na wszystkie środki komunikacji publicznej w aglomeracji;
- ułatwienie sprawowania nadzoru nad bezpieczeństwem osobistym podróżujących (monitoring, patrole).

System kolejowy

System kolejowy wymaga, przede wszystkim, zasadniczego podniesienia standardu obsługi pasażerskiej. Nacisk powinien zostać położony na działania modernizacyjne i organizacyjne podnoszące funkcjonalność i sprawność systemu, szczególnie dla powiązań podmiejskich i wewnątrzmiastowych.

Najważniejsze działania to:

- przebudowa i modernizacja istniejących dworców kolejowych, ze szczególnym uwzględnieniem ich roli jako węzłów przesiadkowych;
- uzupełnienie sieci o odcinek linii kolejowej od rejonu istniejącego przystanku osobowego Warszawa-Wola do przystanku końcowego zlokalizowanego w rejonie dawnego Dworca Głównego;
- adaptacja i modernizacja istniejących linii i łącznie z budową dodatkowych przystanków osobowych – między innymi należy zbadać następujące lokalizacje: Niedźwiadek, Bracka, Ząbki, Utrata, Wiatraczna, Obozowa, Radzymińska, Targówek, Św. Wincentego, Bródno, możliwe są także dodatkowe lokalizacje przystanków;
- uzupełnienie sieci o łączność kolejową od linii nr 8 Warszawa - Kraków do podziemnego dworca kolejowego zlokalizowanego w rejonie terminali pasażerskich w Porcie Lotniczym im. Fryderyka Chopina;
- skrócenie czasu dotarcia do przystanków kolejowych poprzez zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym.

System metra

System metra wymaga działań inwestycyjnych. Najważniejsze z nich to:

- dokończenie I linii metra wraz ze stacjami, prowadzonej wzdłuż ul. Kasprzowicza do węzła „Młociny” (stacja A-23);
- uzupełnienie I linii metra o następujące stacje: Plac Konstytucji (A-12), Muranów (A-16);
- budowa II linii metra wraz ze stacjami, na odcinku Bemowo – Śródmieście – Targówek – Bródno, przy generalnym założeniu, że powstanie stacja przesiadkowa zapewniająca sprawny przesiadek na I linię;

- budowa trzeciej linii metra wraz ze stacjami, na odcinku Dworzec PKP Warszawa Zachodnia – Gośćków, z przejściem przez obszar Śródmieścia w taki sposób, aby mogły powstać zintegrowane stacje na pierwszej i trzeciej linii;

- realizacja, w miarę potrzeb ruchowo - eksploatacyjnych, następnej, po Kabatach, stacji techniczno-postojowej metra w rejonie Koziej Góry.

Przewiduje się możliwość lokalizowania innych niż pokazane na rysunku stacji metra na II i III linii metra.

System tramwajowy

System tramwajowy wymaga przede wszystkim modernizacji tras wraz z budową pętli w 4 korytarzach:

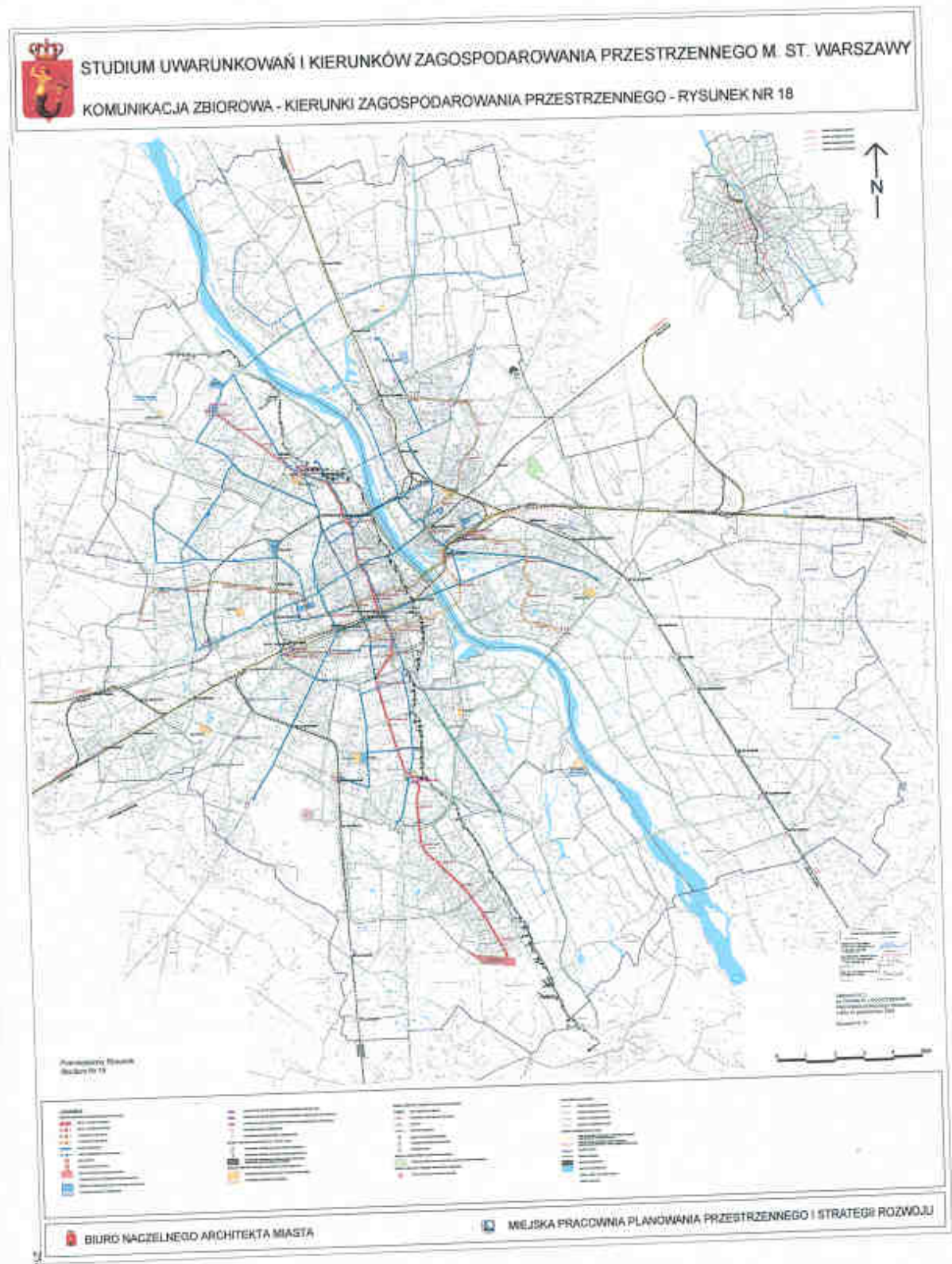
- Pętla Goławek – Rondo Wiatraczna – Al. Jerozolimskie – Pętla Banacha,
- Rondo Starzyńskiego – Okopowa – Towarowa – pl. Zawiszy,
- Pętla Płaski – pl. Grunwaldzki – al. Jana Pawła II – Pętla Rakowiecka z odgałęzieniem Pętla Potocka – pl. Grunwaldzki,
- Pętla Cm. Wołki – Wolska – al. Solidarności – Dw. Wileński.

W związku z nowymi potrzebami wynikającymi ze zmian w zagospodarowaniu przestrzennym miasta i lokowaniu nowych miejsc zamieszkania i zatrudnienia, układ tras oraz zaplecze techniczne Tramwajów Warszawskich wymaga także uzupełnienia.

Najważniejsze inwestycje to:

- budowa trasy tramwajowej w ul. Powstańców Śląskich – od ul. Górczewskiej do ul. Radiowej;
- budowa trasy tramwajowej wzdłuż projektowanej trasy Mostu Północnego, od multimodalnego węzła przesiadkowego „Młociny” ze stacją metra A-23, do obszaru osiedla Tarchomin i pętli w Wilimioy;
- budowa trasy tramwajowej Banacha - Wilanów; o przebiegu: Banacha – Żwirki i Wigury – Rostafińskich – Boboli – Rakowiecka – Puławska – Goworka – Spacerowa – Belwederska – Sobieskiego – Sobieskiego Bis – Pętla Pałacowa,
- budowa trasy tramwajowej Bemowo – Banacha; należy zbadać możliwość przejścia pod terenami Dworca Zachodniego, w kierunku ul. Bitwy Warszawskiej 1920r. i ul. Banacha;
- budowa trasy wzdłuż ul. Gagarina, Czerniakowskiej-bis do Łuku Siekierkowskiego;
- budowa trasy w ciągu ulic Krasieńskiego-Budowlana i Św. Wincentego od Placu Wilsona do centrum handlowego w rejonie węzła Trasy AK z ul. Głębocka;
- budowa przedłużenia trasy tramwajowej wzdłuż ulicy Modlińskiej, od pętli na Żeraniu do skrzyżowania z ul. Światowida i połączenie z trasą prowadzoną od strony trasy Mostu Północnego;
- budowa trasy w ciągu Trasy Mostu Północnego od Traktu Nadwiślańskiego do wschodniej granicy miasta.
- budowa, w miarę potrzeb ruchowo - eksploatacyjnych, nowej zajezdni w rejonie Żerania Wschodniego - Annapola; lokalizacje istniejących zajezdni: Żoliborz - przy ul. Pstrowskiego, Wola - przy ul. Młynarskiej, Mokotów - przy ul. Woronicza, Praga - przy ul. Kawczyńskiej, oraz Zakładu Energetyki Trakcyjnej i Torów przy al. Prymasa Tysiąclecia – pozostają według stanu istniejącego.

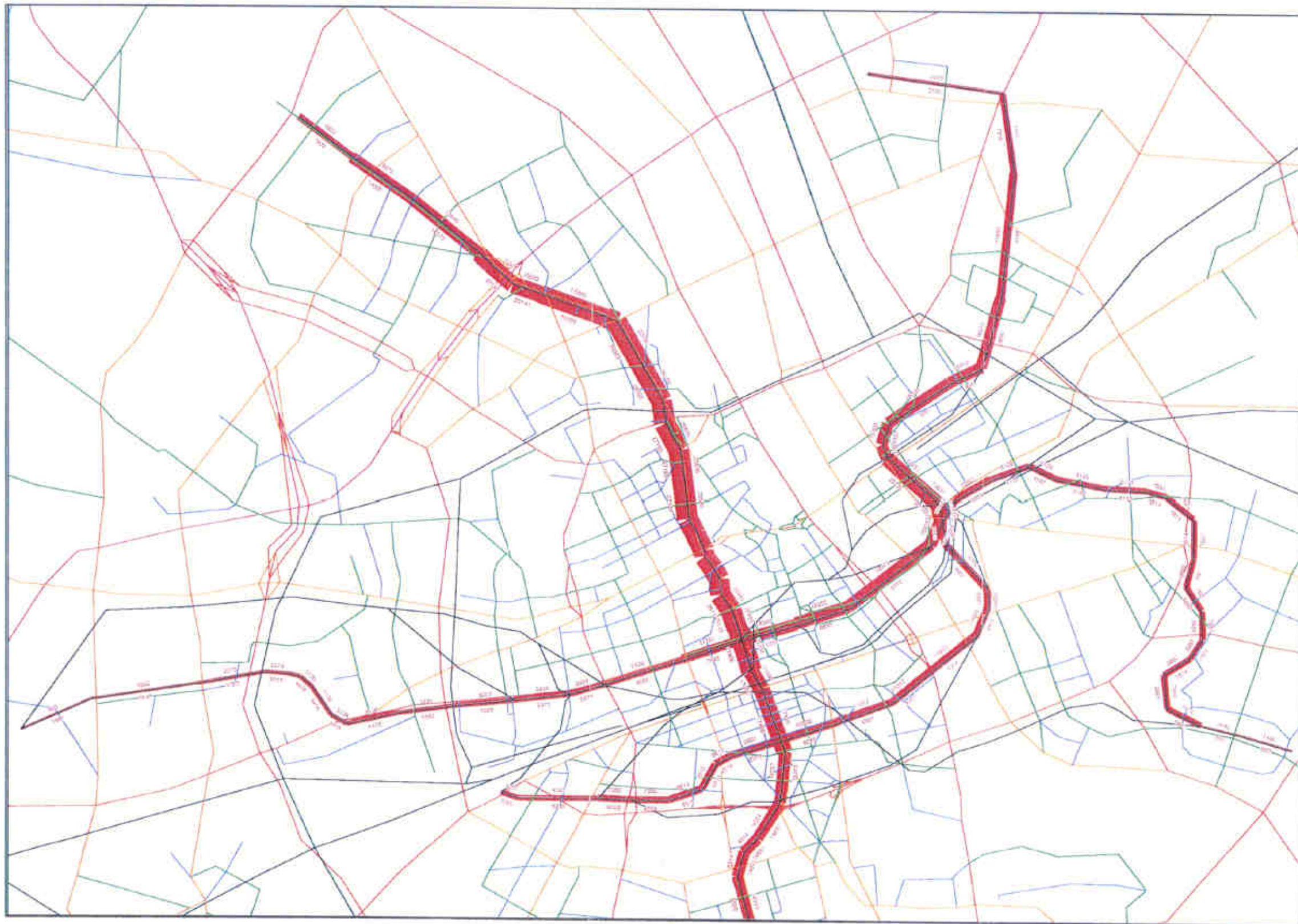
Ponadto przewiduje się możliwość lokalizowania innych niż wymienione powyżej tras tramwajowych, dla których opracowania studialne wykazują, iż jest to uzasadnione ruchowo i ekonomicznie.



Potoki pasażerskie na sieci metra rok 2025

Godzina szczytu porannego

Wariant A

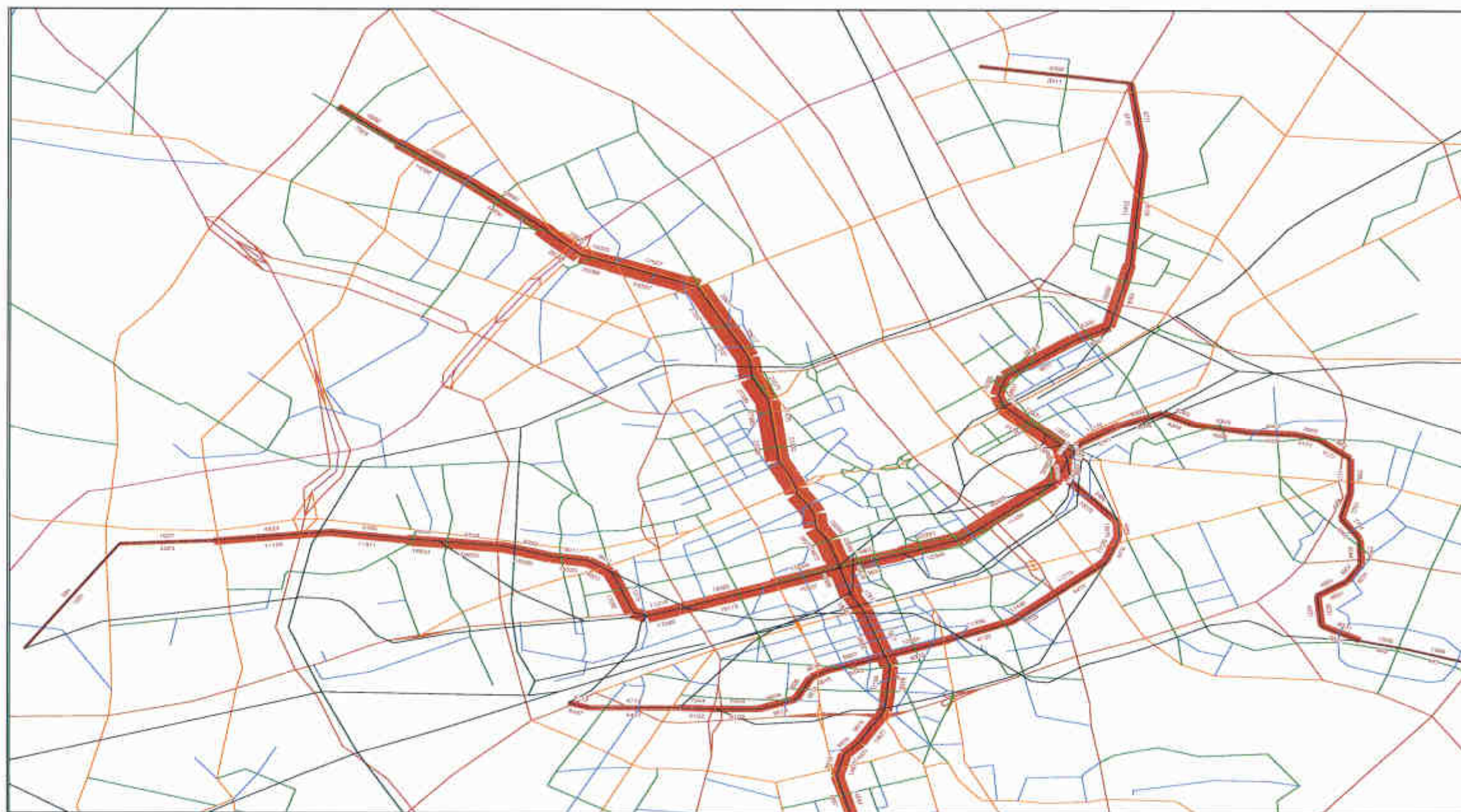


Schemat nr 36

Potoki pasażerskie na sieci metra rok 2025

Godzina szczytu porannego

Wariant B



Schemat nr 37

**UCHWAŁA NR XL/1231/2008
RADY MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY
z dnia 2 października 2008 r.**

**w sprawie przystąpienia do sporządzania zmian Studium uwarunkowań i kierunków
zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.) oraz art. 9 ust.1 w związku z art. 27 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.) - Rada m.st. Warszawy uchwala, co następuje:

§ 1

1. Przystępuje się do sporządzenia zmian Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy, przyjętego Uchwałą Nr LXXXII/2746/2006 Rady m.st. Warszawy, z dnia 10 października 2006r., zwanego dalej Studium, w zakresie obejmującym:
 - 1) zmiany dotyczące struktury funkcjonalno-przestrzennej – przeznaczenia terenów wraz z niezbędnymi zmianami wskaźników ich zagospodarowania dla obszarów w granicach określonych opisowo i graficznie w załącznikach od nr 1 do nr 30,
 - 2) zmiany dotyczące przebiegu Trasy N-S i II linii metra na odcinkach określonych opisowo i graficznie w załącznikach nr 31 i 32-33,
 - 3) zmiany polegające na uzupełnieniu i weryfikacji tekstu Studium odnoszące się do zasad zagospodarowania i wskaźników powierzchni biologicznie czynnej (PBC) dla terenów zieleni, wraz z aktualizacją wykazów tych terenów.

§ 2

Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi m.st. Warszawy.

§ 3

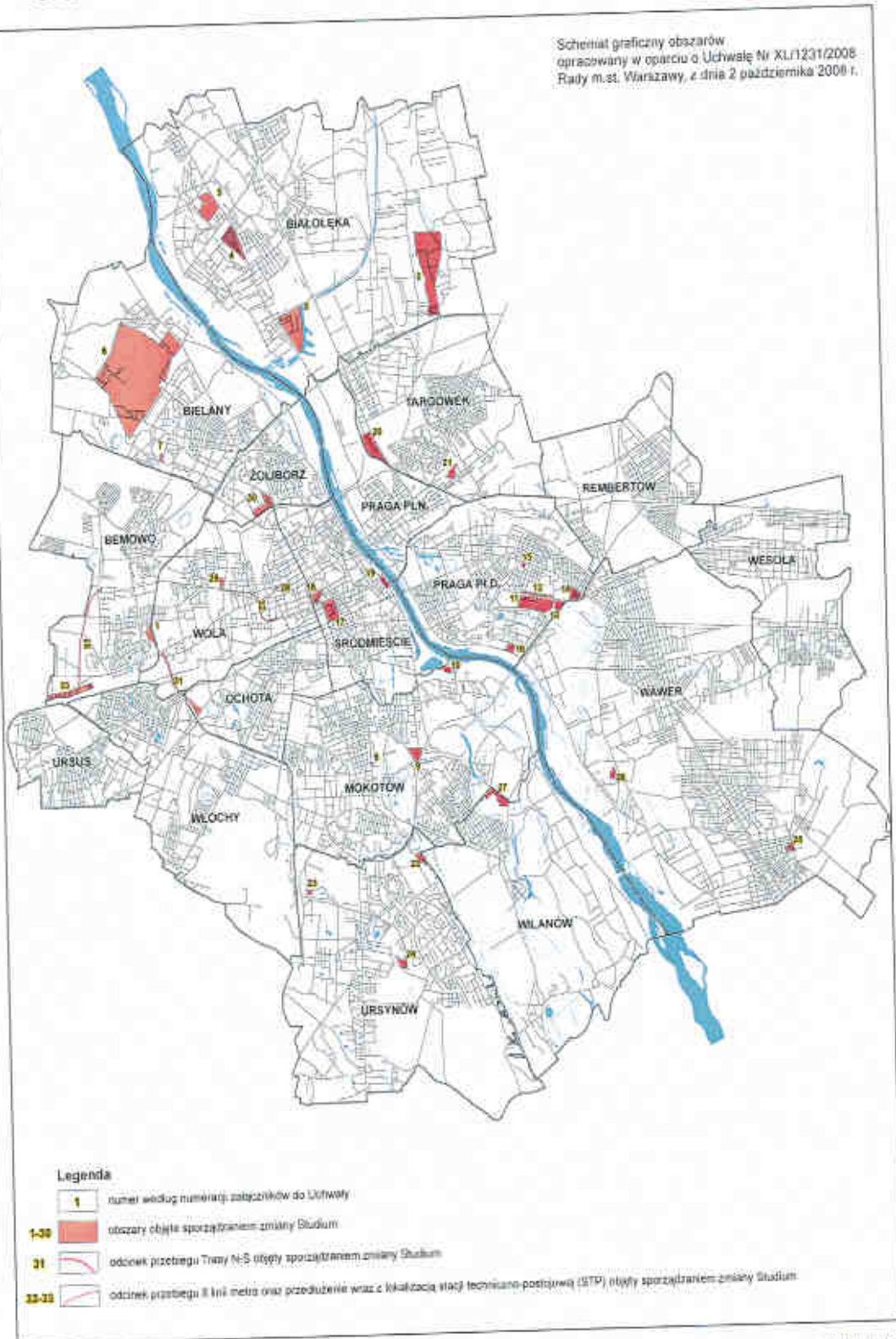
Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

**Przewodnicząca
Rady m.st. Warszawy**

(-)
Ewa Malinowska-Grupińska

**OBSZARY OBJĘTE PRZYSTĄPIENIEM DO SPORZĄDZANIA ZMIAN
STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA M. ST. WARSZAWY**

Schemat graficzny obszarów
opracowany w oparciu o Uchwałę Nr XL/1231/2008
Rady m.st. Warszawy, z dnia 2 października 2008 r.



Legenda

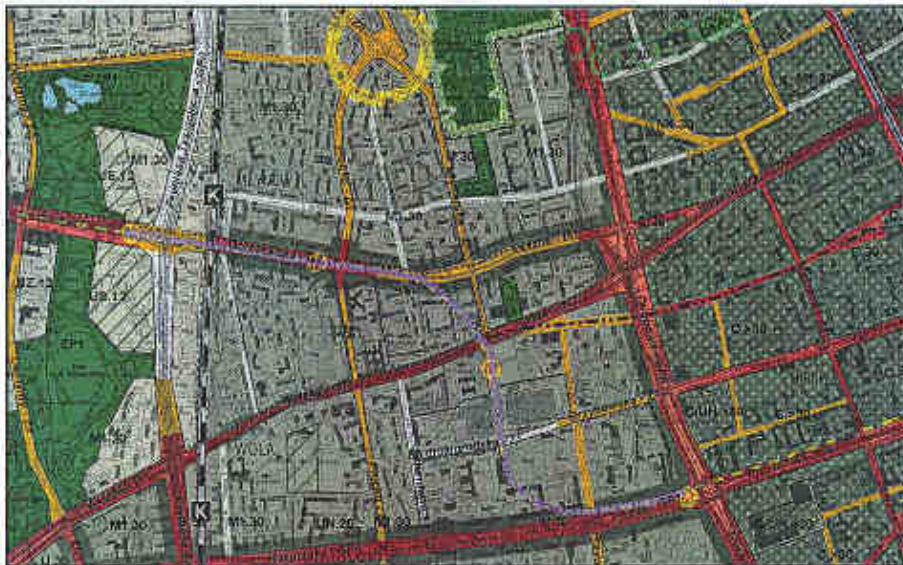
- 1 numer według numeracji zabudowki do Uchwały
- 1-30 obszary objęte sporządzeniem zmiany Studium
- 31 odcinek przebiegu Trasy N-S objęty sporządzeniem zmiany Studium
- 32-33 odcinek przebiegu 8 linii metra wraz z lokalizacją stacji techniczno-podziemnej (STP) objęty sporządzeniem zmiany Studium

Załącznik nr 32
do Uchwały Nr XL/1231/2008
Rady m.st. Warszawy
z dnia 2 października 2008 r.

w sprawie przystąpienia do sporządzania zmian Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy.

1. Przebieg II linii metra objęty sporządzaniem zmiany Studium: odcinek pomiędzy planowanymi stacjami metra: Rondo Daszyńskiego i Moczydło (Dzielnica Wola)
2. Przebieg II linii metra objęty sporządzaniem zmiany zaznaczony na Rysunku Studium nr 14 - Struktura funkcjonalno-przestrzenna – kierunki zagospodarowania przestrzennego (wyrzys) skala 1: 20 000

..... odcinek II linii metra objęty sporządzaniem zmiany

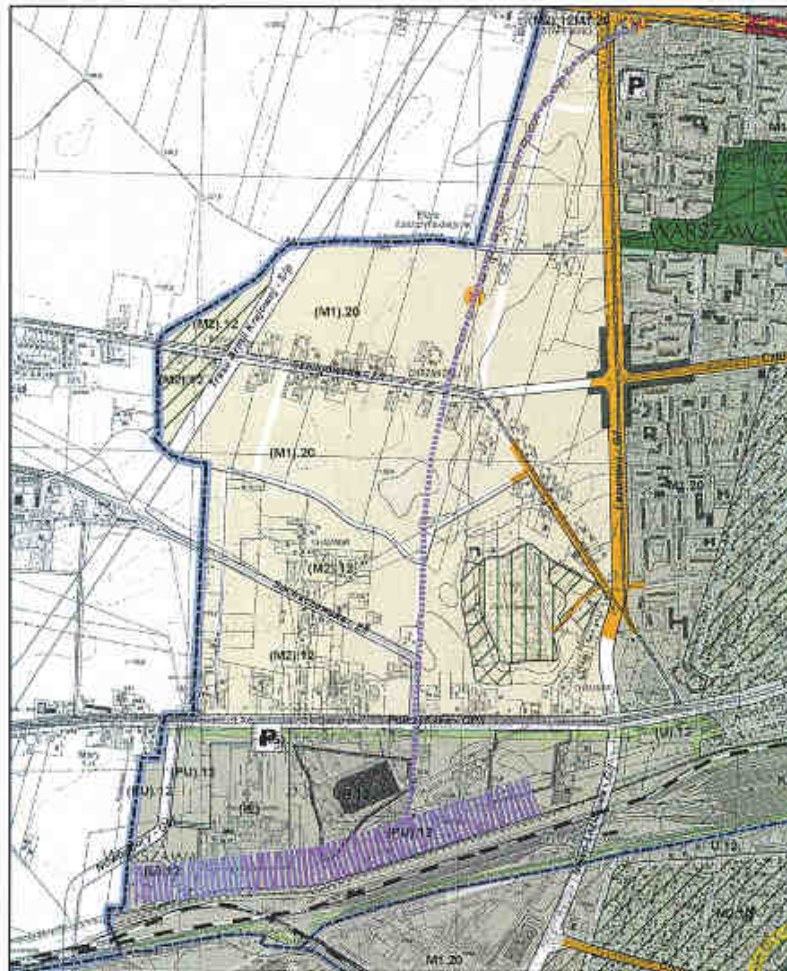


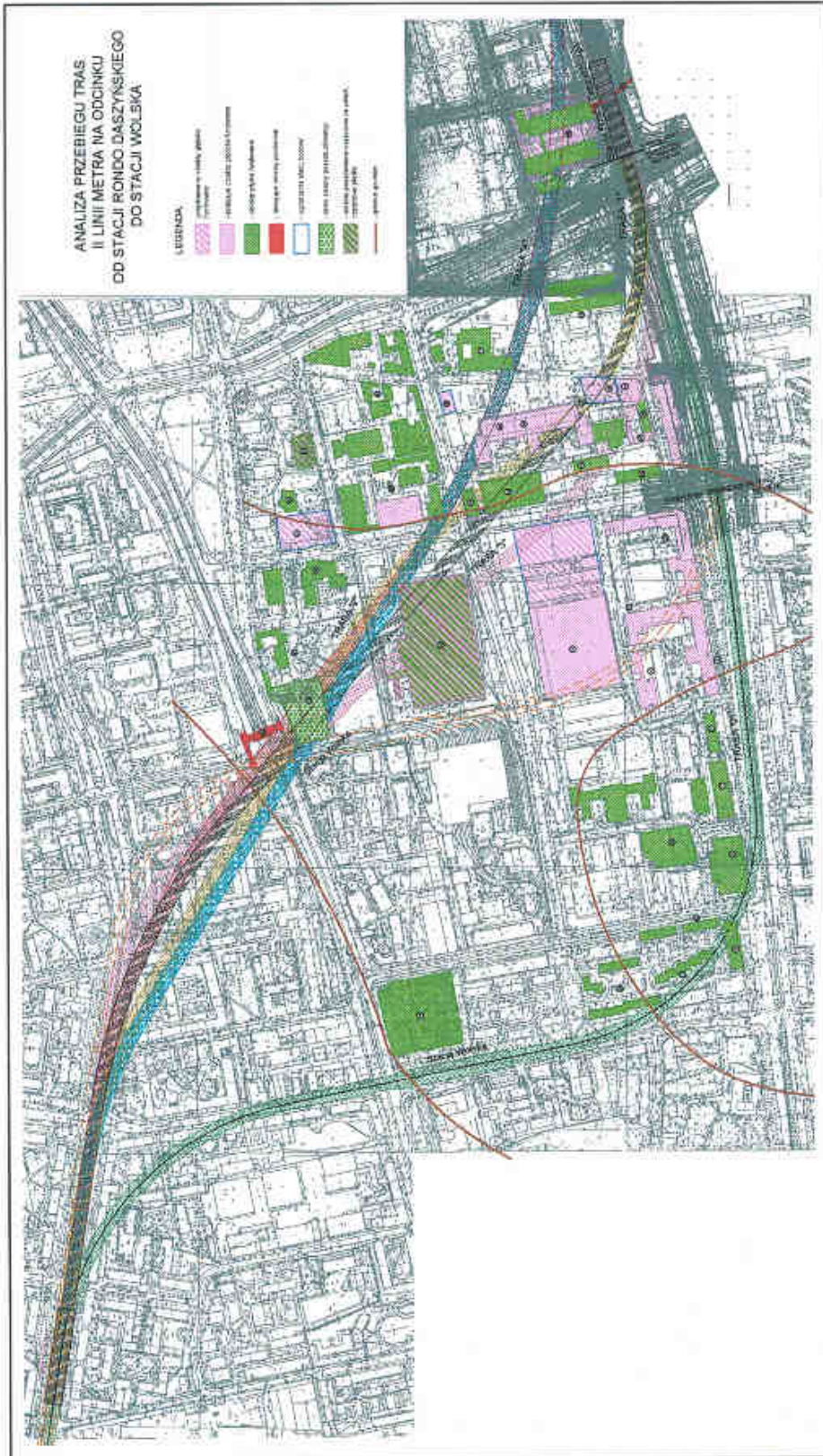
Załącznik nr 33
do Uchwały Nr XL/1231/2008
Rady m.st. Warszawy
z dnia 2 października 2008 r.

w sprawie przystąpienia do sporządzania zmian Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy.

1. Przebieg II linii metra objęty sporządzeniem zmiany Studium: odcinek od planowanej stacji metra Lazurowa z przewidywanym przedłużeniem w kierunku ulicy Poleczyńskiej wraz ze zlokalizowaniem stacji techniczno-postojowej (STP) na Morach (Dzielnica Bemowo)
2. Przebieg II linii metra wraz z przewidywanym przedłużeniem i STP objęty sporządzeniem zmiany zaznaczony orientacyjnie na Rysunku Studium nr 14 - Struktura funkcjonalno-przestrzenna - kierunki zagospodarowania przestrzennego (wrys) skala 1: 20 000

- przewidywany odcinek II linii metra z przedłużeniem objęty sporządzeniem zmiany
- ||||| przewidywany obszar lokalizacji STP objęty sporządzeniem zmiany





7. Maj 2009 12:55

Nr. 8099 S. 1


ZARZĄD TRANSPORTU MIEJSKIEGO

00-099 Warszawa, ul. Senatorska 37 • Centrala 0 22 826-82-11 • Faks 0 22 827-25-52

Warszawa, 14.08.2008r.

ZTM/IO-002-1/34-08/KK

Wg rozdzielnika

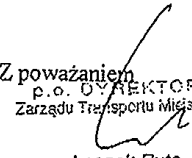
W imieniu Przewodniczącego Komitetu Sterującego do spraw budowy II linii metra w Warszawie, Pana Jacka Wojciechowicza – Zastępcy Prezydenta miasta stołecznego Warszawy, Zarząd Transportu Miejskiego zaprasza na posiedzenie Komitetu, które odbędzie się we czwartek 21 sierpnia br. o godzinie 9⁰⁰, ul. Niecała 2, sala nr 27.

Jednocześnie przekazujemy decyzje Komitetu, podjęte na posiedzeniu w dniu 13 sierpnia br. oraz „Generalne założenia do ogłoszenia postępowania przetargowego na projekt i budowę centralnego odcinka II linii metra w Warszawie”, przygotowane przez Metro Warszawskie Sp. z o.o. i przekazane do ZTM w dniu 24 lipca br.

Agenda:

1. Prezentacja uzgodnionego przebiegu II linii metra w Warszawie – wszystkie odcinki; prowadzi Metro Warszawskie Sp. z o.o.
2. Uzgodnienie zakresu i terminów w postępowaniu przetargowym na budowę centralnego odcinka II linii metra (przetarg nieograniczony, formuła „zaprojektuj i wybuduj”); propozycje przedkłada Metro Warszawskie Sp. z o.o.
3. Uzgodnienie zakresu i terminów postępowania przetargowego na budowę zachodniego odcinka II linii metra (formuła „zaprojektuj”).
4. Odcinek wschodni II linii metra (odcinek wschodnio – południowy i wschodnio – północny) - uzgodnienie zakresu i trybu postępowania o zamówienie publiczne, termin realizacji odcinka.

Z poważaniem
p.o. DYREKTORA
Zarządu Transportu Miejskiego


Leszek Ruda

Otrzymują:

1. Pan Jacek Wojciechowicz - Zastępca Prezydenta m. st. Warszawy, Przewodniczący Komitetu
2. Pan Andrzej Jakubiak - Zastępca Prezydenta m. st. Warszawy
3. Pan Jarosław Kochaniak - Zastępca Prezydenta m. st. Warszawy
4. Dyrektor Biura Architektury i Planowania Przestrzennego
5. Dyrektor Biura Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m. st. Warszawy
6. Zastępca Dyrektora Biura Drogownictwa i Komunikacji ds. Inżynierii Ruchu
7. Pełnomocnik Prezydenta ds. Koordynacji Działań Remontowych i Inwestycyjnych w Pasie Dróg Krajowych, Wojewódzkich i Powiatowych

7. Maj 2009 12:56

Nr. 8099 S. 3

Warszawa, 14.08.2008r.

ZTM/IO-002-1/35-08/KK

W dniu 13.08.2008r. odbyło się posiedzenie Komitetu Sterującego do spraw budowy II linii metra.

Obecni wg listy w załączeniu.

Komitet podjął następujące decyzje:

1. Komitet przyjął wariant przebiegu zachodniego odcinka II linii metra na terenie Dzielnicy Woia ulicą Płocką, ze stacją na skrzyżowaniu ul. Wołskiej i ul. Płockiej.
2. Komitet postanowił, że postępowanie przetargowe na budowę centralnego odcinka II linii metra zostanie przeprowadzone w trybie przetargu nieograniczonego w formule „zaprojektuj i wybuduj”.
3. Komitet postanowił, że postępowanie przetargowe na budowę odcinka zachodniego i odcinka wschodniego II linii metra, odbędzie się w formule „zaprojektuj”, a następnie „wybuduj”. Zakres i formuła przetargu ustalona zostanie na kolejnym posiedzeniu Komitetu Sterującego.

Komitet Sterujący budowy II linii metra
Zarząd Transportu Miejskiego

Warszawa, dnia 13.08.2008.

**LISTA OBECNOŚCI
KOMITET STERUJĄCY**

I.p.	Imię i nazwisko	Biuro/Firma	Telefon/e-mail	Podpis
1	Andrzej Wójcicki	UM W-m		
2	Andrzej Jędrzejak			
3	Zenon Rulko	ZTM		
4	Jerzy Kisielecki	BRT		
5	Wiesław Górecki	BKIR		
6	Mieczysław Machulski	SPEC. A		
7	Henryk Brorchan	MPLiK		
8	Hanusz Golas	BOK-IR		
9	Mieczysław Reksis	BOK	021 251704	
10	Henryk Węgr	MW sp. z o.o.		
11	Kazimierz Zofiański	MW sp. z o.o.		
12	Marek Mirowski	BAT PP		
13	Michał Kubiak	Radny D. Wolke		
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

IP/443/08



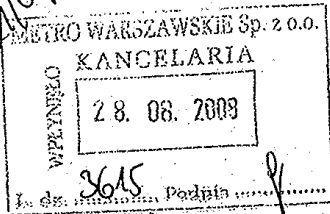
Prezydent Miasta Stołecznego Warszawy

pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa
 tel. (022) 595 34 02, 595 34 06, faks (022) 595 34 97
 www.um.warszawa.pl

Warszawa, 21.08.2008 r.

Nasz znak:
 ZTM/IO – 002 – 01/38- 08/JS

AP
 10/9/08



WARSZAWA PRZYKOPOWA Sp. z o.o.
 53-333 Wrocław, ul. Powstańców Śląskich 2-4

POLSTAR INVESTMENT Sp. z o.o.
 00-252 Warszawa, ul. Podwale 3/9

CONCEPT DEVELOPMENT BSD 2 Sp. z o.o.
 00-805 Warszawa, ul. Chmielna 132/134 lok 201

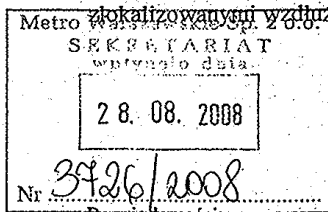
MOR-EDEN Investment Sp. z o.o.
 00-357 Warszawa, ul. Nowy Świat 60/2c

KOLPORTER S.A.
 25-659 Kielce, ul. Strycharska 6

Best Invest Sp. z o.o.
 02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 52

IP
 29.08.08
 28/08/08

W odpowiedzi na Państwa pismo z dnia 11.08.2008r. dotyczące przebiegu trasy II linii metra pomiędzy rondem Daszyńskiego a skrzyżowaniem Al. Solidarności z ul. Młynarską, Zarząd Transportu Miejskiego w imieniu Przewodniczącego Komitetu Sterującego do spraw budowy II linii metra w Warszawie, Pana Jacka Wojciechowicza – Zastępcy Prezydenta miasta stołecznego Warszawy uprzejmie informuje, iż na ostatnim posiedzeniu Komitetu Sterującego który obradował 13.08.2008r., podjęto decyzję o pozostawieniu dotychczasowego przebiegu planowanej trasy II linii metra (TRASA „0”). Wobec powyższego, przyjęty pierwotny układ trasy II linii metra, biegnący wzdłuż ulicy Prostej-Kasprzaka, skracający w ulicę Płocką ze stacją przy skrzyżowaniu ulic Płocka/Wolska nie powinien kolidować z Państwa planowanymi inwestycjami zlokalizowanymi wzdłuż ulic Przyokopowa-Grzybowska-Karolkowa w Warszawie.



Z poważaniem

PREZYDENT
 miasta stołecznego Warszawy

Hanna Gilonkiewicz-Waltz
 Hanna Gilonkiewicz-Waltz

1. Pan Jacek Wojciechowicz – Zastępca Prezydenta m.st. Warszawy
2. Pan Marek Mikos, p.o. Dyrektora Biura Architektury i Planowania Przestrzennego
3. Pan Jerzy Leik – Prezes Zarządu Metro Warszawskie Sp. z o.o. 02-798 Warszawa, ul. Wilczy Dół 5
4. Pan Mariusz Scisło – Prezes Spółki FS&P ARCUS 03-982 Warszawa ul. Abrahama 12 lok. XI



ANE: TROPROJEKT;

0226299705;
0226299705

STY-21-08 13:08;

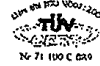
STRONA 1

IP/69/08



Spółka z o.o.

Rok założenia 1951
00-683 Warszawa, ul. Marszałkowska 77/79



L.dz. 53 /ZD/2008

Warszawa 18.01.2008

AP
23/01/08

Metro Warszawskie Sp. z o.o.
Kierownik Kontraktu ROŚ
02-798 Warszawa ul. Wilczy Dół 5

IP.16
21.01.
21.01.08

dotyczy : opracowania ROŚ dla II linii metra

B.P. Metroprojekt przesyła (w załączeniu) do wstępnej akceptacji korekty lokalizacji 2 stacji metra:

- stacji Szwedzka (na północno wschodnim odcinku II linii). Korekta w celu racjonalnego rozwiązania kolizji z zabudową zabytkową. Wg uzyskanych informacji , zabytkowy obiekt zlokalizowany po pfn. stronie ulicy Strzeleckiej (dawna fabryka mydła) jest rozbierany od wewnątrz w celu pozostawienia jedynie ścian zewnętrznych , a następnie dobudowania wewnątrz nowego zagospodarowania. Zlokalizowanie stacji pod fabryką spowoduje zatem rozbiórkę części pozostawionych ścian na czas budowy stacji, a następnie ich odbudowę na solidnych fundamentach wraz z zabezpieczeniem przed drganiem powodowanymi eksploatacją metra. Pozostawienie wcześniejszej lokalizacji stacji spowoduje rozbiórkę ścian fabryki ale także budynków mieszkalnych po południowej stronie ulicy (w tym jednego zabytkowego).

- stacji Ostrobramska (na południowo wschodnim odcinku II linii metra). Korekta pozwala uniknąć kolizji z istniejącą zabudową mieszkaniową.

Prosimy o pilną akceptację korekt lokalizacji w/w stacji , co pozwoli na szybką ocenę wpływu budowy i eksploatacji metra na środowisko.

Metro Warszawskie Sp. z o.o. SEKRETARIAT wpłynęło dnia <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">21.01.2008</div> Nr 253 / 2008

Z poważaniem

DYREKTOR
NACZELNY INŻYNIER
mgr inż. Stanisław Pęski

Załączniki: 2 rysunku w skali 1:1000

Prezes Zarządu: mgr inż. Mieczysław Szczepański
Kapitał zakładowy PLN: 392 000,00
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w W-wie XII Wydział Gospodarczy
Krajowego Rejestru Sądowego KRS 0000060995
Konto: Deutsche Bank PBC S.A. 39 1910 1048 2205 9938 1680 0001

NIP 526-020-34-93
REGON 012523131
tel. (0-22) 628-47-75
fax. (0-22) 629-97-05
e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl

Godzina odbioru 21. Sty. 2008 12:04 Nr. 1309



METRO WARSZAWSKIE Sp. z o.o.

Warszawa 23 stycznia 2008 r.

IG → P

IG-073-0021/08/AW

[Handwritten signature]
24.01.2008

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Drogownictwa i Komunikacji
ul. Górskiego 7
00-033 Warszawa

dotyczy: zmian w lokalizacji stacji „Szwedzka”, „Ostrobramska” i „Kondratowicza”
II linii metra

Metro Warszawskie Sp. z o.o., prosi o akceptację korekty lokalizacji 3 stacji metra na odcinku wschodnim II linii metra.

BP Metroprojekt w trakcie opracowywania ROŚ dla II linii metra stwierdziło kolizję przebiegu projektowanej II linii metra z zabudową zabytkową (stacja Szwedzka), wysoką zabudową mieszkaniową (stacja Ostrobramska) i kolizją z mostem posadowionym na palach (stacja Kondratowicza).

W załączeniu przesyłamy pisma BP Metroprojekt wyjaśniające potrzeby korekt lokalizacji w/w stacji oraz szkice lokalizacji stacji po korektach w skali 1:1000.

Z poważaniem

CZŁONEK ZARZĄDU

[Handwritten signature]
Radosław Zolnierzak

Załączniki:

1. Pismo L.dz.53/ZD/2008, L.dz.57/ZD/2008 BP Metroprojekt
2. 3 rysunki w skali 1:1000 z lokalizacją stacji po korektach.

Do wiadomości:

1. Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Funduszy Europejskich
2. Zarząd Transportu Miejskiego

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Drogownictwa i Komunikacji
00-382 Warszawa, ul. Solec #8
tel. (022) 525-17-04, fax (022) 525-17-69

24/01/08

ul. Wilczy Dół 5, 02-798 Warszawa
tel. centr. 22 655 40 00
tel. sekr. 22 643 63 79, fax: 22 643 39 97
www.metro.waw.pl e-mail: info@metro.waw.pl

Kierownik
Działu Geodezji

[Handwritten signature]
mgr inż. Cezary Budrewicz
uprawnienia geodezyjne nr: 5270

NIP 526-26-73-576, Regon 015314592, KRS
Bank BPH PBK S.A. 19 1060 0076 0000 40
Wysokość kapitału zakładowego 2
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy XIII Wydział Gosp.



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy

Biuro Drogownictwa i Komunikacji

ul. Solec 48, 00-382 Warszawa, tel. (022) 525 17 04, fax (022) 525 17 69
www.um.warszawa.pl

IP: 16
I
11.01
18.02.08

BD-KS/WW/0718-32/890 /08

Warszawa, dnia *M.* lutego 2008 r.

A. Nolinicki
20.02.2008

Biuro Architektury i Planowania
Przestrzennego
Plac Defilad 1, PKiN
00 - 110 WARSZAWA

Dotyczy: korekty lokalizacji stacji
„Szwedzka”, „Ostrobramska”
i „Kondratowicza” na II linii
metra (pismo M.W. Sp z o.o.
IG - 073 - 0021 / 08 / AW).

Biuro Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m.st. Warszawy po zapoznaniu się
ze zmianami lokalizacji stacji j.w. i zaopiniowaniu pozytywnie korekt usytuowania
stacji przesyła całą dokumentację sprawy do akceptacji wg kompetencji.

Załącznik: plik.

2 powziawen,
p. o. DYREKTORA
Biura Drogownictwa i Komunikacji
Mieczysław Reksnis

Do wiadomości:
Metro Warszawskie Sp. z o.o.
ul. Wilczy Dół 5
02 - 798 Warszawa.

Metro Warszawskie Sp. z o.o.
SEKRETARIAT
wotynęto dnia
18. 02. 2008
Nr 451/2008

METRO WARSZAWSKIE Sp. z o.o.
KANCELARIA
WPRZYJĘTO
18. 02. 2008
L. dz. 747 Podpis 4

bez załącznika

6TT 4289

M 11-3/2



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Architektury i Planowania Przestrzennego
p.l. Defilad 1, 00-901 Warszawa, tel. (022) 656 78 00, 656 78 01, faks (022) 656 68 01, 656 68 02
bnam@warszawa.um.gov.pl, www.um.warszawa.pl

AM-PT/0718/ 46 /KM/08

Warszawa, 4 marzec 2008r.

Pan Mieczysław Reksnis
p.o. Dyrektora Biura Drogownictwa i Komunikacji
Urzędu m.st. Warszawy

Szanowny Panie Dyrektorze,

Odpowiadając na pismo BD-KS/WW/0718-32/890/08 z 11 lutego 2008r uprzejmie informuję, że akceptuję korektę lokalizacji stacji „Kondratowicza”, „Ostrobramska” i „Szwedzka” na odcinku wschodnim II linii metra.

Są one zgodne ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy. Projektowane stacje metra leżą w obszarach objętych projektami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego:

- obszaru Bródno (U. Rady m.st. Warszawy Nr XLV/1083/2005 r. z dn. 20.01.05 r.);
- Gocław Lotnisko (U. Rady G. W-Centrum Nr 527/LI/97 z dnia 3.07.1997 r.);
- Nowa Praga (U. Rady m.st. Warszawy Nr XLIX/1330/2005 z 21.04.05 r.).

Korekta lokalizacji zostanie uwzględniona w wyżej wymienionych dokumentach planistycznych.

Z poważaniem,

p.p. Nowicki
2008.03.18
[Signature]

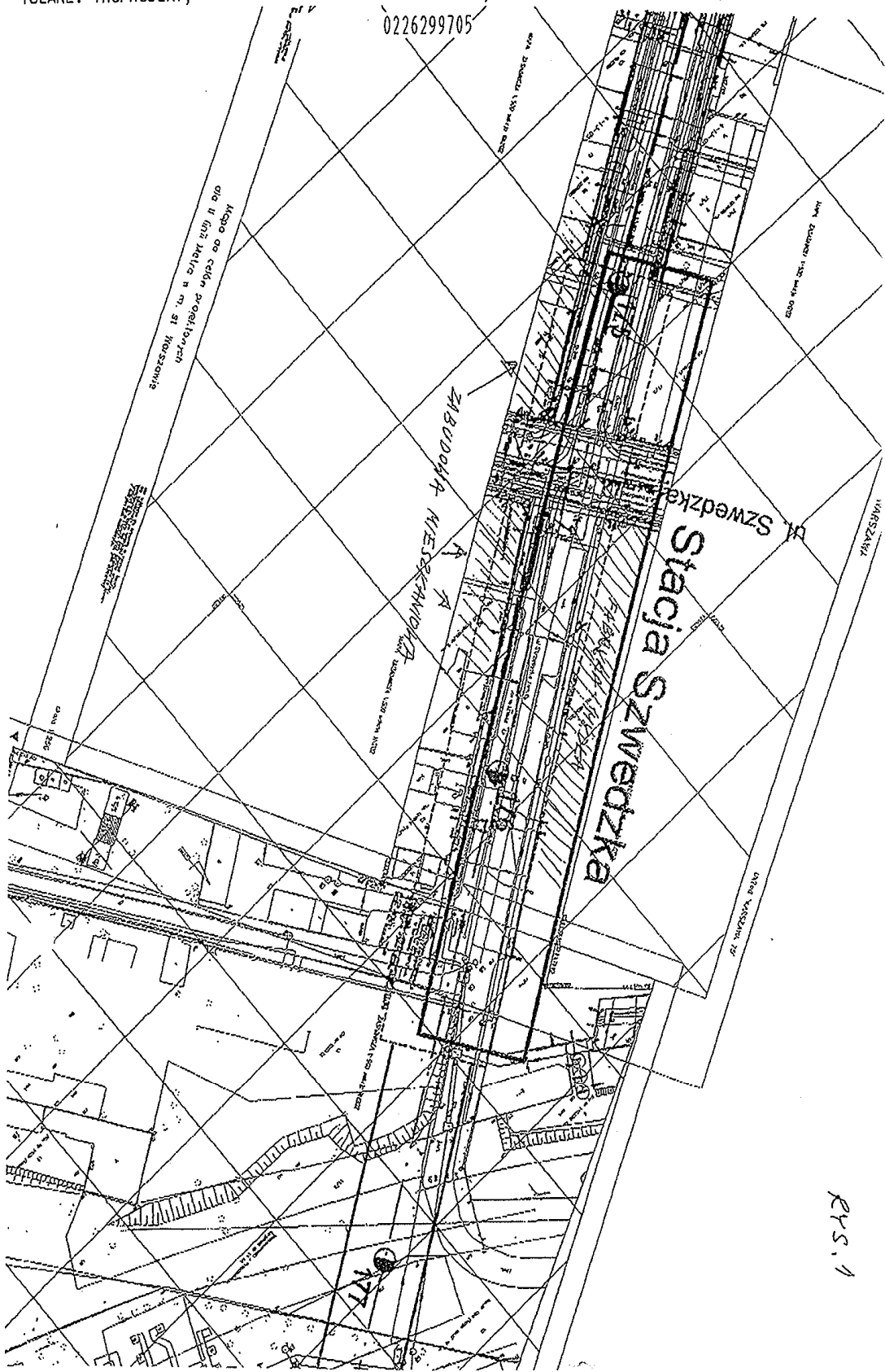
ZASTĘPCA DYREKTORA
Biura Architektury i Planowania Przestrzennego
[Signature]
Jolanta Latała

do wiadomości
Metro Warszawskie Sp. z o.o.
ul. Wilczy Dół 5

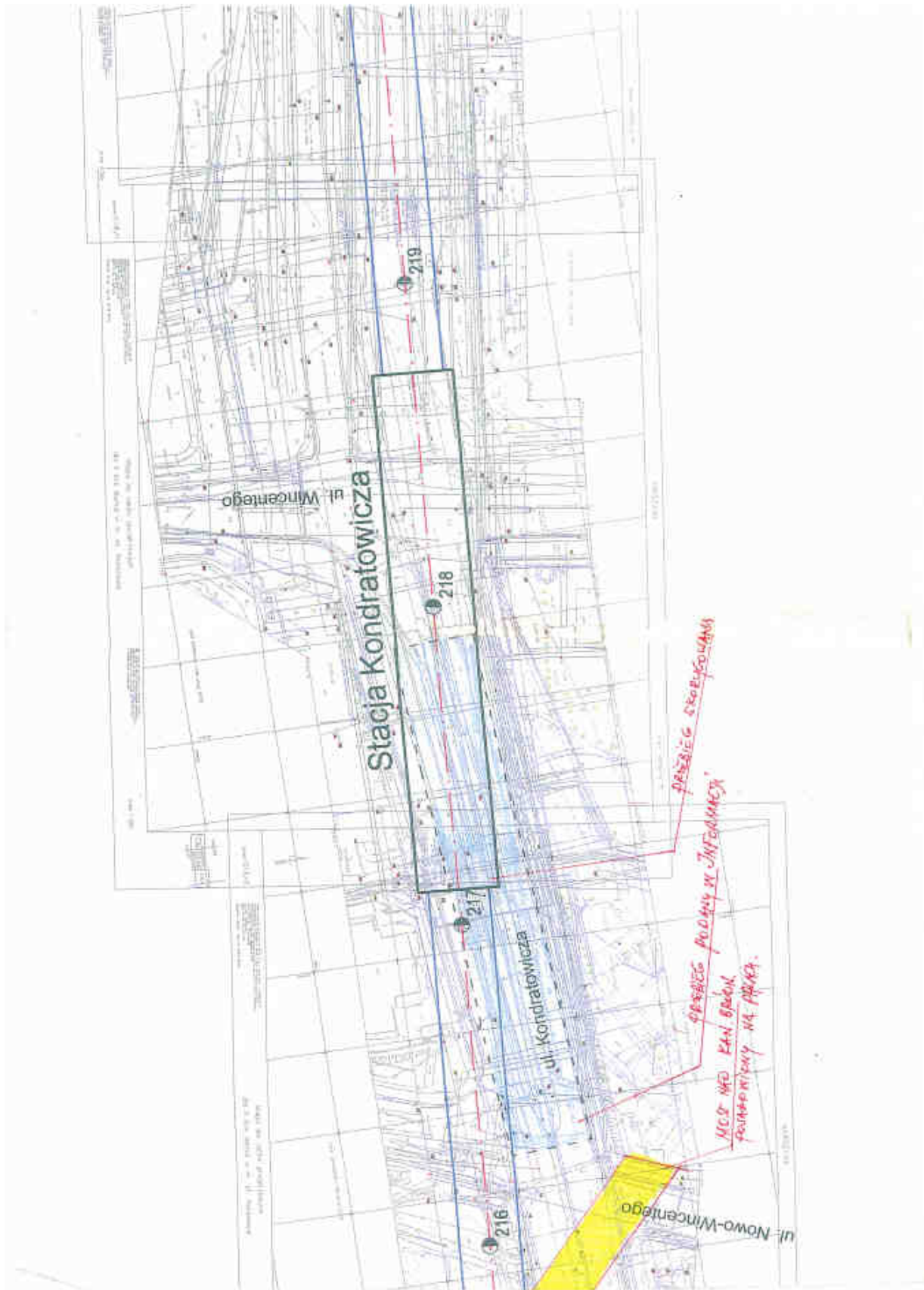
Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Drogownictwa i Komunikacji
SEKRETARIAT
Wniosek z dnia 10.03.08 L. dz. 1624

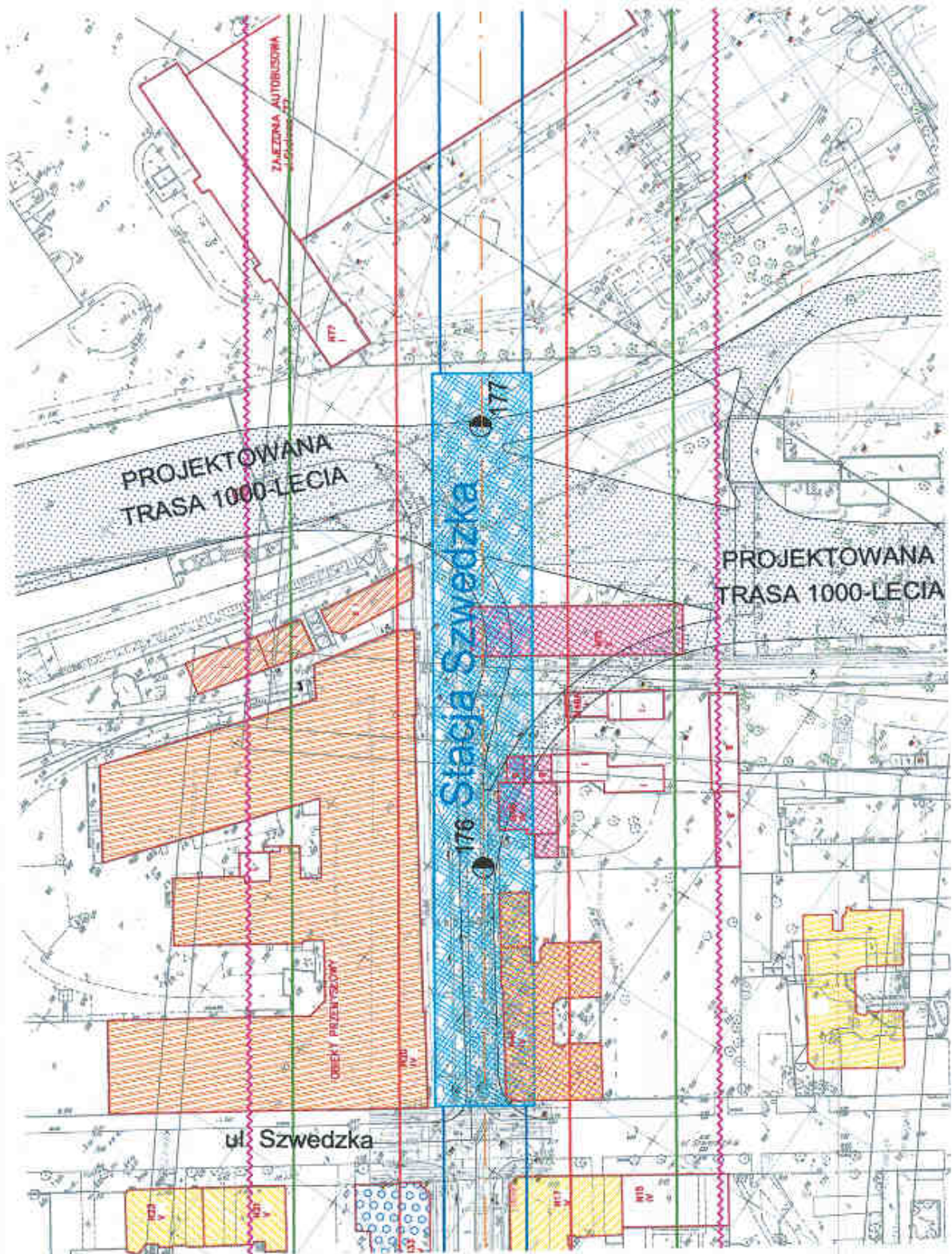
KS
2008.03.18
[Signature]

105



RYS. 1







Urząd Miasta Stołecznego Warszawy
Biuro Drogownictwa i Komunikacji

ul. Solec 48, 00-382 Warszawa, tel. (022) 525 17 04, fax (022) 525 17 69
www.um.warszawa.pl

Warszawa, 6 lipca 2009 r.

BD-BD-BS-WLA-717-30-3-09

Wg. rozdzielnika

**Notatka z narady koordynującej w dn. 3.07.2009r.
w sprawie lokalizacji stacji metra „Szwedzka”**

Naradę prowadził Dyrektor Biura Drogownictwa i Komunikacji Pan Mieczysław Reksnis, obecni według załączonej listy.

Dyrektor BDiK poprosił o przedstawienie problemów związanych z lokalizacją stacji „Szwedzka” Biuro Projektów Metroprojekt, które opracowuje na zlecenie Metra Warszawskiego „Raport o oddziaływaniu na środowisko II linii metra w Warszawie”.

1. Przedstawiciele Metroprojektu omówili następujące uwarunkowania, które mogą mieć wpływ na realizację stacji metra „Szwedzka” w planowanej lokalizacji:
 - Zespół fabryczny pod adresem Szwedzka 20, pod którym częściowo znajdowałaby się stacja metra, wpisany jest do ewidencji zabytków,
 - Realizacja stacji musiałaby się odbyć, przynajmniej częściowo, metodą górniczą, czego należałoby unikać ze względu na czasochłonność i pracochłonność tej metody,
 - Stan techniczny budynku Szwedzka 20 nie jest najlepszy, w związku z czym może nastąpić wiele problemów przy budowie i późniejszej eksploatacji tego odcinka II linii metra (skomplikowane monitorowanie oddziaływania metra na budynek, konieczne dodatkowe zabezpieczenia itp.),
 - Wąski przekrój ul. Sirzeleckiej nie pozwala w opinii projektantów na stworzenie dogodnych wyjść ze stacji,

- Miejski Konserwator Zabytków przesłał do Metroprojektu pismo wymieniając niemal wszystkie budynki w ul. Strzeleckiej jako do objęcia ochroną Konserwatora Zabytków.
- Projektanci zaproponowali przesunięcie lokalizacji stacji metra w kierunku wschodnim na teren zajezdni „Stalowa”, co umożliwić ma w przyszłości obsługę zabudowy mieszkaniowej, która może powstać na terenie zajezdni oraz na terenie ogródków działkowych po drugiej stronie linii kolejowej. Dodatkowo powstanie stacji metra w tej lokalizacji, spowodować ma wytworzenie węzła przesiadkowego z potencjalnym przystankiem kolejowym.

2. Biuro Architektury i Planowania Przestrzennego poinformowało, że Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego, podlega obecnie weryfikacji i być może nastąpią zmiany w zapisach Studium co do terenu zajezdni. Niemniej jednak, na chwilę obecną przewiduje się w Studium zachowanie zajezdni, o co też wnioskuje Zarząd Transportu Miejskiego, jednocześnie dopuszczając w tym obszarze dodatkowo funkcję usług. Ponadto BAiPP poinformowało, że działkę na której stoi budynek objęty ochroną konserwatora zabytków przy ul. Szwedzkiej 20, zakupił prywatny inwestor, który planuje przebudowę budynku wraz z budową dodatkowych obiektów mieszkalnych na tym terenie. Pod budynkiem planowana jest także budowa parkingu podziemnego co może mieć wpływ na warunki budowy stacji metra.
3. Zarząd Transportu Miejskiego poinformował, że budowa przystanku kolejowego była rzeczywiście rozważana ale przy ul. Radzywińskiej, w związku z tym nie może być mowy o zintegrowaniu stacji metra z przystankiem kolejowym, tak aby wytworzył się węzeł przesiadkowy. Ze względu na wykonywany obecnie remont linii kolejowej, który nie uwzględnia budowy przystanku kolejowego, należy jako niewielkie ocenić szanse na budowę tego przystanku. Według przedstawiciela ZTM wątpliwe jest, aby dokonywane były przesiadki pomiędzy dwoma szynowymi systemami transportowymi prowadzącymi ruch de facto, w tym samym kierunku.
4. Zarząd Miejskich Inwestycji Drogowych, na zlecenie którego powstaje projekt ul. Tysiąclecia poinformował, że wszystkie odpowiedzi na pisma Biura Projektów Metroprojekt kierowane są do zamawiającego czyli Metra Warszawskiego Sp. z o.o.. Przedstawiciel Transprojektu Gdańskiego, który

wykonuje na zlecenie ZMID-u, projekt ul. Tysiąclecia poinformował, że budynki znajdujące się po przeciwnnej stronie budynku zabytkowego a więc budynki o adresie Strzelecka 46, 48, 48A zostaną pozyskane i wyburzone w ramach budowy ul. Tysiąclecia na co jest stosowna zgoda Miejskiego Konserwatora Zabytków. Projekt ul. Tysiąclecia uwzględnia lokalizację stacji metra, czego wyrazem jest zlokalizowanie przy jej północnej głowicy przystanków autobusowych. Przedstawiciel Transprojektu Gdańskiego zwrócił się także z prośbą o stały kontakt i współpracę w zakresie rozwiązań projektowych odnośnie stacji „Targówek 1” w związku z projektowanym węzłem drogowym w obszarze lokalizacji stacji.

5. Biuro Drogownictwa i Komunikacji wskazało jako niepożądane odsuwanie stacji w kierunku wschodnim, co w zasadzie powoduje oddalenie jej od obszarów mieszkaniowych Nowej Pragi. Traci zatem ta stacja znaczenie w obsłudze mieszkańców obszaru na którym się znajduje. Konieczne jest utrzymanie lokalizacji głowicy stacji pomiędzy ul. Szwedzką a ul. Tysiąclecia co jest kluczowe dla obsługi obszaru Nowej Pragi. BDiK uważa także, że szanse na budowę przystanku kolejowego są niewielkie, ponadto jeśli miałby on powstać to jednak przy ul. Radzywińskiej a nie na wysokości obecnej zajezdni. Należy mieć także na uwadze, że podczas budowy stacji część obiektów zajezdni ulec musiałaby likwidacji a następnie odtworzeniu.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania podjęto następujące ustalenia:

1. W związku z likwidacją w ramach budowy ul. Tysiąclecia budynków przy ul. Strzeleckiej 46, 48, 48 A, znajdujących się po drugiej stronie ulicy budynku zabytkowego Szwedzka 20, Metroprojekt zbada możliwość przesunięcia osi drugiej linii metra w kierunku południowym, tak aby odsunąć się z głowicą stacji od budynku zabytkowego, wchodząc jednocześnie na teren pozyskany przez ZMID pod budowę ul. Tysiąclecia,
2. Należy unikać przesunięcia stacji metra w kierunku wschodnim,
3. Głowica stacji zlokalizowana powinna być pomiędzy ul. Szwedzką a ul. Tysiąclecia tak, aby stacja „Szwedzka” spełniała swoją rolę w obsłudze Nowej Pragi,
4. Należy także w projekcie stacji zapewnić wyjście na placyk znajdujący się po północno – zachodniej stronie skrzyżowania Strzelecka – Szwedzka,
5. Wyjścia z północnej głowicy stacji muszą zapewnić skomunikowanie stacji metra z przystankami autobusowymi w ul. Tysiąclecia.

6. Metroprojekt rozważając dalsze prace związane z lokalizacjami stacji II linii metra musi być w stałym kontakcie z Miejskim i Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków,
7. Metroprojekt wraz z Transprojektem Gdańskim będą w stałym kontakcie w sprawie rozwiązań projektowych II linii metra i projektów drogowych w szczególności w sprawie stacji „Szwedzka” oraz „Targówek1”.
8. Zarząd Miejskich Inwestycji Drogowych prześle uczestnikom spotkania tj. MW, BAiPP, ZTM, Metroprojekt, BDiK wersję elektroniczną (w formacie .pdf, oraz .dwg) rozwiązań przyjętych dla ul. Tysiąclecia w obszarze ul. Strzeleckiej oraz przyjętego wariantu Obwodnicy Śródmiejskiej,

DYREKTOR
BIURA DROGOWNICTWA
I KOMUNIKACJI

Mieczysław Rafanin

Otrzymują:

1. Zarząd Miejskich Inwestycji Drogowych – Dyrektor Pani Anna Piotrowska,
2. Zarząd Transportu Miejskiego – p.o. Dyrektora Pan Leszek Ruta,
3. Metro Warszawskie Sp. z o.o. – Prezes Zarządu Pan Jerzy Lejk,
4. Biuro Architektury i Planowania Przestrzennego – p.o. Dyrektora Pan Marek Mikos,
5. Transprojekt Gdański Sp. z o.o. – Pan Michał Bryszewski Kierownik Pracowni, Al. Jerozolimskie 94, 00-807 Warszawa,
6. Metroprojekt Sp. z o.o. – Dyrektor Naczelny Inżynier Pan Stanisław Pęski.

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

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.

Przewiduje się:

Pobór wody

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

na cele socjalno-bytowe $q = 1,5 \times 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele technologiczne $q = 1,5 \times 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele przeciwpożarowe $q = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$;

W czasie eksploatacji każdej stacji, przewiduje się następujące zapotrzebowanie:

na cele socjalne $q = 6,8 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele technologiczno - eksploatacyjne $q = 1,2 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele ochrony przeciwpożarowej:

- wewnętrzne gaszenie pożaru $q = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s}$;

- zewnętrzne gaszenie pożaru $q = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s}$;

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

Na jedną maszynę TBM do drażenia $q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$

na cele socjalno-bytowe $q = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele technologiczne $q = 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele przeciwpożarowe $q = 15 \text{ dm}^3/\text{s}$;

W czasie eksploatacji każdego tunelu, przewiduje się następujące zapotrzebowanie:

na cele socjalno-bytowe $q = 0 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele technologiczno - eksploatacyjne $q = 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$;

na cele ochrony przeciwpożarowej:

- wewnętrzne gaszenie pożaru $q = 15 \text{ dm}^3/\text{s}$;

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.

Ścieki

W trakcie budowy każdej stacji, tj. Przez okres Ok 3 lat należy zapewnić odprowadzenie następujących ścieków:

- ścieki socjalno-bytowe $q = 1,5 \times 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- ścieki technologiczne $q = 1,5 \times 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$;

W trakcie eksploatacji każdej stacji przewiduje się konieczność odbioru następujących ścieków:

- ścieki socjalno-bytowe $q = 6,8 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- ścieki przemysłowe $q = 1,2 \text{ dm}^3/\text{s}$;

W trakcie budowy każdego tunelu tj. Przez okres Ok. 3 lat, należy zapewnić odprowadzenie następujących ścieków:

- ścieki socjalno-bytowe $q = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- ścieki technologiczne $q = 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- ścieki z maszyn TBM $q = 10 \text{ dm}^3/\text{s}$;

W trakcie eksploatacji każdego tunelu przewiduje się konieczność odbioru następujących ścieków:

- ścieki socjalno-bytowe $q = 0 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- ścieki przemysłowe $q = 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$;

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 czerpnio - wyrzutnie wentylatorowni podstawowych stacyjnych i szlakowych oraz lokalne urządzenia chłodnicze i wentylacyjne. Obiekty te będą wyposażone w urządzenia tłumiące.

Źródłem hałasu może być również emisja hałasu na STP powodowana sygnałami dźwiękowymi wydawanymi przez lokomotywy oraz hamowanie wagonów (skrzypienie torów), takie problemy z hałasem wystąpią na STP Mory, która powinna być wyposażona w ekrany akustyczne

6. Charakterystyka środowiska w otoczeniu analizowanego odcinka II linii metra

6.1. Rzeźba terenu

Planowana II linia metra przechodzi przez wysoczyznę polodowcową, wkracza w dolinę Wisły, przekracza jej koryto i kończy się na terenie prawobrzeżnej Warszawy.

Wysoczyzna polodowcowa wznosi się w Warszawie na wysokości 109-113 m n.p.m.

Powierzchnia terenu na wysoczyźnie jest silnie przekształcona antropogenicznie. Pokrywają ją grunty nasypowe o zmiennej miąższości. Trasa metra na wysoczyźnie przecina również stare wyrobiska poeksploatacyjne surowców ilastych. Są to dawne glinianki, które zostały przekształcone w tereny parkowe i sportowe, lub zasypane nasypami piaszczysto gruzowymi.

Wysoczyzna polodowcowa od strony wschodniej kończy się Skarpą Warszawską. Trasa metra na odcinku centralnym pomiędzy stacją „Nowy Świat” i stacją „Powiśle” przecina Skarpę w rejonie ul. Bartoszewicza i Dynasy. Na zboczu Skarpy obecne są koluwia, pokrywy deluwialne oraz nasypy.

Skarpa Warszawska ulegała przekształceniom w wyniku działalności ludzkiej. Polegały one na rozcięciu wykopami krawędzi skarpy w celu poprowadzenia ulic łączących wysoczyznę z tarasami u jej podnóża oraz na lokowaniu na niej zabudowy.

Współczynniki bezpieczeństwa dla tego rejonu skarpy wynoszą znacznie >1 , co oznacza, że Skarpa jest w całości stateczna. Obszar ten zalicza się do terenów o okresowej aktywności, polegającej na powolnym niszczeniu w wyniku pęczania powierzchniowego.

Uchwała Nr XXXVIII/492/2001 Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 9 lipca 2001 r. w sprawie przyjęcia planu zagospodarowania m.st. Warszawy i zatwierdzenia ustaleń wiążących gminy warszawskie przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (Dz. Urz. Woj. Maz. nr 165 z dnia 9 sierpnia 2001 r., poz. 2515), obecnie

zgodnie z Ustawą z dnia 15 marca 2002 r. o ustroju miasta stołecznego Warszawy (Dz. U. Nr 41 z dnia 19 kwietnia 2002 r., poz. 361 z późn. zmianami) „pełniąca funkcje studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy w rozumieniu przepisów o zagospodarowaniu przestrzennym” poddaje ochronie Skarpę Warszawską (ustalenie nr 13), z zakazem naruszania naturalnej rzeźby skarpy, niszczenia szaty roślinnej związanej z jej ekosystemem oraz prowadzenia działań mogących naruszyć stabilność geologiczną skarpy.

Skarpa Warszawska graniczy z doliną Wisły. Rzędne terenu doliny: 81-86 m n.p.m.

Po stronie wschodniej rzeki granica doliny Wisły i wysoczyzny połodowcowej jest zatarta i brak wyraźnej krawędzi morfologicznej.

W dolinie Wisły wykształcone są tarasy erozyjne i akumulacyjne. Wyróżnia się dwa tarasy zalewowe i trzy tarasy nadzalewowe. Tarasy zalewowe to: taras wyższy, wznoszący się około 5 m nad średni poziom rzeki oraz taras niższy, występujący fragmentarycznie, wznoszący się około 1 m do 1,5 m nad poziom rzeki. Tarasy nadzalewowe to głównie taras praski (najniższy). Jest on silnie zredukowany, po zachodniej stronie Wisły, śródmiejskiej, a znacznie rozprzestrzeniony po stronie wschodniej, praskiej. Tylko po stronie praskiej wykształcone są kolejne tarasy wyższe: falenicki i otwocki. Najwyższy z nich otwocki wznosi się 15 do 17 m nad średni poziom rzeki i jego krawędź zatarta jest przez procesy eoliczne.

Taras pośredni, falenicki wznosi się na 12 do 14 m nad poziom rzeki i ogranicza go 2-3 m krawędź.

Rzeka Wisła jest rzeką tranzytową. Ma ustrój złożony i charakteryzuje się zasilaniem opadowo-roztopowym, z częstymi, regularnie występującymi wczesnowiosennymi (marzec - kwiecień) wezbraniami roztopowymi oraz jesiennymi (wrzesień-październik) niżówkami. Wezbrania letnie występują nieregularnie, głównie w lipcu - sierpniu, niekiedy w czerwcu lub we wrześniu i trwają zwykle krócej od wezbrań roztopowych. Stany wody są kształtowane jej przepływami. Koryto rzeki jest przewężone do około 450 m i tworzy tzw. gorset warszawski. Wody Wisły wykazują okresowo ponad czterdziestokrotne zróżnicowanie objętości przepływu. W czasie ekstremalnych stanów niskich maleją do około 200 m³/s, a w czasie przepływów katastrofalnych wód powodziowych przekraczają 4000 m³/s. Głębokość wody w najbardziej dynamicznych strumieniach nurtowych wynosi: w czasie niskich stanów wody około 2 m, w czasie stanów wysokich, przy przepływach wezbraniowych około 7 m. Lokalnie, wiry śrubowe erodują dno Wisły nawet do głębokości około 15 m. Pionowe wahania zwierciadła wody w rzece wynoszą w ciągu roku 4-5 m, a ekstremalne 7 m.

Obszar prawobrzeżnej Warszawy odwadniany jest ciekami naturalnymi i sztucznymi, bezpośrednio do Wisły lub jej dopływów. Wiele cieków wyprostowano i uregulowano, umacniając sztucznie część linii brzegowych. Obecnie pełnią one funkcje odbiorników wód opadowych w systemie kanalizacji na obszarze Warszawy.

6.2. Warunki geologiczne

Warunki gruntowo-wodne w otoczeniu obiektów II linii metra zostały przedstawione w Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej dla II linii metra w Warszawie z 2003-2004r, 2007r, 2009.

Dla odcinka centralnego (w realizacji) wykonano w 2010r dokumentację geotechniczną .

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

- obszar ukształtowany przez epokę lodowcową plejstocenu - od stacji techniczno postojowej „Mory” do ul. Dynasy (wysoczyzna);
- obszar tarasów doliny rzeki Wisły, uformowany w okresie plejstocenu i holocenu,
- koryto rzeki Wisły z umocnionym lewym brzegiem i nieuregulowanym brzegiem prawym.

Poza złożoną konfiguracją położenia warstw nieprzepuszczalnych (spoistych) i przepuszczalnych (nawodnionych osadów sypkich), w utworach czwartorzędu, na wysoczyźnie polodowcowej, istotną rolę w kształtowaniu warunków geologiczno-środowiskowych w otoczeniu projektowanego metra, odgrywa skomplikowana morfologia stropu osadów trzeciorzędu wymodelowana bądź procesami erozji wód przepływających przez rynny (deniwelacje), bądź naciskiem lądolodu (wypiętrzenia).

Grunty nieprzepuszczalne trzeciorzędu występują na głębokości od kilku metrów (stacja „Świętokrzyska” przy ul. Marszałkowskiej) do 30- 50 m p.p.t. (odcinek zachodni oraz rynny erozyjne na tarasach Wisły).

Budowa ośrodka gruntowego dla tej inwestycji rozpoznana została do głębokości około 30- 40 m. Głębokość posadowienia stacji planowana jest od 15 m do 27 m p.p.t. Najpłycej posadowione są stacje końcowe na odcinku zachodnim i wschodnim północnym, najgłębiej stacje „Świętokrzyska” i „Nowy Świat” na odcinku centralnym. Posadowienie stacji „Świętokrzyska” uwarunkowane jest przejściem pod I linią metra, a stacji „Nowy Świat” przejściem pod Skałą Warszawską w rejonie ulic Bartoszewicza i Dynasy.

Na obszarze wysoczyzny polodowcowej (w czwartorzędzie) występują grunty spoiste oraz sypkie, lodowcowe i wodnolodowcowe, lokalnie pylaste, zastoiskowe. Osady czwartorzędu rozpoczynają się zachowanymi lokalnie, preglacjalnymi osadami piaszczysto-żwirowymi spoczywającymi na nierównej powierzchni trzeciorzędu. Przykryte są osadami interglacjalnymi i glacialnymi z okresu zlodowacenia Odry i Warty oraz osadami wykształconymi na przedpolu zlodowacenia Wisły.

Zespół utworów sypkich na wysoczyźnie, reprezentowany jest przez czwartorzędowe osady piaszczyste, piaszczysto-żwirowe i żwirowe, glacialne oraz wodnolodowcowe, zróżnicowane pod względem wieku, uziarnienia oraz stopnia zagęszczenia. W miarę ciągłe przewarstwienia piaszczyste tworzą osady interglacjalne rozdzielające poziom glin zwałowych. Piaski te są zawodnione i gromadzą wody pod ciśnieniem.

Rynną lodowcową na obszarze wysoczyzny jest rynna Żoliborsko-Szczęśliwicka (na terenie Woli), którą trasa metra przekracza trzykrotnie: w rejonie ul. Karolkowej, ul. Płockiej przy ul. Wolskiej oraz w rejonie ul. Górczewskiej przy Armii Krajowej. Jest to szerokie przegłębienie, usytuowane poprzecznie do trasy, rozciągające się w kierunku NW-SE. Strop iłów trzeciorzędu obniża się tu do rzędnej 50 m n.p.m. Rynna wypełniona jest młodszymi od trzeciorzędu osadami, o zmiennym rozprzestrzenieniu. Lokalnie w dnie doliny, pod poziomami gliny zwałowej, występują osady sypkie, lokalnie osady zastoiskowe. Układ warstw spoistych i sypkich jest bardzo złożony. Rynny erozyjne tego typu, odegrały rolę inicjalną dla przepływu praWisły i zostały później wypełnione młodszymi osadami o bardzo zmiennym uziarnieniu i sekwencji sedymentacyjnej. Stanowią one ciągi przepływu wód o kierunku poprzecznym do trasy metra.

W rejonie ul. Świętokrzyskiej strop iłów jest zaburzony glacitektonicznie i wypiętrzony do głębokości kilku metrów poniżej powierzchni terenu.

Wschodnią granicę wysoczyzny polodowcowej stanowi Skarpa Warszawska.

Skarpa została wycięta w okresie interglacjału emskiego, gdy Wisła rozcięła wysoczyznę polodowcową i wytworzyła stromą krawędź o wysokości względnej rzędu 25-29 m. W profilu skarpy odsłaniają się kolejno osady czwartorzędowe: osady rzeczne interglacjału mazowieckiego a następnie utwory wodnolodowcowe i miejscami zastoiskowe zlodowacenia Warty. Podścielają one miększe poziomy glin zwałowych stadiału maksymalnego i mazowiecko podlaskiego, które rozdzielone są iłami, mułkami zastoiskowymi i piaskami wodnolodowcowymi. Osady te podścielone są osadami ilastymi trzeciorzędu, o zmiennej konfiguracji stropu.

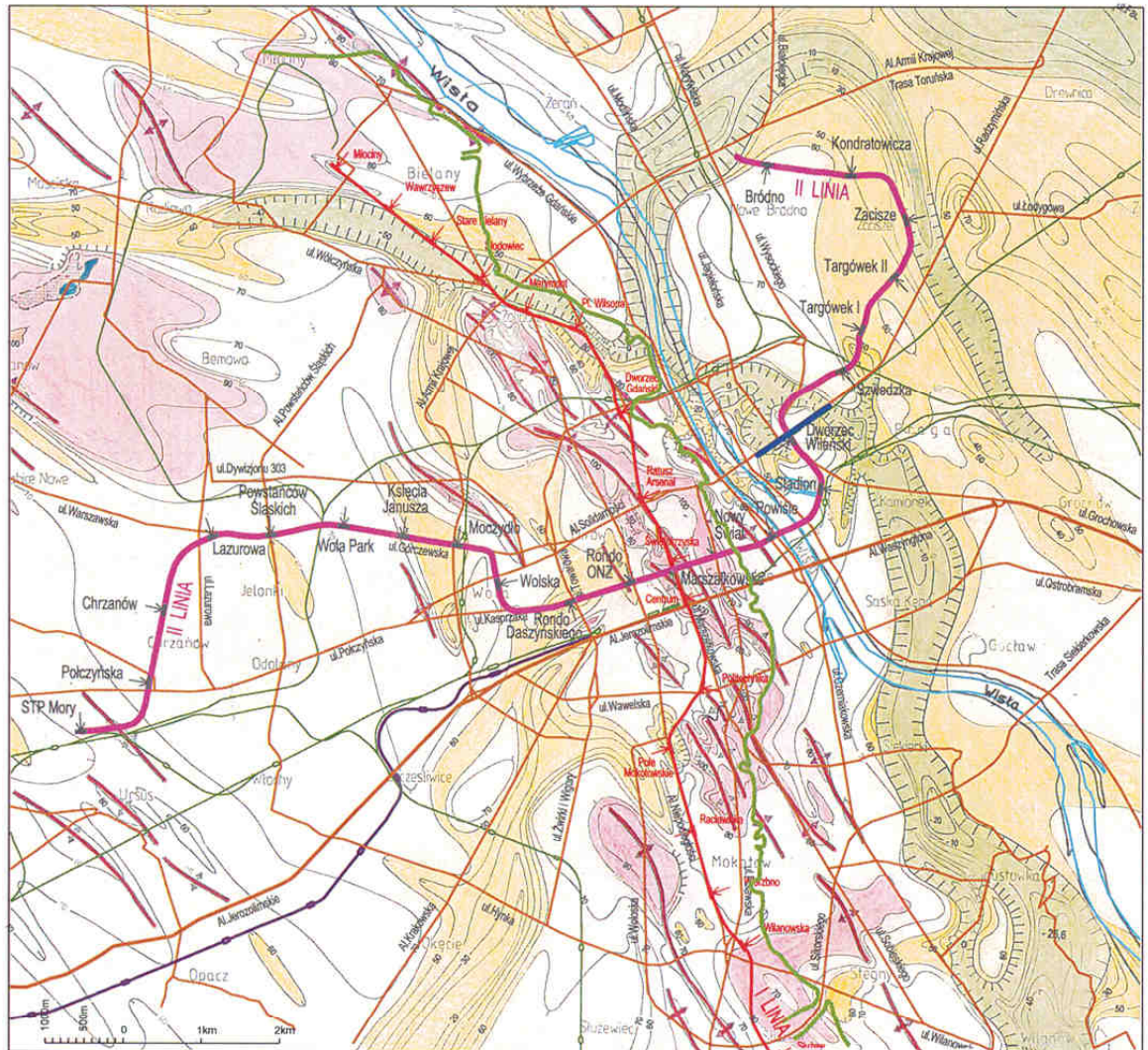
Warunki geologiczne skarpy sprawiają, że jest ona podatna na spełzywanie pokryw zboczowych oraz deformacje filtracyjne, czemu sprzyja infiltracja wód powierzchniowych w głąb skarpy.

W dolinie Wisły i na jej tarasach występują osady czwartorzędowe rzeczne i lodowcowe, podścielone osadami trzeciorzędu. Jest to związane z genezą doliny, która po wyerodowaniu została wypełniona osadami fluwioglacjalnymi i rzecznyymi, które spoczywają na resztkach osadów lodowcowych lub bezpośrednio na osadach trzeciorzędu. Podłoże erozyjne doliny Wisły stanowią zatem ility trzeciorzędu lub lokalnie osady glacialne.

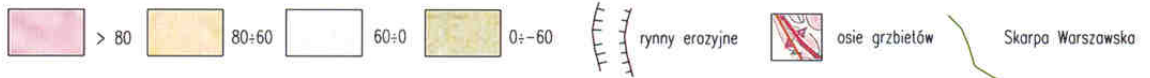
Osady czwartorzędowe tarasów zalewowych pokrywają znacznej miąższości nasypy, spoczywające na osadach sypkich holocenu: piaskach rzecznych, miejscami mułkach oraz piaskach plejstocenijskich podścielonych glinami zwałowymi. Lokalnie występują grunty organiczne i pyły. Występują ślady starorzeczy.

Taras nadzalewowy (praski) pokrywają jednorodnie osady piaszczysto-żwirowe zlodowacenia północnopolskiego, spoczywające na piaskach wodnolodowcowych górnych i reziduach glin zwałowych stadiału mazowiecko - podlaskiego. Lokalnie na osadach akumulacji tarasowej występują ślady starorzeczy wypełnione osadami organicznymi i pylastymi.

Istotnym elementem budowy geologicznej komplikującym ten spokojny układ są w dolinie Wisły rozległe rynny erozyjne, uformowane w ility trzeciorzędu w okresie najstarszego zlodowacenia, których dna schodzą poniżej poziomu morza. Jedną z nich: rynna Wilanów - Zawady - Annopol przebiega w kierunku NW-SE, przecinając trzykrotnie trasę II linii metra po stronie praskiej. Rynna ta wypełniona jest osadami glacialnymi.



RZĘDNE STROPU PLIOCENU (m n.p.m.)



RZĘDNE POWIERZCHNI TERENU (m n.p.m.)
110 ÷ 116, w dolinie Wisły 82 ÷ 84



TRASA II LINII METRA NA MAPIE UKSZTAŁTOWANIA STROPU UTWORÓW TRZECIORZĘDU (PLIOCENU)

6.3. Warunki hydrogeologiczne

II linia metra poprowadzona jest w czwartorzędowym i lokalnie trzeciorzędowym piętrze wodonośnym.

Piętro wodonośne trzeciorzędu stanowi poziom oligoceński zwany formacją glaukonitową oraz poziom mioceniński związany z formacją brunatnowęglową. Obie formacje są ułożone nieckowato na utworach kredy, stanowiąc potężny kolektor wód subartezyjskich i artezyjskich niecki mazowieckiej.

Utwory oligoceńskie występują tu jako kompleks przewarstwiających i wyklinowujących się soczew kwarcowych piasków glaukonitowych, piasków drobnoziarnistych i pylastych, miejscami z domieszką mułków i ilów. Poziom oligoceński, będący głównym użytkowym poziomem wodonośnym, ma średnią miąższość około 30 m. Występuje na głębokości od 165 do 197 m. Miąższość utworów oligoceńskich wynosi od 41 do 67 m.

Na utworach morskiego oligocenu, z wyjątkiem lokalnych okien hydrogeologicznych, spoczywa miocenińska formacja brunatnowęglowa, wykształcona jako kompleks zmiennych facyjnie lub przeławiconych piasków (głównie drobnoziarnistych i ilastych), pyłów, ilów, mułków i miejscami węgla brunatnych. Utwory miocenińskie przykryte są półprzepuszczalnym kompleksem ilów pliocenu, które lokalnie wschodzą w zarys konstrukcji obiektów II linii metra.

Współczesne badania krążenia wód w niecce warszawskiej wykazują, że drenaż i zasilanie wód oligoceńskich na granicach niecki pełni rolę podrzędną. Główną rolę w ogólnym schemacie krążenia i wymianie wód w niecce mazowieckiej, spełnia przesączanie przez słabo przepuszczalny kompleks ilów pliocenu.

Czwartorzędowe piętro wodonośne na wysoczyźnie składa się z niejednorodnie wykształconej warstwy wodonośnej na wysoczyźnie, tworzącej nieciągły poziom wodonośny. Charakteryzuje się niewielką miąższością (do 10 m.) i nierównomiernym rozprzestrzenieniem. Są to głównie piaski drobno- i średnioziarniste interglacjału mazowieckiego lub utwory interstadialne zlodowacenia środkowopolskiego. Duża zmienność pozioma tych osadów powoduje lokalne zróżnicowanie warunków hydrogeologicznych, a wskutek braku ciągłego poziomu wodonośnego zwierciadło wody występuje na różnych poziomach.

Generalny spływ wód gruntowych z przylegającego do skarpy obszaru wysoczyzny odbywa się ku dolinie Wisły, po stropie nieprzepuszczalnej warstwy ilów pliocenu lub innych nieprzepuszczalnych gruntów spoistych. Powstają wysięki wodne na zboczu Skarpy

Warszawskiej. Warunki hydrogeologiczne są głównymi naturalnymi czynnikami wpływającymi ujemnie na jej stateczność.

Poziom zwierciadła wód podziemnych na tarasach doliny Wisły kształtuje się na głębokości od 2 do 5 m., a wahania zwierciadła wody mogą dochodzić do dwóch metrów.

Układ hydrogeologiczny w obrębie rynien erozyjnych na tarasach jest uzależniony od lokalnych warunków geologicznych, jednak generalnie spływ wód podziemnych odbywa się w kierunku Wisły.

Wody i gleby na tym obszarze są zanieczyszczone chemicznie. Zgodnie z danymi zawartymi w Atlasie Geochemicznym Warszawy w strefach zurbanizowanych obserwuje się podwyższone wartości pH w glebach, a także wzrost zawartości metali (Cu, Pb, Zn, Hg).

6.4. Szata roślinna

6.4.1. Odcinek zachodni wariant Inwestora

Stacja Techniczno Postojowa „Mory”

Teren, na którym zlokalizowana będzie STP "Mory" umownie podzielono na 4 obszary:

Obszar dawnego majątku Mory

Jest to teren zlokalizowany na południe od Instytutu Energetyki. Od ulicy Połczyńskiej prowadzi do niego aleja lipowa (*Tilia cordata*) wpisana do rejestru zabytków. Wśród istniejących zabudowań zinwentaryzowano cenne, stare drzewa – klony (*Acer platanoides* i *Acer pseudoplatanus*), jesiony wyniosłe (*Fraxinus excelsior*), lipy drobnolistne (*Tilia cordata*) i kasztanowce białe (*Aesculus hippocastanum*). Do szczególnie cennych należą 2 kasztanowce o 3 m. obwodach pni.

W bezpośrednim sąsiedztwie stacji elektroenergetycznej Mory znajduje się teren o pow. około 0,8 ha, na którym zinwentaryzowano kilkadziesiąt bardzo cennych gatunkowo, starych drzew o obwodach pni ponad 2m. Do najcenniejszych należą klony: zwyczajny, jawor i srebrzysty (*Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* i *Acer saccharinum*), lipy (*Tilia sp.*), wiązy (*Ulmus sp.*) i graby pospolite (*Carpinus betulus*). Część drzew rośnie na sztucznie kształtowanych wzniesieniach. Jest to prawdopodobnie obszar dawnego parku dworskiego.

Tereny ogródków działkowych

Niewielka część działek jest jeszcze uprawiana. Większość to dawno opuszczone, zdewastowane tereny porośnięte dziczykami drzewami owocowymi i samosiewami klonów jesionolistnych (*Acer negundo*) i topól (*Populus canadensis*).

Tereny przemysłowe

Na terenie przyszłej STP „Mory” zlokalizowanych jest kilka zakładów przemysłowych i magazynów. Obszary te na ogół pozbawione są szaty roślinnej.

W sąsiedztwie zakładów przemysłowych, na terenach niezabudowanych przy ul. Łęgi, wokół niewielkiego obniżenia terenu rośnie grupa samosiewów klonu jesionolistnego (*Acer negundo*). W pobliżu tej grupy zinwentaryzowano 3 klony jawory (*Acer pseudoplatanus*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*) i potężną lipę drobnolistną (*Tilia cordata*) o obwodzie pnia 3,5m.

Nieużytki porośnięte trawą

Reszta terenu przeznaczonego pod STP „Mory”.

Szlak pomiędzy Stacją Techniczno Postojową „Mory” – C1 „Połczyńska”

Szlak przechodzić będzie pod terenem ogrodu przy ul. Połczyńskiej z wymienionymi wyżej cennymi nasadzeniami oraz pod terenem Centrum Handlowego.

Bezpośrednio nad szlakiem znajdują się cenne drzewa: 2 lipy (*Tilia sp.*), 1 klon zwyczajny (*Acer platanoides*), 2 kasztanowce białe (*Aesculus hippocastanum*), 3 wiązy (*Ulmus sp.*), 1 robinia biała (*Robinia pseudoacacia*) i 1 cis (*Taxus baccata*). W strefie oddziaływania bezpośredniego znajdują się cis (*Taxus baccata*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*) i 2 świerki kłujące (*Picea pungens*).

Stacja C1 „Połczyńska”

W świetle wykopu stacji znajdują się dwa dęby szypułkowe (*Quercus robur*), szpalerowe nasadzenie jodeł kalifornijskich (*Abies concolor*) i 3 jesiony pensylwańskie (*Fraxinus pennsylvanica*) rosnące wzdłuż ul. Połczyńskiej. Dęby i jesiony zwaloryzowano jako cenne, natomiast szpaler jodeł został przycięty na wys. 2 m i nie przedstawia dużej wartości dendrologicznej. W strefie oddziaływania bezpośredniego stacji znajdują się cenne drzewa rosnące na terenie prywatnej posesji przy ul. Połczyńskiej. Są to cisy (*Taxus baccata*) i klon zwyczajny (*Acer platanoides*).

W strefie oddziaływania pośredniego stacji zinwentaryzowano na w/w prywatnej posesji przy ul. Połczyńskiej 113 cenne stare drzewa, takie jak: leszczynę turecką (*Corylus colurna*), klon jawor (*Acer pseudoplatanus*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*), wiąz (*Ulmus sp.*), lipę (*Tilia sp.*), cis (*Taxus baccata*) i świerk kłujący (*Picea pungens*).

Szlak pomiędzy stacjami C1 „Połczyńska” – C2 „Chrzanów”

Trasa przebiega przez tereny niezabudowane, użytkowane rolniczo i pozbawione nasadzeń drzew. Dopiero w rejonie ul. Sochaczewskiej zbliża się do zabudowy jednorodzinnej i ogrodów przydomowych. W ogrodach przeważają młode nasadzenia roślin iglastych.

Stacja C2 „Chrzanów”

Stacja usytuowana będzie przy ul. Szeligowskiej na terenach użytkowanych rolniczo, pozbawionych nasadzeń drzew. W strefie oddziaływania pośredniego stacji znajdzie się 1 jesion pensylwański (*Fraxinus pensylvanica*) rosnący przy ulicy i 2 orzechy włoskie (*Juglans regia*) na prywatnej posesji.

Szlak pomiędzy stacjami C2 „Chrzanów” - C3 „Lazurowa”

Trasa przebiegać będzie przez tereny użytkowane rolniczo, a przeznaczone pod budownictwo mieszkaniowe oraz dalej, przecinając ul. Lazurową, przechodzić będzie pod parkingami i trawnikami.

Stacja C3 „Lazurowa”

Stacja usytuowana będzie w okolicy pętli autobusowej i tramwajowej. W świetle wykopu znajdują się 3 lipy (*Tilia sp.*), świerk kłujący (*Picea pungens*) i grupa klonów jesionolistnych (*Acer negundo*). Natomiast w strefie oddziaływania pośredniego stacji zinwentaryzowano topole kanadyjskie (*Populus canadensis*), szpaler klonów srebrzystych (*Acer saccharinum*) o obwodach pni do 90 cm, klony zwyczajne (*Acer platanoides*) o obwodach pni do 70 cm, 2 brzozy (*Betula pendula*), grupę robinii (*Robinia pseudoacacia*) i topole kanadyjskie (*Populus canadensis*).

Szlak pomiędzy stacjami C3 „Lazurowa” – C4 „Powstańców Śląskich”

Trasa metra przechodzić będzie pod ul. Górczewską, gdzie w sąsiedztwie nie ma znaczących terenów zieleni.

Stacja C4 „Powstańców Śląskich”

Stacja zlokalizowana będzie pod skrzyżowaniem ul. Górczewskiej z ul. Powstańców Śląskich. W świetle wykopu znajdują się 3 topole kanadyjskie (*Populus x canadensis*). W strefie oddziaływania pośredniego zinwentaryzowano topole Simona i topole kanadyjskie (*Populus Simonii* i *Populus canadensis*) oraz klon zwyczajny (*Acer platanoides*) i klon jesionolistny (*Acer negundo*).

Do najcenniejszych drzew należy dąb szypułkowy (*Quercus robur*) rosnący na obmurowanej skarpie blisko granicy oddziaływania bezpośredniego stacji.

Szlak pomiędzy stacjami C4 „Powstańców Śląskich” – C5 „Wola Park”

Trasa będzie biegła pod ul. Górczewską mijając Osiedle Przyjaźń z dominującą w zieleni osiedlowej topolą kanadyjską (*Populus canadensis*). Po drugiej stronie ul. Górczewskiej znajduje się zagajnik brzozowy (*Betula pendula*) izolujący osiedle mieszkaniowe od ulicy.

Stacja C5 „Wola Park”

Stacja Wola Park usytuowana będzie przy ul. Górczewskiej, w bezpośrednim sąsiedztwie odrestaurowanego Parku Ulricha – pozostałości dziewiętnastowiecznego Centrum Ogrodniczego „Ulrichów”. Do dziś w parku przetrwało wiele cennych gatunków. Dwa buki zwyczajne (*Fagus sylvatica*) uznane zostały za pomniki przyrody. Park wpisany jest do rejestru Konserwatora Zabytków.

Wykop stacji nie będzie kolidował z żadnym drzewem, jednak w strefie bezpośredniego oddziaływania znalazł się 150 metrowy odcinek parku. Drzewa rosnące przy ogrodzeniu parku znalazły się około 3,0 – 3,5m od przyszłego wykopu. Najcenniejsza część parku (w tym oba pomniki przyrody) leży w strefie oddziaływania pośredniego stacji metra.

Na terenie parku wszystkie drzewa niezależnie od gatunku i wieku zwaloryzowano jako bardzo cenne.

Szlak pomiędzy stacjami C5 „Wola Park” - C6 „Księcia Janusza”

Na tym odcinku trasa metra będzie biegła w dalszym ciągu pod ul. Górczewską. W okolicy ul. Mrocznej trasa przebiega w pobliżu Parku Ulricha.

Stacja C6 „Księcia Janusza”

Po stronie zachodniej w strefie oddziaływania stacji znajdują się 2 lipy (*Tilia sp.*), 2 klony srebrzyste (*Acer saccharinum*), 2 grupy mirabelek (*Prunus cerasifera*) i grusza (*Pyrus sp.*). Na terenie pobliskiego osiedla mieszkaniowego zinwentaryzowano około 40 cennych, starych drzew o dużej wartości dendrologicznej. Należą do nich klony zwyczajne (*Acer platanoides*), klony jawory (*Acer pseudoplatanus*), dęby szypułkowe (*Quercus robur*), kasztanowce białe (*Aesculus hippocastanum*) i lipy (*Tilia sp.*).

Do najcenniejszych egzemplarzy należy dąb szypułkowy o obwodzie pnia około 2,8 m, który znajdzie się na granicy oddziaływania bezpośredniego stacji.

Szlak pomiędzy stacjami C6 „Księcia Janusza” – C7 „Moczydło”

Trasa metra będzie biegła pod ul. Górczewską przechodząc w pobliżu 2 parków: Parku im. E. Szymańskiego i Parku Moczydło. Za skrzyżowaniem z ul. Deotymy sąsiaduje z zabudową mieszkaniową i handlowo-usługową.

Stacja C7 „Moczydło”

Bardzo blisko wykopu stacji znajduje się 9 robinii białych (*Robinia pseudoacacia*).

W strefie oddziaływania stacji metra zinwentaryzowano cenne klony zwyczajne (*Acer platanoides*), klon jawor (*Acer pseudoplatanus*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), klony tatarskie (*Acer tataricum*), klon srebrzysty (*Acer saccharinum*), kasztanowce białe (*Aesculus*

hippocastanum), lipy (*Tilia spp.*) i robinie (*Robinia pseudoacacia*). Drzewa rosną wzdłuż ulicy i na podwórkach domów mieszkalnych. Zinventaryzowano również spontaniczne nasadzenia klonów jesionolistnych i topól rosnące w sąsiedztwie linii kolejowej (*Acer negundo* i *Populus canadensis*).

Szlak pomiędzy stacjami C7 „Moczydło” – C8 „Wolska”

Nad trasą metra znajdzie się zieleń osiedlowa, której trzon stanowią stare nasadzenia klonów srebrzystych (*Acer saccharinum*), jesionów wyniosłych (*Fraxinus excelsior*), klonów jaworów (*Acer pseudoplatanus*), lip (*Tilia sp.*) i topól kanadyjskich (*Populus canadensis*). Wzdłuż ul. Górczewskiej zinventaryzowano cenny szpaler lip (*Tilia sp.*) po stronie północnej i szpaler robinii (*Robinia pseudoacacia*) po stronie południowej, a wzdłuż ul. Płockiej rośnie szpaler klonów srebrzystych o mocno zredukowanych koronach.

Stacja C8 „Wolska”

Stacja usytuowana będzie przy ul. Płockiej i pod fragmentem zieleni osiedlowej. W świetle wykopu znajdują się szpalerowe nasadzenia starych klonów srebrzystych (*Acer saccharinum*) i jesionów wyniosłych (*Fraxinus excelsior*) rosnących wzdłuż ulicy Płockiej, także kilka klonów jesionolistnych (*Acer negundo*), klon zwyczajny (*Acer platanoides*) i młode lipy (*Tilia sp.*) po zachodniej stronie. W strefie bezpośredniego wpływu metra, ale już poza wykopem znajdują się kolejne jesiony wyniosłe, klony srebrzyste i jesionolistne oraz jabłoń domowa (*Malus domestica*). W strefie oddziaływania wykopu pod budowę stacji zinventaryzowano ponadto szpalerowe nasadzenia topól Simona (*Populus Simonii*), 2 kasztanowce (*Aesculus hippocastanum*) i 2 stare jarząby pospolite (*Sorbus aucuparia*). Większość drzew jest w dobrym stanie zdrowotnym.

Szlak pomiędzy stacjami C8 „Wolska” - „Rondo Daszyńskiego”

Na tym odcinku bezpośrednio nad tunelem metra znajdują się wielokondygnacyjne budynki mieszkalne wraz z zielenią osiedlową i zielenią przyuliczną ul. Płockiej.

6.4.2. Odcinek zachodni wariant alternatywny

Stacja S1 „Chrzanów”

Stacja usytuowana będzie w okolicach ul. Szeligowskiej na terenach użytkowanych rolniczo, pozbawionych nasadzeń drzew.

Szlak pomiędzy stacjami S1 „Chrzanów” – S2 „Lazurowa”

Trasa przebiegać będzie przez tereny użytkowane rolniczo, a przeznaczone pod budownictwo mieszkaniowe.

Stacja S2 „Lazurowa”

Stacja usytuowana będzie na terenie istniejącego parkingu osiedlowego oraz zieleni osiedlowej i przyulicznej. W świetle wykopu znajdują się szpalerowe nasadzenia lip (*Tilia spp.*) rosnących wzdłuż ul. Człuchowskiej oraz kilkanaście drzew rosnących na parkingu: 11 klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*) i 2 brzozy brodawkowate (*Betula pendula*). Ponadto w kolizji z wykopem znajdują się drzewa rosnące na rozległym trawniku wzdłuż budynków mieszkalnych. Są to 4 kasztanowce białe (*Aesculus hippocastanum*), 13 topól Simona (*Populus Simonii*), modrzew europejski (*Larix decidua*) i świerk kłujący (*Picea pungens*).

Szlak pomiędzy stacjami S2 „Lazurowa” – S3 „Powstańców Śląskich”

Trasa metra będzie pod ul. Człuchowską. Ulica obustronnie obsadzona jest szpalerem lip (*Tilia spp.*). W pasie zieleni pomiędzy jezdniami rosną wielogatunkowe grupy krzewów.

Stacja S3 „Powstańców Śląskich”

Projektowana stacja bezpośrednio koliduje z 10 drzewami. Jest to 5 cennych kasztanowców (*Aesculus hippocastanum*) o obwodach przekraczających 1.5m, jedna stara lipa i 4 młode lipy (*Tilia spp.*). Stacja sąsiaduje z zielenią ogrodów przydomowych.

Szlak pomiędzy stacjami S3 „Powstańców Śląskich” – S4 „Człuchowska”

Trasa metra będzie pod ul. Człuchowską sąsiadując z pojedynczymi drzewami przyulicznymi, zielenią ogrodów przydomowych i zielenią osiedli mieszkaniowych.

Stacja S4 „Człuchowska”

Stacja zlokalizowana jest w świetle ul. Człuchowskiej i szerokiego pasa zieleni pomiędzy ulicą a ogrodzeniem terenu przemysłowego. Stacja koliduje z 4 młodymi klonami zwyczajnymi (*Acer platanoides*), topolą osiką (*Populus tremula*), 4 robiniami białymi (*Robinia pseudoacacia*), grupą klonów jesionolistnych (*Acer negundo*) i śliwą wiśniową (*Prunus cerasifera*).

Szlak pomiędzy stacjami S4 „Człuchowska”- S5 „Wolska”

Trasa metra przechodzi pod terenem Cmentarza Wolskiego i pod Parkiem Powstańców do skrzyżowania ulicy Wolskiej i ul. Kasprzaka.

Stacja S5 „Wolska”

Stacja usytuowana będzie w świetle ul. Kasprzaka. W wykopie znajdzie się szpaler drzew przyulicznych. Są to platany (*Platanus × hispanica*) i klony zwyczajne (*Acer platanoides*). W pobliżu stacji znajduje się Skwer Płk. Kaźmierskiego-Pacaka.

Szlak pomiędzy stacjami S5 „Wolska” – S6 „Bema”

Trasa metra biegnie pod ul. Kasprzaka sąsiadując ze szpalerem drzew przyulicznych. Są to głównie klony srebrzyste (*Acer saccharinum*) i klony zwyczajne (*Acer platanoides*).

Stacja S6 „Bema”

W strefie bezpośredniego oddziaływania stacji znajdują się jedynie młode, wielogatunkowe nasadzenia krzewów w pasie zieleni pomiędzy jezdniami ul. Kasprzaka.

Szlak pomiędzy stacjami S6 „Bema” – S7 „Płocka”

Trasa metra wciąż biegnie pod ul. Kasprzaka sąsiadując z jednostronnym szpalerem klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*) posadzonych po północnej stronie ulicy.

Stacja S7 „Płocka”

W strefie bezpośredniego oddziaływania stacji nie ma żadnej zieleni. W znacznym oddaleniu od wykopu rośnie młody platan klonolistny (*Platanus x acerifolia*), klon jesionolistny (*Acer negundo*), klon jesionolistny i topola rosnące w sąsiedztwie pawilonu handlowego (*Acer negundo*, *Populus spp.*) oraz kasztanowce rosnące przy Teatrze na Woli (*Aesculus hippocastanum*).

6.4.3. Odcinek wschodni północny - wariant Inwestora i wariant alternatywny**Szlak pomiędzy stacjami „Dworzec Wileński” – C16 „Szwedzka”**

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 sto to klony zwyczajne (*Acer platanoides*) i robinie (*Robinia pseudoacacia*).

Stacja C16 „Szwedzka”

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 pomiędzy stacjami C16 „Szwedzka” – C17 „Targówek I”

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

Stacja C17 „Targówek I”

Zakres oddziaływania planowanej stacji w czasie budowy to ogródki działkowe oraz fragment Skweru 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 pomiędzy stacjami C17 „Targówek I” – C18 „Targówek II”

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 „Targówek II”

Stacja będzie usytuowana na terenach zielonych przy ul. Pratulńskiej i na terenie bazaru przy ul. Trockiej. Najcenniejszą grupę drzew zlokalizowano na obszarze pomiędzy ul. Pratulńską, 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 exelsiorr*) 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. Pratułińskiej, topole 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*).

Szlak pomiędzy stacjami C18 „Targówek II” – C19 „Zacisze”

Nad planowanym tunelem metra znajdują się niezabudowane tereny porośnięte drzewami owocowymi zdziczałych ogrodów i roślinnością spontaniczną (przewaga klonów jesionolistnych (*Acer negundo*) i topól (*Populus canadensis*)) oraz fragmenty ogrodów przydomowych.

Stacja C19 „Zacisze”

Planowana stacja wejdzie na teren ogrodów przydomowych. Szatę roślinną tworzą głównie nasadzenia typowe dla ogrodów przydomowych: szpalery żywopłotów wzdłuż ogrodzeń - odmiany żywotników zachodnich (*Thuja occidentalis*) i świerki kłujące (*Picea pungens*), pojedyncze drzewa i krzewy iglaste - świerki kłujące (*Picea pungens*), cisy (*Taxus baccata*), jałowce (*Juniperus sp.*), orzechy włoskie (*Juglans regia*) i drzewa owocowe.

W świetle uliczek osiedlowych zinwentaryzowano szpaler lip (*Tilia sp.*) wzdłuż ul. Rolanda (zwaloryzowane jako cenne), szpaler brzoź (*Betula pendula*) wzdłuż ul. Codziennej i kilka klonów jesionolistnych (*Acer negundo*).

Szlak pomiędzy stacjami C19 „Zacisze” – C20 „Kondratowicza”

Tunel metra przebiegać będzie pod ogrodami domów jednorodzinnych, pod terenami zieleni przyulicznej i pod zielenią osiedlową.

Stacja C20 „Kondratowicza”

Na istniejącą zielenią składają się młode nasadzenia dębów czerwonych (*Quercus rubra*) przed budynkiem Urzędu Dzielnicy Warszawa – Targówek oraz młode wielogatunkowe nasadzenia drzew na terenie osiedla mieszkaniowego: klon zwyczajny (*Acer platanoides*), dąb szypułkowy i czerwony (*Quercus rober* i *Quercus rubra*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*). Dodatkowo zinwentaryzowano 1 robinie białą (*Robinia pseudoacacia*), 1 oliwnik wąskolistny (*Elaeagnus angustifolia*) i 1 zasychający świerk kłujący (*Picea pungens*).

Szlak pomiędzy stacjami C20 „Kondratowicza” – C21 „Bródno”

Zieleń przyuliczną ul. Kondratowicza tworzą cenne szpalerowe nasadzenia drzew: po stronie północnej pojedynczy lub podwójny szpaler jesionów (*Fraxinus sp.*), a po stronie południowej podwójny szpaler klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*). Na terenie osiedli mieszkaniowych po północnej stronie ulicy zinwentaryzowano wiele cennych dendrologicznie drzew. Przewagę gatunkową stanowią jesiony (*Fraxinus sp.*) i klony zwyczajne (*Acer platanoides*). Uzupełniają je lipy (*Tilia sp.*), jarząby (*Sorbus aucuparia*), brzozy (*Betula pendula*) i głogi (*Crataegus oxyacantha*). Po południowej stronie ulicy, w otoczeniu parkingu dla szpitala Bródnowskiego, rosną lipy i jarząby (*Tilia sp.*, *Sorbus sp.*). Od ul. Chodeckiego w kierunku ul. Rembielińskiej znajdują się tereny Parku Bródnowskiego. W najbliższym sąsiedztwie trasy metra, na terenie parku, zinwentaryzowano kilkurzędowe szpalery lip (*Tilia sp.*).

Stacja C21 „Bródno” wraz z torami odstawczymi

W sąsiedztwie stacji zinwentaryzowano szpalery drzew przyulicznych wzdłuż ul. Kondratowicza: po stronie północnej podwójny szpaler jesionów (*Fraxinus sp.*), a po stronie południowej podwójny szpaler klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*). Przed skrzyżowaniem z ul. Rembielińską nasadzenia szpalerowe jesionów ustępują miejsca nasadzeniom lip (*Tilia sp.*) i jabłoni purpurowych (*Malus x purpurea*). Przed wejściem na teren kościoła zinwentaryzowano grupę brzoź brodawkowatych (*Betula pendula*) i lip (*Tilia sp.*). Ulica Bazylińska obsadzona jest dwurzędowym szpalerem klonów jaworów (*Acer pseudoplatanus*). Na terenie osiedla mieszkaniowego rosną głównie klony zwyczajne (*Acer platanoides*) (wiele o obwodach powyżej 1 m), klony jawory (*Acer pseudoplatanus*) i pojedyncze egzemplarze innych gatunków: lip, kasztanowców białych, głogów, wierzb i topól (*Tilia sp.*, *Aesculus hippocastanum*, *Crataegus sp.*, *Salix sp.*, *Populus sp.*).

Na terenie boiska szkolnego dominują topole Simona (*Populus Simonii*), topole kanadyjskie (*Populus canadensis*) i klony jesionolistne (*Acer negundo*). Zinwentaryzowano także kilka klonów zwyczajnych (*Acer platanoides*) o obwodach pni około 0,9 m, głogów (*Crataegus oxyacantha*) i zamierających jarzębów (*Sorbus aucuparia*).

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). Ustawa o ochronie przyrody z 30 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880. z późn. zm.) . wprowadziła tę formę ochrony do ustawodawstwa polskiego.

Planowane odcinki II linii metra przebiegają w sąsiedztwie dwóch obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSOP): OSOP "Dolina Środkowej Wisły" (kod PLB140004) oraz OSOP "Puszcza Kampinoska" (kod PLC140001). Najbliższa odległość pomiędzy przedmiotowym odcinkiem metra a granicami OSOP "Dolina Środkowej Wisły" wynosi 0.8 km (początek tunelu metra pomiędzy stacją „Dworzec Wileński a stacją „Szwedzka”), zaś minimalna odległość do granic OSOP "Puszcza Kampinoska" przekracza 6 km (stacja "Lazurowa").

Przedmiotowe przedsięwzięcie nie jest bezpośrednio związane z realizacją celów ochrony wskazanych obszarów Natura 2000.

Rezerwaty przyrody

Brak na analizowanych odcinkach.

Pomniki przyrody

Odcinek zachodni w wariacie inwestora:

W strefie oddziaływania II linii metra zlokalizowano 3 pomniki przyrody:

Buki zwyczajne – 2 szt. (*Fagus silvatica*) - nr rej. wojewódzkiego 36. Rosną na terenie Parku Ulricha przy ul. Górczewskiej 124 w odległości 24 m i 42 m od wykopu pod stację „Wola Park”.

Aleja 85 szt. lip drobnolistnych (*Tilia cordata*) - nr rej. 464. Aleja wchodzi na teren projektowanej Stacji Techniczno-Postojowej „Mory” na głębokość 100 m.

Głaz narzutowy / gnejs szary o teksturze równoziarnistej-drobnoziarnistej / - nr rej. 1152. Położony ok. 80 m od planowanego tunelu metra przy ul. ul. Płockiej 26.

Odcinek zachodni wariant alternatywny:

Lipa drobnolistna - nr rej. 37. Rośnie na terenie Cmentarza Prawosławnego przy ul. Wolskiej w odl. ok. 110 m od wykopu pod stację S5 „Wolska”.

Buk pospolity (dwupniowy), grab pospolity (dwupniowy), cis pospolity (10 pni) – nr rej. 579.
Rosną na terenie gazowni przy ul. Kasprzaka 25 ok. 200m od trasy przebiegu tunelu metra.

Głaz narzutowy / granit różowy średnioziarnisty / - nr rej. 197 przy ul. Siemiatyckiej 1

Głaz narzutowy / granit różowy średnioziarnisty / - nr rej. 198 przy ul. Siemiatyckiej 1

Głaz narzutowy / granit różowy drobnoziarnisty / - nr rej. 199 przy ul. Siemiatyckiej 1

Głaz narzutowy / granit szary różnoziarnisty / - nr rej. 200 przy ul. Rozłogi 4

Głazy znajdują się w odl. ok. 300m od stacji „Lazurowa”.

Kasztanowiec biały - nr rej. 469. Rośnie przy ul. Szeligowskiej 11 / 13 ok. 80m od stacji S2 „Lazurowa”.

Odcinek wschodni północny wariant inwestora i wariant alternatywny:

Na odcinku wschodnim północnym 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.

6.5.2. Obszary chronione na podstawie prawa miejscowego

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 „Dworzec Wileński a stacją „Szwedzka”) zaś minimalna odległość do granic OSOP "Puszcza Kampinoska" przekracza 6 km (stacja "Lazurowa"). Chroniony obszar jest więc poza granicą wpływu projektowanych odcinków II linii metra.

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.

Odcinek zachodni - wariant Inwestora

- Obszary i obiekty objęte ochroną Konserwatora Zabytków:
 - o Park i dom Ulrichów z budynkiem drewnianym i fragmentem zespołu szklarni – nr rej. 891 i nr rej. 70. Park znajduje się w strefie bezpośredniego oddziaływania metra, na styku ze stacją „Wola Park”.
- Obszary i obiekty wskazane do objęcia ochroną Konserwatora Zabytków:
 - o otoczenie Fortu Chrzanów – około 200 m. od trasy metra
- Do terenów zieleni o najwyższych walorach krajobrazowych autorzy „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy” zaliczyli również:
 - o Park Moczydło – sąsiaduje z linią metra
 - o Park E. Szymańskiego – sąsiaduje z linią metra
 - o Park Księcia Janusza – około 700 m. od linii metra
 - o Park „Górczewska”- około 600 m. od linii metra
 - o Las Bemowo – około 1200 m. od linii metra

Odcinek zachodni - wariant alternatywny

- Obszary i obiekty objęte ochroną Konserwatora Zabytków:
 - o Cmentarz Wolski Prawosławny – Cmentarz znajduje się ok. 70m od stacji metra „Wolska”.
- Obszary i obiekty wskazane do objęcia ochroną Konserwatora Zabytków:
 - o Park Sowińskiego – ok. 170 m od linii metra
 - o Park Powstańców – znajduje się nad trasą tunelu metra
 - o Cmentarz Wolski - znajduje się nad trasą tunelu metra

Odcinek wschodni północny

- Obszary i obiekty objęte ochroną Konserwatora Zabytków:
 - o Park Praski / nr 1434 / - około 200 m. od linii metra

- Miejski Ogród Zoologiczny / nr 1434 / - około 300 m. od linii metra
- Cmentarz Bródnowski / nr 803 /- około 600 m. od linii metra
- 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 - 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:
 - Las Bródnowski - około 150 m. od linii metra
 - Park Bródnowski – sąsiaduje z trasą metra
 - Skwer Wiecheckiego Wiecha – leży nad trasą metra

6.6. Obiekty budowlane

6.6.1. Odcinek zachodni

6.6.1.1. Obiekty zabytkowe – wariant inwestora

Na odcinku zachodnim II linii metra, między projektowanymi stacjami STP „Mory” i „Rondo Daszyńskiego” trasa metra przebiega pod terenami, które do tej pory miały charakter rolniczy – dopiero w ostatnich latach zaczęto budować tam budynki wielorodzinne oraz pod terenami dzielnic Bemowo, Wola.

Do czasu II wojny światowej zabudowa miejska dzielnicy biegła wzdłuż ul. Górczewskiej i kończyła się na ul. Księcia Janusza. Przedwojenna zabudowa to charakterystyczna zabudową mieszczańską wielorodzinną oraz willową. Znajdowały się tam również obiekty o charakterze produkcyjnym.

W czasie wojny zabudowa została zniszczona, ocalały jedynie niektóre obiekty i sądząc po ich stanie niektóre z nich były remontowane, wzmacniane i ocieplane i są eksploatowane do dziś.

W istniejącej zabudowie niektóre z ocalałych obiektów zakwalifikowano jako zabytkowe – są to budynki z początku XX w. oraz dwudziestolecia międzywojennego o walorach architektonicznych, charakterystycznych dla epoki, w której powstawały oraz wykonane w konstrukcji wtedy stosowanej. Obiekty te przetrwały pożary i działania wojenne w czasie inwazji niemieckiej w 1939 r., okresu II Wojny Światowej, Powstania Warszawskiego oraz to, że po Powstaniu Warszawskim Niemcy palili ocalałe budynki.

Obiekty zabytkowe położone w strefach oddziaływań realizacji i eksploatacji planowanego odcinka zachodniego II linii metra to:

- Kompleks zabytkowych Fortów IV „Chrzanów”(ul. Kopalniana 3)
- Budynki przy ul. Górczewskiej nr: 21, 90, 123, 124, 139/141
- Zakład ogrodniczy Ulrichów przy ul. Górczewskiej 124
- Budynek (zespół) przy ul. Wolskiej nr: 54
- Budynki przy ul. Płockiej nr: 9/11, 13, 20, 26, 27A, 29
- Budynek przy ul. Kasprzaka nr: 18/20
- Budynek przy ul. Wolskiej nr: 54

**Kompleks zabytkowych Fortów IV „Chrzanów” przy ul. Kopalnianej 3, nr rej: A-739
29.03.2006 r. (fotografia nr 1).**

Kompleks zabytkowych Fortów IV „Chrzanów” powstał w latach 1883 –1890. Obiekt znajduje się poza strefami wpływu oddziaływania budowy II linii metra. Konstrukcja budynku murowana. Po 1913 r. budynek został częściowo rozebrany. Następna rozbiórka miała miejsce w 2003 r. Stan techniczny budynku obecnie jest zły – połowa budynku jest wypalona i zburzona, w lewej połowie obserwujemy ubytki murów, a stolarka okien i drzwi została całkowicie zniszczona. Wewnątrz dobrze zachowane są sklepienia, ściany wymagają generalnego remontu, brak posadzek. Obiekt od początku swojego powstania spełniał funkcje militarne, a obecnie jest nieużytkowany.

Budynek przy ul. Górczewskiej nr: 21 – „Kamienica mieszkalna M. Segala”, budynek z lat 1937 – 1938.

Budynek o 5 kondygnacjach nadziemnych. Zlokalizowany jest poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra. Zbudowany został w stylu funkcjonalizmu. Kamienica znajduje się na skrzyżowaniu ulic Płockiej i Górczewskiej, jako pierwszy budynek zwartej zabudowy kamienic, stojących wzdłuż ul. Górczewskiej. Bryła budynku ma na planie poziomym kształt łukowy. Budynek posiada wspornikowe balkony. Konstrukcja budynku murowana. Stan techniczny budynku obecnie jest dobry. Budynek od początku swojego powstania spełniał funkcje mieszkalne, a na parterze posiada lokale usługowe – obecnie znajdują się tam sklepy.

Budynek przy ul. Górczewskiej nr: 90 – „Willa”, budynek z 1925 r.

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych (druga kondygnacja ma formę lukarny). Usytuowany jest w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra. Zbudowany został w stylu neoklasycyzmu narodowego. Konstrukcja budynku murowana. Dach dwuspadowy. Stan techniczny budynku obecnie nie jest dobry – zaobserwowano zawilgocenia murów.

Zamurowano część okien. Budynek od początku swojego powstania spełniał funkcje mieszkalne.

Budynek przy ul. Górczewskiej nr: 123 – „Kamienica mieszkalna”, budynek z 1937 r.

Budynek o 3 kondygnacjach nadziemnych. Zbudowany został w stylu funkcjonalizmu. Zlokalizowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra. Konstrukcja budynku murowana. Bryła budynku ma na planie poziomym kształt litery „L”. Budynek posiada wspornikowe balkony. Fasadę budynku urozmaica podwyższenie wysokości klatki schodowej. Stan techniczny budynku obecnie nie jest dobry – zaobserwowano zawilgocenie tynków. Budynek od początku swojego powstania spełniał funkcje mieszkalne, a na parterze posiada lokale usługowe.

Zakład ogrodniczy Ulrichów przy ul. Górczewskiej 124 (fotografia nr 2, 3, 4).

Zakład Ogrodniczy Ulrichów usytuowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nimi.

W skład zespołu wchodzi:

- a) dom mieszkalny „Pałacyk”, zbudowany w latach 1900-1915,
- b) dom drewniany „Zielona Chata” z lat 1886-1900,
- c) zabytkowe szklarnie z lat 1898-1899,
- d) zespół parkowy założony w 1876r, przekształcony w 1905 i 1930r.

ad. a. Dom mieszkalny „Pałacyk”, nr rej: 70 12.04.2001 r.

Zbudowany został w latach 1900-1915. Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych. Zbudowany został w stylu neoklasycyzmu. Konstrukcja budynku murowana. Posiada prostą bryłę. Elementy zdobiące to wspornikowy balkonik nad wejściem oraz ścianka kolankowa nad częścią wejściową – środkową. Pierwotnie pełnił funkcję pałacyku, obecnie znajdują się w nim biura i kawiarnia. Budynek jest w dobrym stanie.

ad. b. Dom „Zielona Chata”, nr rej: 70 12.04.2001 r.

Zbudowany został w latach 1886-1900. Budynek o 1 kondygnacji nadziemnej. Konstrukcja budynku drewniana. Posiada prostą bryłę. Dach dwuspadowy. Pierwotnie pełnił funkcję mieszkalną, obecnie znajdują się w nim restauracja i bar. Budynek jest w dobrym stanie.

ad. c. Szklarnie, nr rej: 12A 21.04.2001 r.

Szklarnie zbudowane zostały w latach 1898-1899. Obiekty zostały zbudowane w stylu konstruktywizmu. Pierwotnie pełniły funkcję szklarni ogrodniczych, obecnie są elementem pasażu spacerowo – handlowego. Obiekty są w dobrym stanie.

ad. d. Zespół parkowy „Ulrichów”, nr rej: 891 31.08.1976 r.

Zespół parkowy założony w 1876 r., przekształcony w 1905 r i 1930 r.

Budynek przy ul. Górczewskiej nr: 139/141 – „Kamienica mieszkalna”, budynek z 1935 r.

Budynek o 6 kondygnacjach nadziemnych w części środkowej i 5 kondygnacjach nadziemnych w częściach bocznych, usytuowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra. Zbudowany został w stylu funkcjonalizmu. Konstrukcja budynku murowana. Bryła budynku jest prosta. Budynek posiada wspornikowe balkony. Dach jest dwuspadowy. Stan techniczny budynku obecnie nie jest dobry – zaobserwowano zawilgocenie tynków. Budynek od początku swojego powstania spełniał funkcje mieszkalne.

Budynek przy ul. Płockiej nr: 9/11 – „Willa i garbarnia Adama Emila Kowalskiego”, budynek z 1917 r - nr rej: 1419 z 17.04.1990 r. (fotografia nr 5).

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych z doświetlonym poddaszem. Zlokalizowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza strefami wpływu budowy metra. Zbudowany został w stylu neoklasycyzmu. Konstrukcja budynku murowana, ściany tynkowane z elementami ozdobnymi, jak gzymsy czy obramowania okien i portale drzwi. Ganek wejściowy posiada okrągłe słupy podpierające balkon na 1. piętrze, który jednocześnie stanowi zadaszenie nad wejściem. Dach czterospadowy o konstrukcji drewnianej. Stan techniczny budynku obecnie jest zły. Elewacje lekko zdewastowane – ubytki tynku, liczne zacieki ścian, ubytki schodów. Budynek obecnie posiada funkcję mieszkalną. Dobudowano do niego budynki nowe, w których mieści się Bank Polskiej Spółdzielczości (BPS).

Budynek przy ul. Płockiej nr: 13 – „Tłocznia płyt gramofonowych”, budynek z 1917 r.

Budynek o 4 kondygnacjach nadziemnych z doświetlonym poddaszem. Usytuowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra. Zbudowany został w stylu neoklasycyzmu. Bryła budynku została podzielona na 3 części – najwyższa jest część środkowa. Konstrukcja budynku murowana, ściany tynkowane z elementami ozdobnymi, jak gzymsy czy obramowania okien i portale drzwi. Dach czterospadowy o konstrukcji drewnianej, z krokwiami koszowymi, narożnymi oraz lukarnami, bryły dachu na różnych wysokościach. Dach pokryty jest dachówką. Budynek posiada ozdobny, ceglany tynkowany płot z bramą wejściową, również kryty dachówką. Stan techniczny budynku obecnie jest dobry. Elewacja oraz dach zostały odnowione. Budynek obecnie posiada funkcję biurową.

W sąsiedztwie i otoczeniu budynku powstały w ostatnich 10 latach nowe 7-11-kondygnacyjne budynki wielorodzinne mieszkaniowe.

Budynek przy ul. Płockiej nr: 20 – „Zakłady kotlarskie i mechaniczne” W. i M. Dmowsky budynek z 1917 r. – budynek bez numeru rejestru.

Po pierwszej wojnie światowej firma przeniosła się z ul. Leszno 140 na ul. Płocką, gdzie na stosunkowo dużej posesji mogła prowadzić produkcję urządzeń do cukrowni, kotłów parowych, kuchni, aparatów dezynfekcyjnych. Na miejscu także chromowano i niklowano metale. Właścicielem firmy był wtedy Mieczysław Dmowski. Na posesji zachowała się częściowo stara zabudowa. W skład zespołu wchodzi parterowe, jednotraktowe oficyny. Wymurowane z cegły ceramicznej, otynkowane, nie przedstawiają cech stylowych. To prosta, wybudowana niskim nakładem kosztów, architektura. Od strony ulicy oficyny odgradza ceglany, częściowo otynkowany mur. Pozostałe obiekty zapewne zostały wyburzone pod budowę osiedla mieszkaniowego przy ul. Wolskiej. Obiekty znajdują się w złym stanie technicznym. Częściowo zachowały się elementy dawnego wyposażenia i stolarki.

Budynek przy ul. Płockiej nr: 26 – „Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc”, budynek z lat 1927 – 1933.

Budynek o 4 kondygnacjach nadziemnych z doświetlonym poddaszem. Usytuowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza strefami wpływu. Zbudowany został w stylu neoklasycyzmu narodowego. Bryła budynku została podzielona na części – skrzydła. W fasadzie frontowej również wyróżniono części o różnych wysokościach, najwyższa jest część środkowa. Konstrukcja budynku murowana, ściany z elementami ozdobnymi, jak gzymsy czy obramowania okien i portale drzwi. Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej, z krokwiami koszowymi, narożnymi oraz lukarnami, bryły dachu na różnych wysokościach. Dach pokryty jest dachówką. Stan techniczny budynku obecnie jest dobry. Budynek pierwotnie był Żydowskim Domem Opieki, Potem był Szpitalem Wolskim, obecnie mieści się w nim Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc.

Budynek przy ul. Płockiej nr: 27A „Oficyna (d. Piotra i Heleny Kalinowskich”) – budynek z 1923 r. – budynek bez numeru rejestru

W 1923 właściciele działki (Piotra i Helena Kalinowscy) rozpoczęli budowę domu, ukończonego w 1924. Koło oficynki wzniesiono szopę, stajnię i murowane ustępy. Przed wojną w suterynie była jeszcze piekarnia. Kamienica nie była zniszczona w 1939 roku, po Powstaniu tylko uszkodzona, po powrocie właściciele wykonali niezbędne remonty. Do 1948 oficynka była wyłączona z administracji miejskiej, w 1968 roku rozebrano stajnię i szopy przy posesji. Budynek nie był remontowany, stąd postępujące zniszczenie budynku, który jest niezamieszkały. Dziś ma zamurowane okna i jest w złym stanie technicznym.

Budynek przy ul. Płockiej nr: 29 –budynek z 1895 r. – budynek bez numeru rejestru.

Na posesji przy ul. Płockiej najprawdopodobniej jeszcze na początku XX w. działał jakiś zakład przemysłowy. Istniejące budynki wraz z działką zostały zakupione w 1927 r. przez firmę Towarzystwo Przemysłowe K. Wasilewski i S-ka. Historia samej firmy sięga jeszcze XIX w. W 1895 r. Konrad Wasilewski założył niewielki warsztat wytwarzający stalówki, spinacze, pineski. Początkowo zakład mieścił się przy ul. Okopowej 21, a od ok. 1910 r. na większej posesji przy ul. Chłodnej 29. W 1927 r. firma przetrzymała się w spółkę akcyjną. Biuro sprzedaży firmy mieściło się przy ul. Elektoralnej 5, natomiast fabryka została przeniesiona na Płocką. Po zakładzie pozostały jedynie dwie oficyny schowane za ceglany murem. Na planie prostokąta, parterowe. Murowane z cegły, nieotynkowane, z charakterystycznym dla architektury przemysłowej początku XX w. detalem: układanymi dekoracyjnie ceglany gzymsami i nadprożami okiennymi w formie odcinków łuku. W jednej z oficyn klatka schodowa w piętrowym skrzydle. Obiekty są przykładem typowej zabudowy niewielkich zakładów przemysłowych: z murem od ulicy i oficynami-halami umieszczonymi po bokach dziedzińca. Obiekty w stanie zaniedbania. Częściowo opuszczone.

Budynek przy ul. Wolskiej nr: 54 – „Kamienica hrabiego Zdzisława Grocholskiego”. - budynek z 1912 r.

Nieruchomość przy ul. Wolskiej została zabudowana w 1912 r. przez hrabiego Zdzisława Grocholskiego. W skład zespołu wchodziła fabryka sztucznych kamieni i pałacyk hrabiego (służył też za mieszkanie dyrektorowi fabryki). W drugiej kolejności powstała kamienica czynszowa od ulicy. Firma jako pierwsza produkowała w Warszawie sztuczne marmury, porcelanę i kamienie. W 1931 r. Wiktor Golian założył w budynku fabrycznym (w trzecim podwórzu kamienicy) wytwórnię makaronu pod nazwą „Nałęcz”.

Budynek murowany o 6 kondygnacjach nadziemnych, posiadający oficyny. Zlokalizowany jest w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza strefami wpływu budowy metra.

Z całego dużego zespołu zachował się tylko długi parterowy budynek fabryczny. Nie istnieje już willa hrabiego (późniejsza Golianów), a kamienica frontowa została w znacznym stopniu przekształcona. Budynek fabryczny na dziedzińcu pozbawiony jest dekoracji. Proste, otynkowane ściany mają zamurwane otwory okienne.

Frontalna część kamienicy znajduje się wzdłuż ulicy Wolskiej. Bryła budynku ozdobiona gzymsami oraz łukowymi wspornikowymi balkonami. Stan techniczny budynku frontowego

obecnie jest dobry. Obecnie budynek spełnia funkcje mieszkalne, a na parterze posiada lokale usługowe – obecnie znajdują się tam sklepy.

Budynek przy ul. Kasprzaka nr: 18/20 - budynek z 1912 r – nr rej: 1437 z 03.07.1990 r. (fotografia nr 6).

Budynek 3-częściowy, murowany, najwyższa środkowa część posiada 3 kondygnacje. Znajduje się w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra. Zbudowany w stylu neoklasycyzmu narodowego. Jego pierwotnym przeznaczeniem było przedszkole dla dzieci Pracowników Tramwajowych. Obecnie znajduje się w nim Wyższa Szkoła Zarządzania, Urząd Telekomunikacyjny oraz Sąd Polubowny. Budynek posiada prostą, lecz ozdobną elewację – duże obramowane okna, gzymsy, łukowe lukarny na dachu, oraz wystający do przodu portal wejściowy. Ciekawa bryła drewnianego dachu - dach dwuspadowy z przełamaniem na boki, z krokwiami koszowymi, narożnymi oraz łukowymi lukarnami.

Stan techniczny budynku dobry – nie zaobserwowano spękań elewacji budynku, gzymsów i nadproży okiennych. Obecnie budynek stoi w sąsiedztwie budynków wyższych, powstałych w ostatnich 20 latach.

6.6.1.2. Obiekty budowlane – wariant Inwestora

Stacja Techniczno Postojowa „Mory” – na obszarze planowanej STP „Mory” znajdują się obecnie drobne obiekty budowlane 1-2 kondygnacyjne o charakterze mieszkalno – gospodarczym, które przeznaczone są do wyburzenia. Otaczająca zabudowa to obiekty Instytutu Energetyki, Centrum Handlowe Tesco przy ul. Połczyńskiej.

W sąsiedztwie STP „Mory” usytuowane są 1-2- kondygnacyjne budynki o różnych funkcjach: mieszkalnej, usługowej i magazynowej.

Szlak D1 pomiędzy stacjami **Stacją Techniczno Postojową „Mory” – C1 „Połczyńska”** - otaczającą zabudowę stanowią 1-2-3-kondygnacyjne budynki o charakterze głównie mieszkalnym, ale również usługowym i magazynowym, znajdujące się nad tunelem metra, w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra po obu stronach tunelu. Obiekty znajdujące się nad tunelem metra oraz w sąsiedztwie torów metra przy wjeździe do przeznaczone są do wyburzenia.

Stacja C1 „Połczyńska” - otaczająca zabudowa to drobne 1,2 i 3-kondygnacyjne budynki mieszkalne, usługowe, magazynowe, znajdujące się głównie w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza strefami wpływu metra.

Szlak D2 pomiędzy stacjami C1 „Połczyńska” – C2 „Chrzanów” - otaczająca zabudowa to głównie 1-2-3-kondygnacyjne budynki o funkcjach mieszkalnych, ale również usługowych i magazynowym, znajdujące się głównie w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra po obu stronach tunelu. Po stronie wschodniej poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra znajduje się kompleks zabytkowych Fortów IV „Chrzanów” (ul. Kopalniana 3), a w pobliżu stacji „Połczyńska” pawilon supermarketu „Tesco” I drobna zabudowa jednorodzinna.

Stacja C2 „Chrzanów” - otaczająca zabudowa to drobne 1-2-kondygnacyjne budynki mieszkalne, usługowe, magazynowe, znajdujące się głównie w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra.

Szlak D3 pomiędzy stacjami C2 „Chrzanów” – C3 „Lazurowa” jest to częściowo teren słabo zurbanizowany. Zabudowę istniejącą stanowią drobne 1-3-kondygnacyjne budynki o charakterze głównie mieszkalnym, ale również usługowym i magazynowym. Usytuowane są one nad planowanym tunelem metra oraz w I i II strefie wpływu oddziaływania metra.

Od ul. Batalionów Chłopskich aż do ul. Lazurowej, na obszarze nad planowanym tunelem metra oraz obu stref wpływu, znajdują się nowowyprowadzone osiedla mieszkaniowe niezależnych kameralnych kompleksów dwu - i trzypiętrowych budynków oraz aktualnie trwa budowa osiedli budynków mieszkalnych o zróżnicowanej ilości kondygnacji. Nowe budynki budowane są również za ul. Lazurową po północnej stronie ul. Górczewskiej. Zabudowę istniejącą stanowią drobne 1-2-3-kondygnacyjne budynki mieszkalne, stojące wzdłuż ul. Lazurowej, na obszarze planowanego przebiegu tunelu metra oraz w I i II strefie wpływu oddziaływania metra.

Stacja C3 „Lazurowa” - zabudowa po stronie południowej występuje poza strefami wpływu oddziaływania metra. Po stronie północnej w II strefie wpływu oddziaływania metra wybudowano nowe wysokie budynki (m. in. 10-kondygnacyjne).

Szlak D4 pomiędzy stacjami C3 „Lazurowa” – C4 „Powstańców Śląskich” – posiada otaczającą zabudowę:

- Po stronie południowej przy ul. Górczewskiej od nr 225 do nr 229 znajduje się kompleks niewielkich budynków 1-2-kondygnacyjnych, oddalonych od tunelu metra około 6 m, czyli w I i II strefie wpływu oddziaływania metra.
- Po stronie północnej poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra usytuowany jest przy ul. Górczewskiej 212/216 kompleks obiektów Centrum Handlowego TESCO oraz Media Markt.

- Po stronie północnej, przy ul. Górczewskiej 212/214, znajduje się 8-kondygnacyjny budynek mieszkalny zbudowany w ostatnich 20 latach, oddalony od tunelu metra około 38 m, zlokalizowany w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu.
- Po stronie północnej, przy ul. Górczewskiej 208, znajduje się 5-kondygnacyjny budynek mieszkalny zbudowany w ostatnich 20 latach, oddalony od tunelu metra około 40 m.
- Po stronie północnej nowowytbudowane, 5-9-kondygnacyjne budynki mieszkalne, usytuowane za strefami wpływu oddziaływania budowy metra.

Stacja C4 „Powstańców Śląskich” - otaczająca zabudowa to po stronie południowej 4-kondygnacyjny budynek Urzędu Gminy Bemowo, ul. Górczewska 70, zbudowany w latach 90-tych, (budynek ten usytuowany jest częściowo w II strefie wpływu oddziaływania budowy szlaku metra), oddalony od tunelu stacji około 32 m, a po stronie północnej nowowytbudowane 5-9-kondygnacyjne budynki mieszkalne, usytuowane za strefami wpływu oddziaływania budowy metra.

Szlak D4 pomiędzy stacjami **C4 „Powstańców Śląskich”** – **C5 „Wola Park”** – otoczony jest zabudową:

- Po stronie północnej przy skrzyżowaniu z ul. S. Konarskiego znajduje się plac po spalonym w roku 2004 drewnianym Kościele Parafii Św. Łukasza. Kościół jest odbudowywany. Przed nim w odległości około 10 m od metra, przy ul. Górczewskiej 176 znajduje się 2-kondygnacyjny budynek o ceglanej elewacji. Budynek ten różne funkcje, m.in. usługowe.
- Po stronie północnej w II strefie wpływu oraz poza strefami wpływu oddziaływania metra, przy skrzyżowaniu z ul. Stanisława Konarskiego znajduje się 3-kondygnacyjny budynek Szkoły Podstawowej nr 82 o adresie ul. Górczewska 201 (około 23 m od linii metra). Jest to budynek zbudowany w latach 60-tych XX wieku.
- Po stronie północnej w odległości około 35 m od tunelu, w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania znajduje się 7-9-kondygnacyjny budynek mieszkalny zbudowany po latach 90-tych XX w, dalej znajdują się drobne budynki 1 i 2 kondygnacyjne, które częściowo usytuowane są w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania.
- Za nimi zbudowano wiadukt nad torami kolejowymi.

- W nasypie za wiaduktem wykonano tunel obsługujący parking Centrum Handlowego – posadowiony jest na poziomie ~1,5 m poniżej poziomu dochodzącej jezdni.
- Po stronie północnej, znajdują się obiekty Centrum Handlowego Wola Park zbudowane w ostatnich 10 latach, które usytuowane są poza strefami wpływu oddziaływania metra. Przed nimi zlokalizowane są parkingi i drogi dojazdowe.
- Po stronie południowej między budynkiem Urzędu Dzielnicy Bemowo a torami kolejowymi w kierunku stacji „Wola Park” usytuowane jest osiedle parterowych, drewnianych tzw. „domków fińskich”, z których najbliższe znajdują się w II strefie wpływu oddziaływania metra. Zbudowano je tuż po II Wojnie Światowej.
- Dalej po stronie południowej za wiaduktem nad torami kolejowymi w sąsiedztwie torów kolejowych zbudowano w ostatnich 5- latach zespół 12 budynków o 8 kondygnacjach nadziemnych i 1 kondygnacji podziemnej o przeznaczeniu mieszkaniowym – Osiedle Górczewska Park J.W. Construction Holding S.A, które częściowo znajdują się w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania.
- Po stronie południowej przy ul. Górczewskiej 179A znajduje się kompleks budynków 2- i 1-kondygnacyjnych, oddalonych od tunelu metra o około 23 m.
- Dalej w kierunku ul. Białowiejskiej znajdują się hale produkcyjne lub magazynowe, które są zlokalizowane w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra.

Stacja C5 „Wola Park” - po południowej stronie ulicy zabudowę stanowią budynki 1-5-kondygnacyjne o funkcji usługowej i mieszkalnej. Budynki 4-5-kondygnacyjne oddalone są od planowanej stacji o około 23 m zlokalizowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania. Usługowe pawilony stoją w odległości około 8-25 m od planowanej stacji. Po stronie północnej zbudowane zostały w ostatnich 10 latach Obiekty Centrum Handlowego. Znajdują się one poza strefami wpływu budowy metra.

Szlak D6 pomiędzy stacjami **C5 „Wola Park”** – **C6 „Księcia Janusza”** – otaczająca zabudowa to:

- Po stronie północnej zlokalizowany jest zabytkowy Zakład Ogrodniczy Ulrichów przy ul. Górczewskiej 124. Zakład Ogrodniczy Ulrichów znajduje się w I i II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza nimi.
- zabudowę po stronie północnej stanowią budynki 2-4-kondygnacyjne o funkcjach mieszkalnych lub usługowych, pochodzące z lat 60-80 ubiegłego stulecia, o adresach

ul. Górczewska 94/96, 98, 100, 104, 106, 108, 110, 114, 116, 118, 120/122, zlokalizowane w II strefie wpływu oddziaływania metra.

- Po stronie południowej przy ul. Przanowskiego oraz pomiędzy ul. Przanowskiego i ul. Mroczną usytuowane są budynki mieszkalne, 4-kondygnacyjne, zbudowane w drugiej połowie XX wieku, oddalone od planowanego tunelu metra o około 25 m, zlokalizowane są w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania.
- Pomędzy ul. Mroczną i ul. Krępowieckiego usytuowane są drobne budynki 1-3-kondygnacyjne o funkcjach mieszkalno-usługowych (~15-32 m od tunelu metra), Budynek 1-kondygnacyjny usytuowany jest ~15 m od planowanego tunelu metra, 3-kondygnacyjny jest oddalony o około 32 m, oraz budynek 11-kondygnacyjny wielorodzinny z lat 60-80 ubiegłego wieku, oddalony o około 38 m. Budynki usytuowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania
- Następnie pomiędzy ul. Krępowieckiego a ul. Szczecińskiego znajduje się 8-kondygnacyjny budynek mieszkalny, usytuowany częściowo w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania, zbudowany w latach 90-tych ubiegłego stulecia.
- Również po stronie południowej za ul. Góralską znajdują się budynki mieszkalne oraz biurowe, ceglane, 2-5-kondygnacyjne, usytuowane w I i II strefie wpływu oddziaływania metra). Budynki przedwojenne: przy ul. Górczewskiej 139/141 oraz 123 (usytuowane w I i II strefie wpływu oddziaływania metra) są zabytkami. Za budynkiem przy ul. Górczewskiej 131/135 w odległości około 38 m od tunelu metra (usytuowany jest w II strefie oraz poza nią) znajduje się 11-kondygnacyjny budynek z drugiej połowy XX w.

Stacja C6 „Księcia Janusza” - otaczającą zabudowę stanowią:

- Po stronie północnej znajdują się: 4-kondygnacyjny budynek mieszkalny - o adresie ul. Górczewska 94/96, pochodzący z lat 60-80 ubiegłego stulecia; 10-kondygnacyjny budynek mieszkalny - o adresie ul. Górczewska 92 , wybudowany w technologiach z lat 60-80 ubiegłego stulecia; budynek zabytkowy przy ul. Górczewskiej nr: 90 – „Willa”; budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych oraz 4-kondygnacyjny budynek o adresie ul. Górczewska 88. Budynki usytuowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra.

- po stronie południowej znajdują się parterowe pawilony handlowe usytuowane w II strefie wpływu oddziaływania metra.

Szlak D7 między stacjami **C6 „Księcia Janusza”** – **C7 „Moczydło”** – posiada otaczającą zabudowę:

- Po stronie południowej do ul. Elekcyjnej znajdują się: parterowe pawilony handlowe oraz 5-kondygnacyjne budynki biurowe usytuowane w II strefie wpływu oddziaływania metra.
- Dalej w kierunku stacji „Moczydło” po stronie południowej znajduje się 2-kondygnacyjny budynek przychodni lekarskiej, ul. Górczewska 89, usytuowany poza strefami wpływu oddziaływania metra.
- Po stronie północnej po obu stronach ul. E. Ciołka usytuowane są 2-4-kondygnacyjne budynki mieszkalne o adresie ul. Górczewska 84/86, 88, stojące równolegle do tunelu i usytuowane w II strefie wpływu oddziaływania metra.
- Między ul. E. Ciołka a ul. Deotymy usytuowany jest 10-kondygnacyjny budynek mieszkalny, o adresie ul. Górczewska 82. Przy ul. Deotymy usytuowany jest również nowy budynek o adresie ul. Górczewska 80, posiadający 9 kondygnacji nadziemnych i 2 kondygnacje podziemne. Oba budynki usytuowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra .
- Za ul. Deotymy aż do Al. Prymasa Tysiąclecia teren jest słabo zurbanizowany, z pojedynczymi budynkami 1-kondygnacyjnymi, znajdującymi się na obszarze terenów zielonych - parkowych.
- W ciągu Al. Prymasa Tysiąclecia znajduje się wiadukt drogowy, wybudowany został w ostatnich 20 latach. Podpory wiaduktu drogowego w rozstawie co ~21,0 m fundowane są na palach (1 lub 2 rzędy) za pośrednictwem oczepów (szer. min. 4,0 m). Między tymi podporami będzie możliwe wydrążenie tuneli szlakowych, bądź wydłużenie obiektu stacyjnego w postaci dwóch odrębnych 2-kondygnacyjnych korytarzy.
- Następnie w ciągu linii kolejowej prostopadłej do ul. Górczewskiej usytuowany jest wiadukt kolejowy, obiekt stary, częściowo odnowiony. Posiada podpory kamienne, płyty zostały zmodernizowane w ostatnich latach. Podpory pośrednie wiaduktu kolejowego fundowane są na ławach co umożliwi przejście pod nim drążonych tuneli z zachowaniem min. 4,0 m dystansu.

- Po obu stronach odcinka między wiaduktami nie ma zabudowy, znajdującej się w strefach wpływu oddziaływania budowy metra, wyższej niż 1 kondygnacja.

W „Studium Wykonalności budowy II linii metra w Warszawie” wykonanym przez Mott MacDonald Limited Sp. z o.o. **stacja C7 „Moczydło”** usytuowana była w ciągu ul. Górczewskiej, pomiędzy wiaduktem nad rondem (w ciągu Al. Prymasa Tysiąclecia) i wiaduktem kolejowym. W tym wariantcie usytuowania stacji „Moczydło” po obu jej stronach nie było zabudowy, znajdującej się w strefach wpływu oddziaływania metra, wyższej niż 1-kondygnacyjna.

W wariantcie Inwestora przesunięta za wiadukt kolejowy Stacja C7 „Moczydło” – posiada otaczającą zabudowę:

- północną zabudowę stanowią pojedyncze, rzadko rozstawione 5-7-kondygnacyjne budynki mieszkalne (ul. Górczewska 24, 26/20) z lat 60-80 ubiegłego stulecia, które usytuowane są za skrzyżowaniem z ulicą Sokołowską i znajdują się w II strefie wpływu oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania metra.
- po stronie południowej przy ul. Sokołowskiej znajdują się budynki 7-12-kondygnacyjne o adresie Górczewska 43, 45 i 47, zbudowane w ostatnim okresie. Budynki usytuowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra .
- zabudowę ul. Górczewskiej 39, 41 po stronie południowej stanowi zwarty ciąg 5-7-kondygnacyjnych budynków mieszkalnych, zbudowanych bądź przed II wojną, bądź po wojnie. Budynki te stoją I i II strefie wpływu oddziaływania metra.

Szlak D8 pomiędzy stacjami **C7 „Moczydło”** – **C8 „Wolska”** – otoczony jest zabudową:

- Po stronie południowej oraz na odcinku łukowym drażonych tuneli szlaku pomiędzy ul. Górczewską i ul. Płocką usytuowane są budynki o adresach ul. Górczewskiej 21, 23, 25, 27/35, oraz budynek znajdujący się przy ul. Górczewskiej 37 stanowią zwarty ciąg 5-7-kondygnacyjnych budynków mieszkalnych, zbudowanych bądź przed II wojną, bądź po wojnie. Budynki te stoją nad tunelem metra, lub w I i II strefie wpływu oddziaływania. Budynek przy ul. Górczewskiej 21 jest zabytkiem (budynek zlokalizowany jest poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra), oraz w I strefie oddziaływania znajdują się 4-5-kondygnacyjne budynki mieszkalne (ul. Płocka 27, 27A, 29, 31, 33, 35, 37, 37A, 39). Niektóre z nich posiadają w podwórkach przedwojenne 3-5-kondygnacyjne przybudówki z cegły (tzw. podwórka – studnie), a na ich zapleczu znajdują się budynki powojenne 4-kondygnacyjne, stojące bezpośrednio na obszarze tunelu metra lub w I strefie. Budynki o adresie ul. Płocka 27A i 29 są obiektami zabytkowymi bez numeru rejestru.

- Za budynkami wyżej wymienionymi znajdują się 4-kondygnacyjne budynki, które usytuowane są w I i II strefie wpływu oddziaływania metra oraz nad drążonymi tunelami szlaku.
- Po stronie wschodniej tunel metra przebiega w sąsiedztwie zabytkowego obiektu Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc (ul. Płocka 26), który usytuowany jest w I, II strefie oddziaływania metra oraz poza strefami wpływu oddziaływania budowy metra.
- Dalej, po stronie wschodniej usytuowane są, również w bezpośrednim sąsiedztwie metra w I i II strefie oddziaływania metra, stare budynki z cegły 3-5-kondygnacyjne, niektóre są budynkami mieszkalnymi, a niektóre są obiektami o funkcji produkcyjnej – ul. Płocka 20, 22, 24/26. Budynek o adresie ul. Płocka 20 jest obiektem zabytkowym bez numeru rejestru. Następny odcinek ul. Płockiej, po stronie wschodniej posiada zabudowę składającą się z 4-5-kondygnacyjnych budynków. Są to budynki o adresach ul. Płocka 14, 16, 18. Budynki znajdują się w I, II strefie oddziaływania metra. W II strefie oddziaływania metra oraz poza strefami oddziaływania metra znajduje się częściowo również 6 kondygnacyjny budynek (obecnie o funkcji mieszkalnej) przy ul. Wolskiej 54. Budynek ten jest obiektem zabytkowym bez numeru rejestru.
- Po stronie zachodniej przy ul. Płockiej 21, 25, oraz ul. Wolskiej 58 w I, II strefie oddziaływania metra, znajdują się 5-kondygnacyjne budynki mieszkalne z cegły.
- Przy skrzyżowaniu z ulicą Wolską po stronie wschodniej ul. Płockiej znajduje się kompleks 11-kondygnacyjnych budynków, z których najbliższej tunelu metra usytuowany jest budynek Poczty Polskiej (ul. Wolska 56 - w I strefie oddziaływania metra) – około 2 m od tunelu metra. Są to budynki zbudowane w technologiach stosowanych w latach 60-80 ubiegłego stulecia.

Stacja C8 „Wolska” otoczona jest następującą zabudową:

- Od strony ul. Wolskiej po obu stronach stacji w odległości ~20 m od tunelu metra usytuowane są 18- i 20-kondygnacyjne budynki mieszkalne (ul. Wolska 16 i 17), zbudowane w okresie lat 90-tych ubiegłego wieku w konstrukcji żelbetowej. Obiekty te znajdują się II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią.
- Po stronie zachodniej tunelu, za budynkiem o adresie ul. Wolska 17, w kierunku stacji „Rondo Daszyńskiego”, znajdują się wybudowane w okresie ostatnich 20 lat budynki mieszkalne 8-11-kondygnacyjne, stojące w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią, które zbliżają się do tunelu metra na odległość 12 m. Przy ul. Płockiej 13 usytuowany jest również w I i II strefie wpływu oddziaływania

budowy metra zabytkowy budynek „Tłocznia płyt gramofonowych”, budynek z 1917 r., o 4 kondygnacjach nadziemnych, oddalony od tunelu metra o około 7 m.

- Po stronie wschodniej przy ul. Płockiej 14 znajduje się w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra 11-kondygnacyjny budynek mieszkalny z lat 60-80 ubiegłego wieku, usytuowany około 23 m od tunelu metra.

Szlak D9 pomiędzy stacjami **C8 „Wolska” – „Rondo Daszyńskiego”** – otaczająca zabudowa to:

- Po stronie wschodniej zabudowę ul. Płockiej stanowią 10, 11-kondygnacyjne budynki mieszkalne (ul. Płocka 10, 12) z lat 60-80 ubiegłego wieku, usytuowane około 15-23 m od tunelu metra w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra.
- Po stronie zachodniej 4-5-kondygnacyjne budynki mieszkalne i biurowe przy ul. Płockiej 2B, 2C, 5, 5A, 5B, 7, 7A, 9, 9/11, 11, 11/13. Najbliższe z nich usytuowane są w odległości około 10 m od tuneli metra, usytuowane w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią. Budynki te zbudowane zostały, bądź przed II Wojną Światową, bądź w okresie ostatnich 20 lat. W tym rejonie znajduje się również obiekt zabytkowy – Willa z 1917 r., adres: ul. Płocka 9/11, który pierwotnie był tłocznia płyt gramofonowych. Budynek jest oddalony od tunelu metra o około 10-15 m.
- Na odcinku skrzyżowania szlaku metra w ul. Kasprzaka, tunele przebiegają pod fundowanymi płytko (z 1 kondygnacją podziemną) 9- i 11-kondygnacyjnymi budynkami mieszkalnymi ul. Płocka 4 i 8, pawilonem 2-kondygnacyjnym przy ul. Kasprzaka 24. Budynek 7-kondygnacyjnym przy ul. Kasprzaka 24A zbudowanymi w technologiach stosowanych w latach 60-80, usytuowany jest w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią. Budynek 11-kondygnacyjnym przy ul. Skierniewickiej 7, usytuowany jest w I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra. Budynek 4-kondygnacyjnym przy ul. Skierniewickiej 9, usytuowany jest w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią. Następnie tunele zbliżają się do północnej strony budynku Teatru Na Woli przy ul. Kasprzaka 22 (przebudowanego i nowego), który znajduje się w 0, I i II strefie wpływu oddziaływania budowy metra.
- Po stronie północnej sąsiadują z budynkami 4-9-kondygnacyjnymi, stojącymi w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra: ul. Kasprzaka 2/8, 10/16, 18/20, w których mieszczą się siedziby i biura banków oraz operatorów sieci telefonicznej, usytuowane około 25-35 m od tunelu metra. Budynek przy ul. Kasprzaka 18/20 jest

zabytkiem, zbudowanym w roku 1912, w którym dawniej mieściło się przedszkole dla dzieci pracowników Tramwajów, a obecnie znajduje się Urząd Telekomunikacyjny oraz Sąd Polubowny.

- Po stronie południowej tunele mijają 4-kondygnacyjny budynek zespołu szkół (ul. Kasprzaka 19/21), oddalony o około 30 m, oraz 6-kondygnacyjny budynek, oddalony o około 50 m (w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią). Za ul. E. Zegadłowicza w II strefie wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią znajdują się 2-5-kondygnacyjne budynki o funkcjach mieszkalno – usługowych (ul. Kasprzaka 5, 7, 9, 11, 13/15). Pomiędzy ul. Korczaka a ul. Karolkową znajduje się budynek krytej pływalni, o wysokości 1-3 kondygnacji, usytuowany w odległości około 32m od tunelu metra (II strefa wpływu oddziaływania budowy metra oraz poza nią), zbudowany w okresie ostatnich 20 lat.

6.6.1.3. Obiekty zabytkowe wariant alternatywny

W sąsiedztwie przebiegu trasy alternatywnej (trasa zróżnicowana jedynie na odcinku zachodnim od stacji „Chrzanów” do torów odstawczych stacji „Ronda Daszyńskiego”) przebiegu II linii metra zlokalizowano trzy obiekty zabytkowe, są to :

1. Kasprzaka 25 – zespół budynków dawnej gazowni na Woli, obecnie siedziba Mazowieckiej Spółki Gazowniczej. Obiekty zlokalizowane przy projektowanym szlaku T6.
2. Bema 81 - budynek dawnej przędzalni bawełny i farbiarni. Obiekt w II strefie wpływu wykopu projektowanej stacji S6 „Bema”.
3. Bema 73/75 - Kościół św. Stanisława Biskupa Męczennika, siedziba Katolickiego Zespołu Edukacyjnego im. Piotra Skargi.

Na pozostałym odcinku trasy (odcinku wschodnim-północnym), który przebiega po trasie wariantu inwestora obiekty zabytkowe wypisano w rozdziale 7.6.2.1.

6.6.1.4. Obiekty budowlane – wariant alternatywny

Odcinek zachodni II linii metra w wariantcie alternatywnym przebiega od końca torów odstawczych za stacją „Chrzanów” do stacji „Lazurowa” w terenie słabo zurbanizowanym – teren rolniczy, zabudowa wzdłuż istniejących nielicznych ulic. Na dalszym odcinku trasa wariantu alternatywnego biegnie w terenie zabudowanym oraz intensywnie rozbudowywanym do końca torów odstawczych stacji odcinka centralnego II linii metra „Rondo Daszyńskiego”.

Na odcinku centralnym i wschodnim przebiegu II linii metra wariant alternatywny pokrywa się z wariantem inwestorskim, opis zabudowy na odcinku wschodnim w sąsiedztwie trasy zamieszczono w rozdziale 7.6.1.2.

Trasa na długości **Torów Odstawczych** za stacją „Chrzanów”, stacji **S1 „Chrzanów”** oraz szlaku **T1** do stacji **S2 „Lazurowa”** biegnie pod terenem rolniczym, jedyna zabudowa w postaci budynków jednorodzinnych i gospodarczych zlokalizowana jest przy ulicy Szeligowskiej.

W sąsiedztwie stacji **S2 „Lazurowa”** po północnej stronie zabudowa jest cofnięta poza I strefę wpływu wykopu stacji. W drugiej strefie zlokalizowane są budynki mieszkalne wielorodzinne o IV kondygnacjach nadziemnych oraz parterowe pawilony usługowe. W I strefie wpływu w chwili obecnej jest pas zieleni oraz parking osiedlowy. Po południowej stronie planowanej stacji nie ma zabudowy, teren zielony i parking osiedlowy.

Szlak T2, między stacjami **S2 „Lazurowa”** i **S3 „Powstańców Śląskich”** - po stronie północnej nieliczne pojedyncze budynki wielorodzinne o wysokości do XI kondygnacji oraz drobne pawilony handlowo-usługowe, na skrzyżowaniu z ul. Okoliczną budynek biurowy o V kondygnacjach nadziemnych.

Po stronie południowej parkingi osiedlowe aż do skrzyżowania z ul. Siemiatycką. Dalej w dużej odległości od osi szlaku jest zabudowa o II kondygnacjach nadziemnych. Przy skrzyżowaniu z ul. Kryształową w odległości ok. 40 m od osi szlaku budynek mieszkalny o XI kondygnacjach nadziemnych. Przy skrzyżowaniu z ul. Świetlików pawilon handlowy sieci „Biedronka”, dalej do skrzyżowania z ul. Okoliczną teren budowy nowego obiektu wielorodzinnego o co najmniej VIII kondygnacjach nadziemnych, najprawdopodobniej z garażem podziemnym.

Stacja S3 „Powstańców Śląskich” - po stronie północnej na granicy I i II strefy wpływów planowanej stacji znajdują się budynki pojedyncze budynki jednorodzinne i usługowe o max. III kondygnacjach nadziemnych. Po stronie południowej ok. 30 m od krawędzi wykopu obiekt hali „Wola” oraz sąsiadujące z nią targowisko - przenośne pawilony parterowe.

Szlak T3, między stacjami **S3 „Powstańców Śląskich”** a **S4 „Człuchowska”** po stronie północnej do skrzyżowania z torami PKP zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i wielorodzinną o wysokości do IV kondygnacji nadziemnych. Po stronie południowej do torów PKP nieliczne pawilony usługowe i zabudowa jednorodzinna do wysokości II kondygnacji nadziemnych. Na odcinku między ulicą Anieli Krzywoń i torami kolejowymi parking

osiedlowy oraz budynek biurowy o IV kondygnacjach nadziemnych. W sąsiedztwie ul. W. Pola tunele tarczowe będą przebiegać pod linią PKP – (dwa torowiska na nasypie). Na odcinku od linii kolejowej do stacji S4 „Człuchowska” po północnej stronie planowanej trasy szlaku T3 mamy rozrzuconą zabudowę jednorodzinna o wysokości do II kondygnacji nadziemnych oraz jeden budynek IV kondygnacyjny. Po stronie południowej planowanego przebiegu szlaku ogrodzony teren ze starą parterową zabudową przemysłową , na tym terenie zlokalizowano czynną podstację energetyczną .

Stacja S4 „Człuchowska” od strony północnej w sąsiedztwie planowanej stacji w pobliżu ul. Znanej mamy rozproszoną zabudowę jednorodzinna, dalej rozległy plac budowy, gdzie powstaje osiedle „Olbrachta III” - wielorodzinna zabudowa o 6-ciu kondygnacjach nadziemnych ,najprawdopodobniej z garażami podziemnymi, dalej teren niezabudowany – nieużytki. Po stronie południowej planowanej stacji mamy teren ze starą parterową zabudową przemysłową - obiekty chyba obecnie nie użytkowane.

Szlak T4 - pomiędzy stacjami **S4 „Człuchowska”** i **S5 „Wolska”** biegnie pod terenem niezabudowanym , następnie między cmentarzami Prawosławnym na Woli i Wolskim, w sąsiedztwie terenów z zabudową parterowymi halami przemysłowymi, by tuż przed stacją S5 „Wolska” przejść pod wielopoziomowym skrzyżowaniem ulic Orдона/Wolska/Kasprzaka. W sąsiedztwie trasy szlaku są jedynie nieliczne obiekty przemysłowe.

Stacja S5 „Wolska” po stronie północnej przylega do skrzyżowania ulic Wolskiej z Kasprzaka , a po jej południowej stronie już w I strefie wpływu wykopu stacji znajdują się budynki Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania o IV kondygnacjach nadziemnych oraz budynek biurowy „Cefarm” o VI kondygnacjach nadziemnych .

Szlak T5 między stacjami **S5 „Wolska”** i **S6 - „Bema”** po północnej stronie budynki mieszkaniowe do XV kondygnacji nadziemnych , wielorodzinne oraz pawilony usługowe w odległości ok. 40 m od osi szlaku. W tym samym dystansie Szkoła podstawowa nr 123. Po południowej stronie brak zabudowy, jedynie przy skrzyżowaniu z ul. Prymasa Tysiąclecia mieści się kompleks Wyższej Szkoły Społeczno – Ekonomicznej o zróżnicowanej wysokości od III do IX kondygnacji nadziemnych. Przed stacją „Bema” tunele szlakowe przejdą pod estakadami Al. Prymasa Tysiąclecia oraz pod wiaduktami PKP biegnącymi równoległe do Alei.

Stacja S6 „Bema” po północnej stronie w II strefie oddziaływań wykopu stacyjnego znajduje się zabytkowy budynek Bema 81, drobne pawilony usługowe oraz nowy budynek wielorodzinny o IX kondygnacjach nadziemnych . Po stronie południowej w II strefie wpływu

znajdzie się zabytkowy Kościół Św. Stanisława Biskupa - Bema 73/77 , oraz nieliczne niskie budynki do III kondygnacji nadziemnych.

Szlak T6 - między stacjami **S6 „Bema”** i **S7 „Płocka”**, po stronie północnej w odległości ok.40 m od osi szlaku zlokalizowane są III i IV kondygnacyjne budynki mieszkalne, dalej niskie budynki Instytutu Chemii Organicznej PAN . Na skrzyżowaniu Kasprzaka z ul. Płocka stare IV kondygnacyjne kamienice oraz nowy budynek mieszkalny o XI kondygnacjach nadziemnych. Po stronie południowej aż do ul. Krzyżanowskiego jedyne obiekty budowlane to zabytkowe zabudowania starej gazowni wolskiej – Kasprzaka 25. Zabytkowa zabudowa jest zlokalizowana w odległości ok. 40 m od osi szlaku. Między ulicami Krzyżanowskiego i Bryłowska IV kondygnacyjna , zwarta zabudowa mieszkalna z lat 50 ubiegłego wieku .

Stacja S7 „Płocka” od północnej strony stacja sąsiaduje przy skrzyżowaniu z ul. Skierniewicką, z pawilonem handlowym oraz budynkiem Teatru na Woli. Po stronie południowej z budynkiem Zespołu Szkół nr 36 - Technikum Elektroniczne nr.1 im. M. Kasprzaka oraz boiska szkolne.

Szlak T7 między stacjami S7 „Płocka” i końcem odcinka centralnego II linii metra (koniec T,O, stacji „Rondo Daszyńskiego”). Po północnej stronie trasy szlaku nowo wybudowane IV kondygnacyjne budynki banków oraz biurowiec z lat 50 ubiegłego wieku o IX kondygnacjach nadziemnych - mieszczący Urząd Regulacji Telekomunikacji i Poczty. Po stronie południowej pawilony handlowo - usługowe oraz obiekty sportowe z parterowym budynkiem pływalni .

6.6.2. Odcinek wschodni północny

Na odcinku wschodnim północnym trasa II linia metra w wariantcie proponowanym przez Inwestora przebiegać będzie, między realizowaną stacją „**Dworzec Wileński**” i planowaną a **C16 „Szwedzka”**, 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.

6.6.2.1. Obiekty zabytkowe

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

- Budynki wzdłuż ul. Strzeleckiej nr: 2,3,4,10, 11/13, 14, 26, 30/32, 38, 42,44, 46
- Budynki przy ul. Targowej nr: 83, 84 (opis w rozdziale 6.6.2.1.)
- Budynki przy ul. Konopackiej nr: 6, 8
- Budynek przy ul. 11 Listopada nr: 34
- Budynek przy ul. Środkowej nr 20
- Budynki przy ul. Kowelskiej nr: 4, 6
- Budynki przy ul. Szwedzkiej nr: 17, 20, 21, 23

Obiekty zabytkowe zarejestrowane:

Kamienica przy ul Strzeleckiej 11/13 – „Pałac Ksawerego Konopackiego” budynek z 1861-66 r. - nr rej: A-416 z 18.05.2005 r. (fotografia nr 26).

Budynek usytuowany jest na narożniku ulic Strzeleckiej i Środkowej.

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych z doświetlonym poddaszem, podpiwniczony. Konstrukcja budynku murowana, ściany tynkowane z elementami ozdobnymi, jak gzymsy czy obramowania okien i portale drzwi. Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej. Budynek obecnie nie eksploatowany – stan techniczny budynku bardzo zły.

Elewacje zdewastowane – duże ubytki tynku, liczne zacieki, szerokie zarysowania ścian nośnych. Stolarka okienna i drzwiowa zdewastowana.

Zespół dawnej fabryki Lamp i fabryki chemicznej „Praga” przy ul. Szwedzkiej 20 nr rej: 400-A z dn. 30.03.2005 r. (fotografia nr 27).

w skład zespołu wchodzi:

- kotłownia, 1900 r., 1921-29 r.
- komin kotłowni, 1899 r.
- 3 budynki glicerynowni, 1899 r.
- 2 magazyny surowców glicerynowych, 1900 r., 1921-29 r.
- budynek produkcyjny (2 hale), 1899 r.
- pudełkarnia 1899 r.

- budynek EPD "Wieża " 1899 r.
- magazyn centralny, 1899 r.
- warzelnia 1921-29 r.
- budynek biurowy, 1900 r.
- dom mieszkalny, 1899 r. (Strzelecka 46)

Wieloobiektowa zwarta zabudowa przemysłowa zlokalizowana w kwartale ulic Szwedzka/Strzelecka oraz ograniczona zajezdnią autobusową przy Stalowej i linią kolejową. W chwili obecnej na terenie posesji trwają prace rozbiórkowe i przygotowawcze dla nowej inwestycji (planuje się - w głębi podwórza nowe budynki mieszkaniowe, a w zabytkowych budynkach – halach - znajdują pomieszczenia handlowo-usługowe oraz mieszkania.)

Obiekty w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej stacji metra to hale fabryczne zlokalizowane na narożniku ulic Szwedzka / Strzelecka i zabytkowe kamienice usytuowane po przeciwległej stronie ul. Strzeleckiej nr 46 i 48. W rejonie tym planowana jest inwestycja drogowa – trasa Al. Tysiąclecia. W ramach realizacji rozbudowy węzła drogowego tej trasy zabytkowe (będące w rejestrze) kamienice Strzelecka 46 i 48 przeznaczone są do rozbiórki.

Budynek główny kompleksu fabrycznego jest obiektem o 4 kondygnacjach nadziemnych, niepodpiwniczony. Poziom posadzki parteru - około 0,5m poniżej obecnego poziomu chodników ulic Szwedzka i Strzelecka.

Konstrukcja budynku - szkielet stalowy ze stropami odcinkowymi. Ściany zewnętrzne ażurowe w postaci filarów między dużymi otworami okiennymi i wieńców, w poziomach stropów murowane z cegły. Część obiektu tynkowana (prawdopodobnie fragment odbudowany po zniszczeniach wojennych). Stan techniczny obiektu jest dobry.

W bezpośrednim sąsiedztwie głównego budynku , pod jezdniami węzła drogowego Al. Tysiąclecia usytuowana będzie stacja metra C 16 „Szwedzka”.

Obiekty zabytkowe bez numeru rejestru:

Budynki ul. Strzelecka 26, 31, 38, 42, 44, budynki mieszkalne 4 i 5 kondygnacji nadziemnych, podpiwniczone o konstrukcji murowanej. Stan obiektów średni, drobne rysy i zawilgocenia. Kamienica nr 31 to fragment oficyny budynku przedwojennego, stan kamienicy **gorszy od pozostałych**.

Budynki ul. Strzelecka 10, kamienica czynszowa z 1865 r. Konstrukcja murowana, podpiwniczona, nietynkowana. W złym stanie technicznym z licznymi spękaniem ścian nośnych, reperowana.

Budynki ul. Strzelecka 30/32 oraz 36 to obiekty zabytków, położone na drugim planie w głębi podwórzy.

Budynek 30/32 to 2-kondygnacyjny budynek przemysłowy murowany z cegły – stan średni, zawilgocony.

Budynek Strzelecka 36 to 1-kondygnacyjny obiekt gospodarczy, murowany, niepodpiwniczony, stan techniczny średni.

Budynki Strzelecka 2, 3 i 4 - budynki mieszkalne o 4-6 kondygnacjach nadziemnych, murowane z cegły, podpiwniczone. Budynki nr 2 i 4 budowane w latach 1910-1914, remontowane w latach 80-tych XX wieku. Stan obiektów średni, rysy.

Budynek nr 3 wybudowany w 1892r., niedawno odnowiony, w dobrym stanie technicznym.

Budynki Szwedzka 17, 21, 23 - kamienice czynszowe o 5 kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczone. Stan techniczny kamienicy nr 17 niezły, w gorszym stanie są budynek nr 23, a najgorszym nr 21.

Budynki ul. Kowelska 4, 6 - kamienice czynszowe z 1911-14 roku o 5 kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczone, murowane z cegły. Stan techniczny niezły.

Budynek 11 Listopada 34 - kamienica o 5 kondygnacjach nadziemnych, podpiwniczona, murowana z cegły. Stan techniczny dobry – po niedawnym remoncie.

Budynek przy ul. Środkowej 20 – obiekt wybudowany w 1900 roku, budynek mieszkalny z funkcją handlową w parterze o 2 kondygnacjach nadziemnych niepodpiwniczony. W oficynie mieściła się piekarnia – obecnie budynek nie użytkowany. Stan techniczny zły – liczne zarysowania i zawilgocenia ścian.

6.6.2.2. Obiekty budowlane

Poza obiektami zabytkowymi wzdłuż projektowanej trasy metra szczególną uwagę należy zwrócić na zlokalizowane w bezpośredniej bliskości metra obiekty budowlane mieszczące funkcje publiczne jak szkoły, przedszkola, szpitale, obiekty kultu, itp.

Szlak D16 pomiędzy stacjami „Dworzec Wileński” – **C16 „Szwedzka”** - otaczająca zabudowa to:

- zwarta zabudowa miejska, w większości budynki wielokondygnacyjne o 4-5 kondygnacjach nadziemnych. Przeważają budynki przedwojenne z nielicznymi plombami nowej zabudowy.
- ul. Strzelecka 16 - przedszkole.

Stacja C16 „Szwedzka” - otaczająca zabudowa przeznaczona jest do rozbiórki w ramach realizacji trasy Al. Tysiąclecia.

Szlak D17 pomiędzy stacjami **C16 „Szwedzka” – C17 „Targówek I”** - trasa przebiegnie pod słabo zurbanizowanym obszarem - zajezdnią autobusową Stalowa, nasypem kolejowym i pod terenem ogródków działkowych.

Stacja C 17 „Targówek I” - otaczająca zabudowa to:

- Kościół pod wezwaniem Chrystusa Króla - na granicy II strefy wpływu
- ul. Tykocińska 32/34 - przychodnia - poza strefami wpływu inwestycji

Szlak D18 pomiędzy stacjami **C17 „Targówek I” – C18 „Targówek II”** - otaczająca zabudowa to:

- osiedla – budynki 10-11 kondygnacji nadziemnych, zabudowa z lat 80-90-tych XX w. Najbliżej usytuowane budynki osiedla stoją w odległości 20-50 m po obu stronach od osi planowanej trasy metra. Oddzielone są od planowanej linii metra terenami zielonymi

Stacja C18 „Targówek II” C18 będzie usytuowana przy skrzyżowaniu ul. Pratulińskiej i ul. Trockiej.

- Blisko wykopu stacji oraz w II strefie wpływu budowy stacji i tuneli szlakowych usytuowane są wysokie budynki mieszkalne 8-11 kondygnacji, konstrukcja prefabrykowana. Ze stacją kolidują pawilony osiedlowego targowiska.

Szlak D19 pomiędzy stacjami **C18 „Targówek II” – C19 „Zacisze”** - otaczająca zabudowa to:

W strefach wpływu tuneli szlakowych budowanych metodą tarczową:

- zabudowa jednorodzinna osiedla Zacisze

Stacja C19 „Zacisze” - otaczająca zabudowa to:

W strefach wpływu budowy:

- zabudowa jednorodzinna osiedla Zacisze - budynki jednorodzinne; znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie ścian korpusu stacji – przy ul. Matyldy i ul. Figara, pomiędzy ul. Lecha i ul. Rolanda,
- ul. Rolanda 1 – budynek jednorodzinny; 1-2 kondygnacje nadziemne, podpiwniczony; kolidujący z lokalizacją stacji

Szlak D20 pomiędzy stacjami **C19 „Zacisze”** – **C20 „Kondratowicza”** - otaczająca zabudowa to:

W strefach wpływu tuneli szlakowych budowanych metodą tarczową:

- zabudowa jednorodzinna osiedla Zacisze
- skrzyżowanie ulic Zaciszańska / Odysa - wolnostojące budynki 4-kondygnacyjne

Stacja C20 „Kondratowicza” - otaczająca zabudowa to:

W strefach wpływu budowy:

- ul. Kondratowicza 22 – budynek 17 kondygnacji nadziemnych
- ul. Malborska 1, 2 – budynki 2 kondygnacje nadziemne

Poza strefą wpływu budowy:

- ul. Kondratowicza 20 - budynek Urzędu Dzielnicy Targówek

Szlak D21 pomiędzy stacjami „Kondratowicza” – „Bródno” - otaczająca zabudowa to:

Poza strefą wpływu budowy:

- ul. Kondratowicza 19, 29, 31 – budynki mieszkalne wielokondygnacyjne (do 11 kondygnacji nadziemnych)
- ul. Chodecka 10 – budynek mieszkalny wielokondygnacyjny

Stacja C21 „Bródno” z tunelem torów odstawczych - otaczająca zabudowa to:

- Kościół Św. Włodzimierza
- ul. Bazylikańska 7, 21A - budynki 11-kondygnacyjne
- ul. Rembielińska 21 – niski budynek zlokalizowany przy krawędzi wykopu
- ul. Rembielińska 23 – budynek zlokalizowany około 35 m od planowanego wykopu
- ul. Hieronima 2 – szkoła podstawowa nr 275

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, na 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 minimalizując 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 drażone tarczą

Budowa tuneli metra prowadzona będzie metodą tarczową przy zastosowaniu urządzenia drażącego - tarczy zmechanizowanej, dostosowanej do drażenia 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 drażenia tuneli tarczowych, pod ulicami i obiektami uzbrojenia podziemnego oraz pod i w sąsiedztwie budynków, jest całkowicie bezpieczna.

Podstawową zaletą technologii mechanicznego drażenia 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.

Odcinki tuneli o krytycznych warunkach drażenia to:

- tunel „Powstańców Śląskich” – „Wola Park” - przejście pod linią kolejową i planowaną trasą drogową N-S oraz wiaduktem nad linią kolejową,
- tunel „Moczydło” - „Wolska”; „Wolska” - „Rondo Daszyńskiego”; możliwa obecność głazów narzutowych w glinach piaszczystych oraz gruntów organicznych związanych z rynną żoliborską;
- tunel „Dworzec Wileński” – C16 „Szwedzka” - zabytkowa zabudowa przy średniozagęszczonym, nawodnionym, dosiadającym nadkładzie piaszczystym,
- tunel „Zacisze” - „Kondratowicza” - przejście w sąsiedztwie mostku na Kanale Bródnowskim,

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 wody powierzchniowe

8.2.1. Kanały prawobrzeżnej Warszawy

Poza korytem Wisły obszar prawobrzeżnej Warszawy odwadniany jest ciekami naturalnymi i sztucznymi, bezpośrednio do koryta Wisły lub jej dopływów. Wiele cieków wyprostowano i uregulowano, umacniając sztucznie część linii brzegowych.

Obecnie pełnią one funkcje odbiorników wód opadowych w systemie kanalizacji na obszarze Warszawy. Poza naturalnymi zbiornikami wodnymi (Jezioro Kamionkowskie, Jezioro Gocławskie, Jezioro Balaton) występują kanały i rowy melioracyjne.

Sieć cieków wodnych na terenie prawobrzeżnej Warszawy w układzie zlewniowym przedstawia się następująco:

- dopływy Wisły: Kanał Wawerski, Tarchomiński, Henrykowski,
- dopływy Narwi: Kanał Bródnowski, Żerański.

Do zlewni Kanału Wawerskiego należy Kanał Nowa Ulga (z Kanałami: Kawęczyńskim, Rembertowskim, Gocławskim), Kanał Nowe Ujście (z Kanałami: Zerzeński, Zagożdziański), Rów Miedzeszyński, Kanał Wawerski, Kanał Wystawowy.

Do zlewni Kanału Żerańskiego należy Kanał Żerański (z Rowem Brzezińskim), Kanał Bródnowski Górny (z Kanałami Zacisze, Przytorowym, Ząbkowskim, Lewandowskim, w ul. Strażackiej), Rzeka Długa z Rowem Magenta), Kanał Nowy, Rów Brzeziński II.

Istnieje też zlewnia Kanału Bródnowskiego Dolnego.

II linia metra przecina na odcinku wschodnim północnym Kanał Bródnowski dwukrotnie (pomiędzy stacją „Targówek II” i „Zacisze” oraz pomiędzy stacją „Zacisze” i „Kondratowicza”).

Kanał Bródnowski - dawna rzeka bagienna, uregulowana jako kanał melioracyjny- zaczyna się w Koziej Górcie. Płyne przez Rembertów, Targówek i Białołękę do K. Żerańskiego. Na terenie Targówka ma 7,5 km. Kanał był budowany jako kanał (kolektor) deszczowy - otwarty rów, który miał zbierać wody deszczowe. Wieloletnie zaniedbania sprawiły, że zmniejszyła się prędkość przepływu wody. Kanał zaczął zarastać, a jego koryto zawęzić i wypłycać. Na

dnie utworzyła się warstwa mułów 0,5-1,0 m. Kanał wymaga gruntownej modernizacji. Ustawowo przejęty został przez Urząd Marszałka Województwa Mazowieckiego. Marszałek wyznaczył do eksploatacji Kanału Wojewódzki Zarząd Melioracji Urządzeń Wodnych, który odwołał się od tej decyzji. Formalnie Kanał Bródnowski nie ma gospodarza.

Przeprowadzone badania jakości wód w zbiornikach powierzchniowych Warszawy wykazały pozaklasową jakość tych wód ze względu na ponadnormatywną zawartość azotu amonowego, azotu ogólnego, ortofosforanów i fosforu ogólnego.

Przyjęta metoda realizacji obiektów metra, w minimalnym stopniu ingerująca w istniejące kontakty hydrauliczne, nie powinna mieć wpływu na stan wód powierzchniowych - zarówno jakościowy jak i ilościowy.

8.3. Zagrożenie drganiami. Intensywność drgań (tabor - zestawy kołowe, nawierzchnia szynowa, konstrukcja podtorza)

8.3.1 Źródła drgań

Wzdłuż trasy 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,
- na skrzyżowaniu z I linią metra – pociągi metra.

Faza budowy

W fazie realizacji inwestycji – podczas wykonywania prac metodą tunelową 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 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.

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

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.

Intensywność drgań przekazywanych na sąsiednie budynki i związanych z ruchem pociągów jest zależna od:

- konstrukcji i stanu taboru (zwłaszcza stanu zestawów kołowych, np. zbyt duże bicie promieniowe kół może spowodować nawet kilkunastokrotny wzrost poziomu drgań),
- konstrukcji i stanu nawierzchni szynowej (liczby i konstrukcji styków szyn, powierzchni szyn, zamocowania szyn do podtorza, tolerancji wymiarów toków szyn w planie i w profilu),
- sposobu poruszania się pociągu (prędkość, tor ruchu – prosta lub łuk, zatrzymywanie się i ruszanie),
- konstrukcji podtorza,
- konstrukcji obudowy tunelu (typu konstrukcji, rodzaju materiału, masy, tłumienia), przez którą drgania propagują się na zewnątrz i która wchodzi w interakcję z przylegającym do niej gruntem,
- zagłębienia tunelu, w tym także od relacji pomiędzy zagłębieniem tunelu a poziomem posadowienia budynków,
- rodzaju i stanu podłoża, przez które propagują się drgania: budowa geotechniczna

podłoża, warunki wodne w podłożu, występowanie przegród w gruncie, szczelin, infrastruktury podziemnej itp.,

- odległości i usytuowania budynku odbierającego drgania w stosunku do tunelu metra,
- rodzaju i stanu budynku odbierającego drgania: typ budynku, jego konstrukcja i geometria, sposób posadowienia, stan zachowania obiektu, cechy dynamiczne konstrukcji (częstotliwości drgań własnych, tłumienie).

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.

Podstawy prawne oraz szczegółowe uregulowania w zakresie wykonywania ocen wpływu drgań w powyższych przypadkach, opisane w skrócie poniżej, zawarte są w dwóch polskich normach opracowanych przez zespół pracowników naukowych Instytutu Mechaniki Budowli Politechniki Krakowskiej:

- PN-85/B-02170. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.
- PN-88/B-02171. Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.

Norma PN-B-02170:1985 przewiduje dwa sposoby oceny wpływu drgań na konstrukcję budynku:

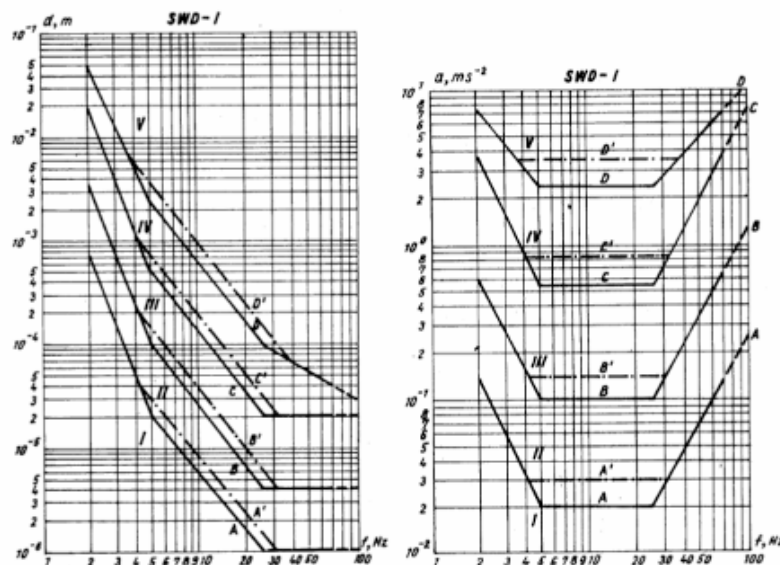
- ocenę pełną – mającą zastosowanie w odniesieniu do każdego typu budynku,
- ocenę przybliżoną (za pomocą skal wpływów dynamicznych SWD-I i SWD-II) - można ją stosować jedynie w przypadku dwóch, określonych w normie klas budynków.

Pełna ocena wpływu drgań na konstrukcję budynku powinna być wykonana zgodnie z zasadami dynamiki budowli. Wymaga zbudowania modelu konstrukcji budynku do obliczeń dynamicznych odpowiedzi budynku na wymuszenie. Wymuszenie może być uwzględnione albo przez przyłożenie w punktach kontaktu fundamentu z podłożem wymuszenia kinematycznego opisanego przebiegami czasowymi drgań (pomierzonych lub prognozowanych drgań) fundamentów, albo za pomocą tzw. spektrów odpowiedzi. Ocena

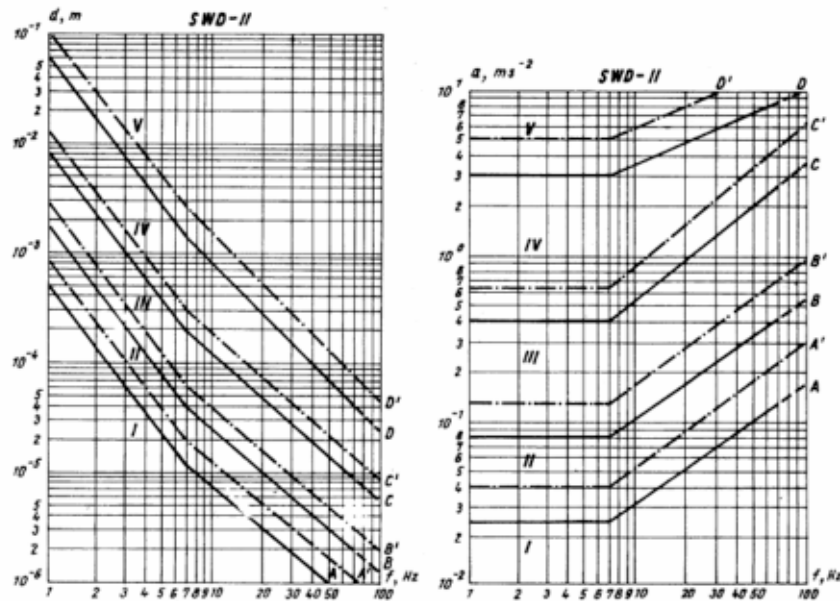
polega na sprawdzeniu możliwości wystąpienia rezonansu, wyznaczeniu sił bezwładności działających dodatkowo na konstrukcję pod wpływem drgań, obciążeniu modelu obliczeniowego konstrukcji wszystkimi obciążeniami statycznymi i dynamicznymi (siłami bezwładności) i sprawdzeniu tak obciążonej konstrukcji pod względem wytrzymałościowym. Szczegółowe zasady obliczeń dynamicznych konstrukcji podane są w normie PN-85/B-02170 oraz w podręcznikach z zakresu dynamiki budowli.

Biorąc pod uwagę pracochłonność opisanych powyżej obliczeń oraz fakt, że decydujący wpływ na konstrukcję budynków mają drgania poziome, podano w normie PN-85/B-02170 przybliżony sposób oceny wpływów dynamicznych (ściślej wpływu poziomych składowych drgań) na budynek z zastosowaniem tzw. skal wpływów dynamicznych: SWD-I i SWD-II. Skale te dotyczą dwu najczęściej spotykanych klas budynków niskich i średnio wysokich (do 5 kondygnacji nadziemnych włącznie), wykonanych z elementów murowych (przeznaczonych do ręcznego układania jak: cegła, pustaki itp.), wieloblokowych oraz wielopłytowych. Skal nie wolno stosować do budynków nieodpowiadających podanym klasom.

Skala wpływów dynamicznych SWD-I (rys.) odnosi się do budynków o kształcie zwartym, o małych wymiarach zewnętrznych rzutu poziomego (nieprzekraczających 15 m), jedno - lub dwukondygnacyjnych i o wysokości nieprzekraczającej żadnego z wymiarów rzutu poziomego. Skala wpływów dynamicznych SWD-II (rys.) odnosi się do budynków nie wyższych niż pięć kondygnacji, których wysokość jest mniejsza od podwójnej najmniejszej szerokości budynku w rzucie poziomym oraz do budynków niskich (do dwóch kondygnacji), lecz niespełniających warunków podanych dla skali SWD-I.



Rys. Skala SWD-I [PN-85/B-02170]



Rys. Skala SWD-II [PN-85/B-02170]

Na podstawie informacji o szczytowych wartościach amplitud przemieszczeń lub przyspieszeń (oś pionowa skali) w poszczególnych tercjowych pasmach częstotliwości (oś pozioma skali) drgań poziomych budynku (pomierzonych w poziomie terenu) można zakwalifikować te drgania do jednej z pięciu stref szkodliwości:

- strefa I – drgania nieodczuwalne przez budynek,
- strefa II – drgania odczuwalne przez budynek, ale nieszkodliwe dla jego konstrukcji,
- strefa III – drgania szkodliwe dla budynku, powodują lokalne zarysowania i spękania,
- strefa IV – drgania o dużej szkodliwości dla budynku, stanowiące zagrożenie bezpieczeństwa ludzi;
- strefa V – drgania powodujące awarię budynku przez walenie się murów, spadanie stropów itp., budynek nie może być użytkowany.

Z powyższego opisu wynika, iż w odniesieniu do części budynków (budynki wysokie powyżej 5 kondygnacji nadziemnych, budynki o konstrukcji słupowo płytowej itp.) na analizowanym odcinku II linii metra nie będzie możliwe zastosowanie skal wpływów dynamicznych (SWD) i konieczne będzie wykonanie pełnej oceny wpływu drgań na podstawie obliczeń modelowych.

Diagnoza wpływu drgań na ludzi przebywających w budynku przeprowadzana jest w Polsce z uwzględnieniem wymagań ujętych w normie PN-88/B-02171 (zgodnej ze standardami ISO).

Norma ta określa dopuszczalne wartości parametrów drgań mechanicznych w celu zapewnienia wymaganego komfortu ludziom przebywającym w pomieszczeniach, w zależności od:

- przeznaczenia pomieszczenia w budynku (mieszkalne, biurowe, warsztat pracy, szpital, laboratorium, w którym prowadzone są precyzyjne badania itp.),
- pory występowania drgań (dzień tj. w godz. 6⁰⁰-22⁰⁰ lub noc tj. w godz. 22⁰⁰-6⁰⁰),
- charakteru i powtarzalności drgań,
- kierunku działania drgań (drżania poziome lub pionowe) i pozycji człowieka podczas odbioru drgań (stojąca lub leżąca).

Podstawą oceny są wyniki analizy częstotliwościowej drgań zarejestrowanych w miejscu odbioru ich przez człowieka. W wyniku analizy otrzymuje się wartości skuteczne przyspieszeń tzw. RMS (Root Mean Square) w tercjowych pasmach częstotliwości i porównuje je z dopuszczalnymi wartościami tych parametrów.

W szczególnych przypadkach może wystąpić konieczność analizy wpływu drgań na obiekty inżynierskie takie jak mosty, wiadukty i obiekty infrastruktury podziemnej: kolektory ściekowe, gazociągi itp.

8.3.3. Doświadczenia z eksploatowanego odcinka I linii metra

Ocena wpływu drgań w otoczeniu eksploatowanego odcinka I linii metra zawarta jest w opracowaniach z badań wykonanych przez Instytut Mechaniki Budowli Politechniki Krakowskiej w latach 1985-2007. Opracowania te znajdują się w archiwum Metra Warszawskiego. Część wyników tych badań przedstawiono w książce: Stypuła K.: *Drżania mechaniczne wywołane eksploatacją metra płytkiego i ich wpływ na budynki*. Zeszyty Naukowe Politechniki Krakowskiej, seria inżynieria lądowa nr 72, Kraków 2001.

Wnioski z tych badań są następujące:

- w badanych budynkach, usytuowanych w odległości od 3 do 60 m od ściany tunelu linii metra drżania 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 drżania 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 w Instytucie Mechaniki Budowli Politechniki Krakowskiej i Biurze Projektów METROPROJEKT), 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, opracowany w Instytucie Mechaniki Budowli Politechniki Krakowskiej, 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. Natomiast odcinek centralny i wschodnio północny II linii metra przebiegać będzie przede wszystkim przez dolinę Wisły o całkowicie odmiennej budowie geologicznej.

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 planach załączonych do niniejszego raportu. Ponadto, podczas szczegółowych analiz wpływu drgań na budynki należy sprawdzić, czy w sąsiedztwie tej strefy znajdują się budynki

szczególnie wrażliwe na drgania lub szczególnie chronione (np. cenne obiekty zabytkowe, szpitale itp.). W odniesieniu do tych obiektów należy również przeprowadzić stosowne analizy wpływu drgań.

Szczególną uwagę należy zwrócić na obiekty, pod którymi bezpośrednio planowana jest budowa tuneli metra.

8.4. Emisja hałasu

Zgodnie z ogólnymi założeniami projektowymi stacje i tory odstawcze będą wykonywane metodą odkrywkową (stropową lub w otwartym wykopie), natomiast tunele szlakowe będą drążone tarczą.

Rozważana jest również wersja realizacyjna polegająca na wypłyceniu końcowych fragmentów tunelu i wykonaniu ich metodą odkrywkową.

W fazie eksploatacji metro będzie funkcjonowało także w nocy (jazdy próbne, drezyny, wydłużona praca metra w czasie imprez masowych), a więc również w pewnych okresach pory nocnej. Ten okres funkcjonowania dotyczy przejazdów pociągów oraz działania urządzeń wyposażenia technicznego metra mogących stanowić potencjalne źródło emisji hałasu do środowiska, a szczególnie czepnio-wyrzutni powietrza należących do wentylatorni podstawowych stacyjnych i szlakowych.

Stacja postojowa STP zlokalizowana będzie na powierzchni terenu. Będą się tam odbywały nocne postoje, przeglądy i naprawy taboru metra.

Ze względu na emisję hałasu do środowiska, planowana inwestycja może być uciążliwa dla otoczenia w okresie budowy oraz w mniejszym stopniu w okresie eksploatacji (konieczna jest budowa ekranów akustycznych). Zwiększony poziom hałasu będzie występował w rejonie stacji (szlaków) wykonywanych metodą odkrywkową zwłaszcza w fazie prowadzenia intensywnych prac ziemnych. Drażnienie 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.

W okresie eksploatacji ruch metra będzie się odbywał pod ziemią. Przejazdy pociągów nie będą powodowały emisji hałasu do środowiska. Uruchomienie metra spowoduje natomiast korzystny efekt polegający na zmniejszeniu hałasu ulicznego w wyniku przejścia znacznego zakresu funkcji transportowych przez metro.

Potencjalnym źródłem emisji hałasu do środowiska, w okresie eksploatacji, będą terenowe czepnio-wyrzutnie wentylatorni podstawowych, oraz lokalne urządzenia wentylacyjne, chłodnicze, itp., obsługujące pomieszczenia znajdujące się w obrębie stacji metra. Również na

obszarze STP Mory pojazdy szynowe wyjeżdżające w trasę i zjeżdżające z trasy będą źródłem hałasu (sygnały dźwiękowe, skrzypienie szyn podczas hamowania).

Obecne warunki akustyczne panujące w sąsiedztwie II linii metra są kształtowane głównie pod wpływem hałasu ulicznego. Poziom hałasu jest zróżnicowany w zależności od lokalizacji. Zgodnie z mapą akustyczną Warszawy długookresowy poziom dźwięku L_{DWN} w wielu przypadkach przekracza 70 dB.

W sąsiedztwie planowanych stacji metra wykonano pomiary hałasu. W porze dziennej zmierzono równoważny poziom dźwięku A dla 15-minutowych przedziałów czasu obserwacji, w okresie pomiędzy szczytami komunikacyjnymi. W ośmiu przypadkach zmierzony poziom hałasu był w granicach 50 – 60 dB, w dwunastu w granicach 60 – 70 dB, a w dziesięciu przekraczał 70 dB.

Tereny, na których są projektowane stacje postojowe znajdują się w sąsiedztwie torów kolejowych, ruch kolejowy ma tam decydujący wpływ na warunki akustyczne. Zgodnie z mapą akustyczną Warszawy poziom hałasu kolejowego w rozpatrywanej lokalizacji wynosi w porze nocnej $L_N = 50 - 55$ dB.

Wymagania akustyczne

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku, powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, określone zostały w Rozporządzeniu Ministra Środowiska dnia 14 czerwca 2007 (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826) . Dopuszczalne wartości poziomu hałasu są wyrażone wskaźnikami L_{AeqD} oraz L_{AeqN} odpowiednio dla pory dziennej i pory nocnej. Wartości dopuszczalne zależą od rodzaju źródła hałasu, charakteru terenów narażonych na jego oddziaływanie oraz od pory doby. W Rozporządzeniu zostały zdefiniowane dwie podstawowe grupy źródeł hałasu; drogi lub linie kolejowe oraz pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu (dodatkowo, poza dwoma głównymi grupami źródeł, są wyodrębnione wymagania dotyczące hałasu lotniczego i hałasu od linii elektroenergetycznych). W rozpatrywanym przypadku źródła, związane z okresem budowy i eksploatacji projektowanej II linii 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 dla pory dziennej równy ośmiu najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym, natomiast dla pory nocnej przedział równy jednej najmniej korzystnej godzinie nocy. Wyciąg z Rozporządzenia zawierający wartości dopuszczalne poziomów hałasu obowiązujące w przypadku hałasu związanego z budową i eksploatacją II linii metra zamieszczono w tabeli.

Tabela Dopuszczalne poziomy 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 Tereny szpitali w miastach	50 dB	40 dB
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 100 tys. 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.

Tereny, które nie zostały wymienione w Rozporządzeniu nie podlegają ochronie przed hałasem.

W sąsiedztwie planowanej II linii metra znajdują się tereny, które można zaliczyć do następujących kategorii:

- zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna, dopuszczalny poziom hałasu w porze dziennej/nocnej wynosi **55/45 dB**;
- zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna w otoczeniu stacji „Zacisze”, dopuszczalny poziom hałasu w porze dziennej/nocnej wynosi **50/40 dB**;
- tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży (szkoły, przedszkola, żłobki), użytkowane tylko w porze dziennej, dopuszczalny poziom hałasu w porze dziennej wynosi **50 dB**;
- tereny, które nie podlegają ochronie akustycznej.

8.4.1. Wariant Inwestora – emisja hałasu

8.4.1.1. Model obliczeniowy i zastosowana metoda

Prognozę warunków akustycznych wykonano za pomocą programu komputerowego IMMI firmy Woelfel pozwalającego na przeprowadzenie obliczeń zgodnie z zaleceniami Dyrektywy, Commission recommendation oraz Instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej nr 338. Rozpatrywano okres eksploatacji oraz okres budowy uwzględniając dwie wersje realizacji prac.

Okres budowy – wersja głęboka

Wersja głęboka zakłada, że wszystkie stacje będą wykonywane metodą odkrywkową natomiast tunele szlakowe będą drażone tarczą. W okresie budowy obliczenia i ocenę warunków akustycznych wykonano dla poszczególnych stacji. Drażenie tunelu szlakowego metodą górniczą przy użyciu tarczy nie będzie powodowało emisji hałasu do środowiska z wyjątkiem otoczenia szybu wydobywczego, który będzie prawdopodobnie zlokalizowany w obrębie jednej ze stacji. Faza budowy stacji techniczno postojowych nie będzie uciążliwa pod względem akustycznym, ponieważ stacje znajdują się w otoczeniu terenów, które nie podlegają ochronie przed hałasem. Podczas budowy stacji techniczno postojowych będą prowadzone typowe prace konstrukcyjne związane głównie ze wznoszeniem hali postojowej i innych mniejszych obiektów kubaturowych.

Modele obliczeniowe dla okresu budowy poszczególnych stacji zostały opracowane z uwzględnieniem znajdujących się w ich otoczeniu budynków oraz głównych maszyn budowlanych stanowiących źródło hałasu podczas wykonywania prac. W okresie budowy poziom hałasu będzie zmienny w czasie, zależnie od charakteru realizowanych czynności oraz położenia frontu robót.

Analiza poszczególnych faz budowy, pod kątem emisji hałasu do środowiska oraz doświadczenia uzyskanego przy wykonywaniu poprzednich stacji I linii metra, wskazują, że najbardziej uciążliwy jest etap początkowy obejmujący równoległe wykonywanie ścian szczelinowych i intensywne prace ziemne prowadzone w otwartym wykopie. Jest to etap krótkotrwały planowany na kilka tygodni.

Późniejsze prace związane z realizacją konstrukcji stacji są znacznie cichsze.

Do obliczeń dla okresu budowy przyjęto jeden, najmniej korzystny wariant obliczeniowy, obejmujący tą początkową fazę, w której dla każdej stacji założono jednoczesną pracę następujących urządzeń:

- 2 zestawy do ścian szczelinowych;
- 2 spycharki;
- 2 koparki;
- 1 ładowarka;
- 1 dźwig pomocniczy;
- transport samochodowy.

Ponieważ urządzenia te w czasie budowy nie mają stałego położenia, przemieszczają się na pewnym obszarze w rejonie realizowanej sekcji, w obliczeniach akustycznych będą reprezentowane przez zastępcze (punktowe, liniowe lub powierzchniowe) źródła hałasu, rozlokowane równomiernie na obszarze działania urządzeń. Sumaryczny poziom mocy akustycznej zastępczych źródeł hałasu będzie równy sumarycznemu poziomowi mocy akustycznej źródeł rzeczywistych.

Okres budowy – wersja płytka

Zgodnie z założeniami II wariantu wszystkie stacje będą wykonywane metodą odkrywkową (tak jak w wariantcie I), a tunele szlakowe będą drażone tarczą z wyjątkiem końcowych fragmentów, które będą wykonywane metodą odkrywkową. Różnica między obydwo wariantami polega jedynie na sposobie realizacji tych końcowych odcinków. W ramach wersji płytkiej wykonano obliczenia akustyczne dla końcowych fragmentów wykonywanych metodą odkrywkową. W obliczeniach założono, że te same zestawy maszyn budowlanych, co przyjęte do realizacji poszczególnych stacji, będą pracowały równocześnie na sześciu sekcjach rozpatrywanego fragmentu.

Okres eksploatacji

Dla okresu eksploatacji obliczenia akustyczne wykonano dla stacji techniczno postojowej STP „Mory”. Model obliczeniowy stacji opracowano w oparciu o pomiary hałasu i analizę funkcjonowania istniejącej stacji techniczno postojowej STP „Kabaty”. Obliczenia wykonano tylko dla pory nocnej, ponieważ działanie stacji jest najbardziej intensywne w określonych godzinach nocnych, a jednocześnie w porze nocnej obowiązują znacznie ostrzejsze wymagania akustyczne niż dla dnia. Poziom mocy akustycznej źródeł hałasu został określony na podstawie wyników pomiarów ekspozycyjnego poziomu dźwięku SEL wykonanych w sąsiedztwie istniejącej stacji techniczno postojowej „Kabaty”. Opracowano model

obliczeniowy stacji techniczno postojowej „Kabaty”, wprowadzono dane uzyskane w wyniku pomiarów i ustalono parametry akustyczne zastępczego liniowego źródła hałasu, zastosowanego do obliczeń prognostycznych dla projektowanych stacji techniczno postojowych. Przyjęto taką samą liczbę pociągów w godzinach 5⁰⁰ - 6⁰⁰ jak na stacji techniczno postojowej „Kabaty”, oraz założono, że będą zastosowane takie same ograniczenia prędkości pociągów metra (15 km/godz. na terenie stacji i 5 km/godz. przy wjeździe do hali). Na podstawie wyników pomiarów hałasu przeprowadzonych we wnętrzu hali obsługiwo-postojowej stwierdzono, że prowadzone tam prace praktycznie nie będą miały żadnego wpływu na warunki akustyczne w środowisku. Działanie hali nie zostało uwzględnione w modelu obliczeniowym.

W okresie eksploatacji, hałas związany z podziemnym ruchem wagonów metra nie będzie miał wpływu na warunki akustyczne w środowisku zewnętrznym.

Natomiast ocena oddziaływania akustycznego pozostałych źródeł hałasu, pracujących w fazie eksploatacji tj. wentylatorni podstawowych oraz lokalnych instalacji wentylacyjnych i chłodniczych, nie jest na obecnym etapie projektowym możliwa, ponieważ nie jest znana ani lokalizacja ani charakterystyka akustyczna tych źródeł. Spełnienie obowiązujących wymagań akustycznych w przypadku tego typu urządzeń nie stanowi problemu, pod warunkiem, że ochrona przed hałasem i zagadnienia akustyczne są przedmiotem prac projektowych wykonywanych na odpowiednim poziomie szczegółowości. Dobór odpowiednio cichych urządzeń i właściwych środków ochrony przed hałasem, szczególnie dla wentylatorni podstawowych, powinien być przedmiotem odrębnej dokumentacji projektowej. Kilkadziesiąt wentylatorni podstawowych zrealizowanych dotychczas dla I linii metra, oraz inne urządzenia związane z jego funkcjonowaniem, nie powodują przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku, pomimo że w wielu przypadkach znajdują się w bardzo bliskim sąsiedztwie obiektów i terenów podlegających ochronie przed hałasem.

8.4.1.2. Emisja hałasu w trakcie budowy

Wyniki obliczeń akustycznych dla każdej stacji i odcinków wypłyconych przedstawiono w pkt.19

Parametry akustyczne źródeł hałasu występujących w fazie budowy zostały określone na podstawie pomiarów hałasu przeprowadzonych na realizowanych wcześniej odcinkach metra i na innych budowach, gdzie stosowano podobne urządzenia. Założono, że do budowy będą

zaangażowane nowoczesne ciche maszyny znajdujące się w dobrym stanie technicznym, które w zakresie emisji hałasu spełniają wymagania dyrektywy 2000/14/WE.

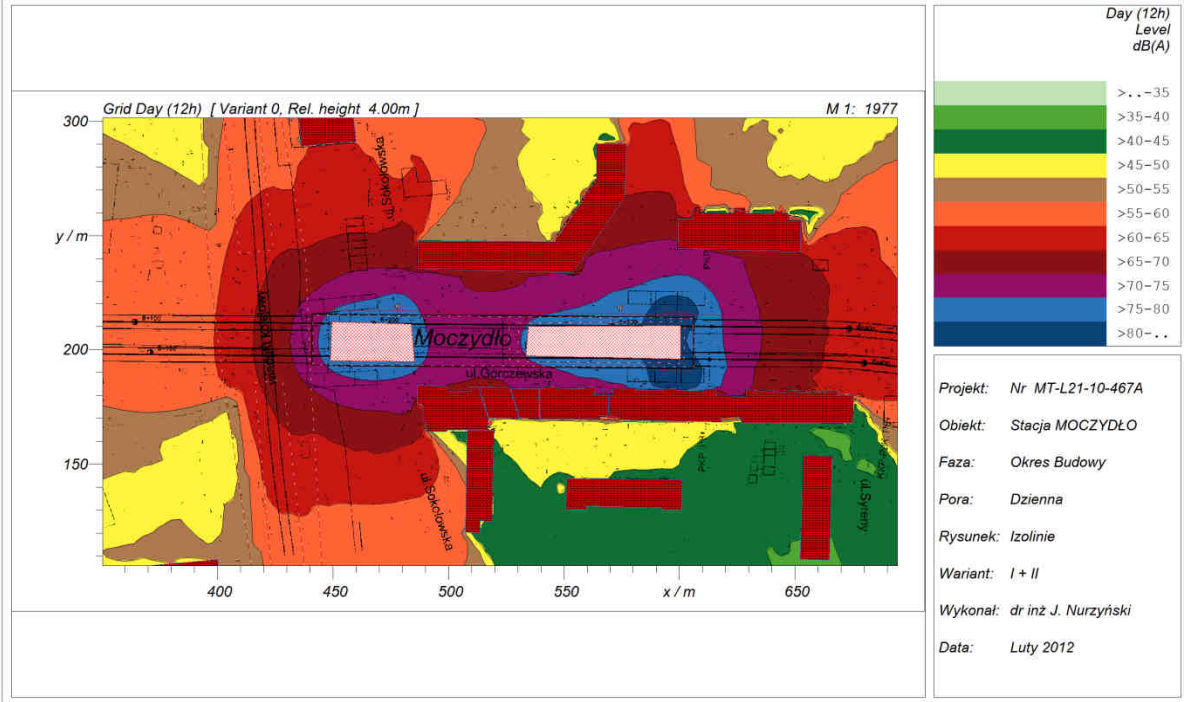
W wersji głębokiej dla każdej stacji wykonano odrębne obliczenia akustyczne uwzględniając pracę maszyn budowlanych reprezentowanych przez zastępcze źródła hałasu oraz zabudowę występującą w otoczeniu stacji. Obliczenia wykonano na płaszczyźnie 4 m nad poziomem terenu w siatce punktów 10x10 m. Wyniki obliczeń stanowią obraz sytuacji, jaka będzie miała miejsce okresowo, w początkowej fazie budowy, w momencie największego nasilenia hałasu. Ponieważ położenie maszyn budowlanych będzie się zmieniało w czasie wraz z przemieszczającym się frontem robót, lokalny wzrost poziomu hałasu będzie się również przemieszczał.

W wersji płytkiej wykonano dodatkowe obliczenia dla końcowych fragmentów metra realizowanych metodą odkrywkową. W obliczeniach założono, że prace ziemne będą wykonywane równocześnie, na całym rozpatrywanym fragmencie. W modelu obliczeniowym cały fragment podzielono na sześć sekcji. Na każdej sekcji pracuje ten sam zestaw maszyn budowlanych, co przyjęty dla poszczególnych stacji (z wyjątkiem ścian szczelinowych, gdzie założono, że w danym momencie będą pracowały w sumie na całym fragmencie cztery zestawy do wykonywania ścian).

Obliczenia akustyczne przeprowadzone w fazie budowy dla poszczególnych stacji wykazały, że w wielu przypadkach, w pobliżu elewacji sąsiednich budynków podlegających ochronie akustycznej, poziom hałasu będzie okresowo dość wysoki. Warunki dopuszczalne będą w pewnym okresie przekroczone nawet, jeżeli prace budowlane będą prowadzone tylko w porze dziennej. Najmniej korzystna sytuacja będzie występowała w przypadku otoczenia stacji realizowanych w ciasnej zabudowie.

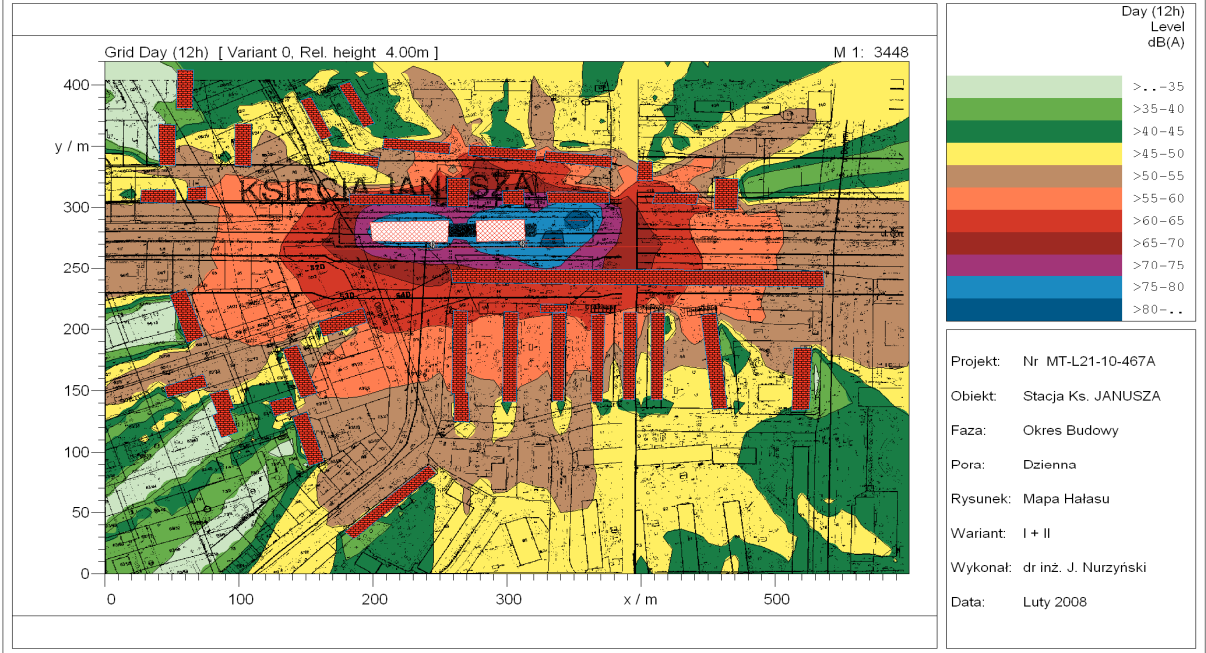
Wyniki obliczeń wykonanych dla stacji, w otoczeniu których będą występowały najwyższe poziomy hałasu zostały pokazane poniżej. Wyniki obliczeń wykonanych dla wszystkich stacji oraz odcinków realizowanych odkrywkowo w wersji płytkiej znajdują się w pkt.19

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO dla II LINII METRA w WARSZAWIE
 Odcinek ZACHODNI, Stacja MOCZYDŁO, Emisja Hałasu



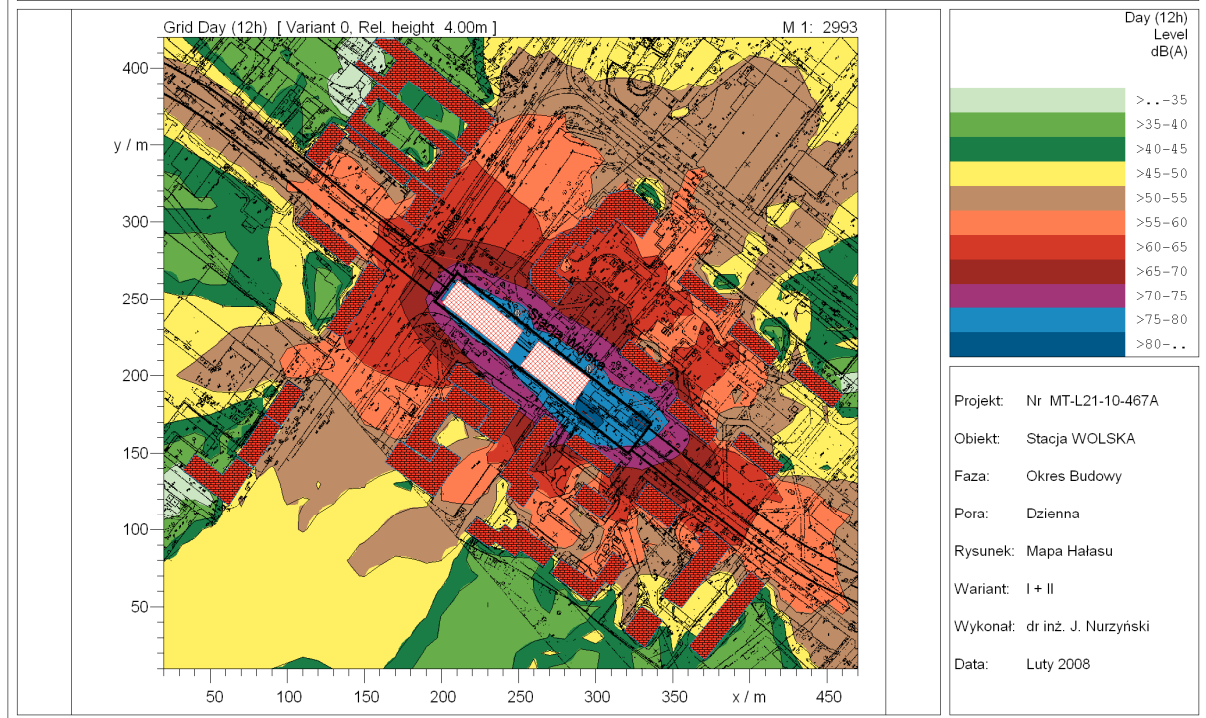
RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO dla II LINII METRA w WARSZAWIE

Odcinek ZACHODNI, Stacja KSIĘCIA JANUSZA, Emisja Hałasu



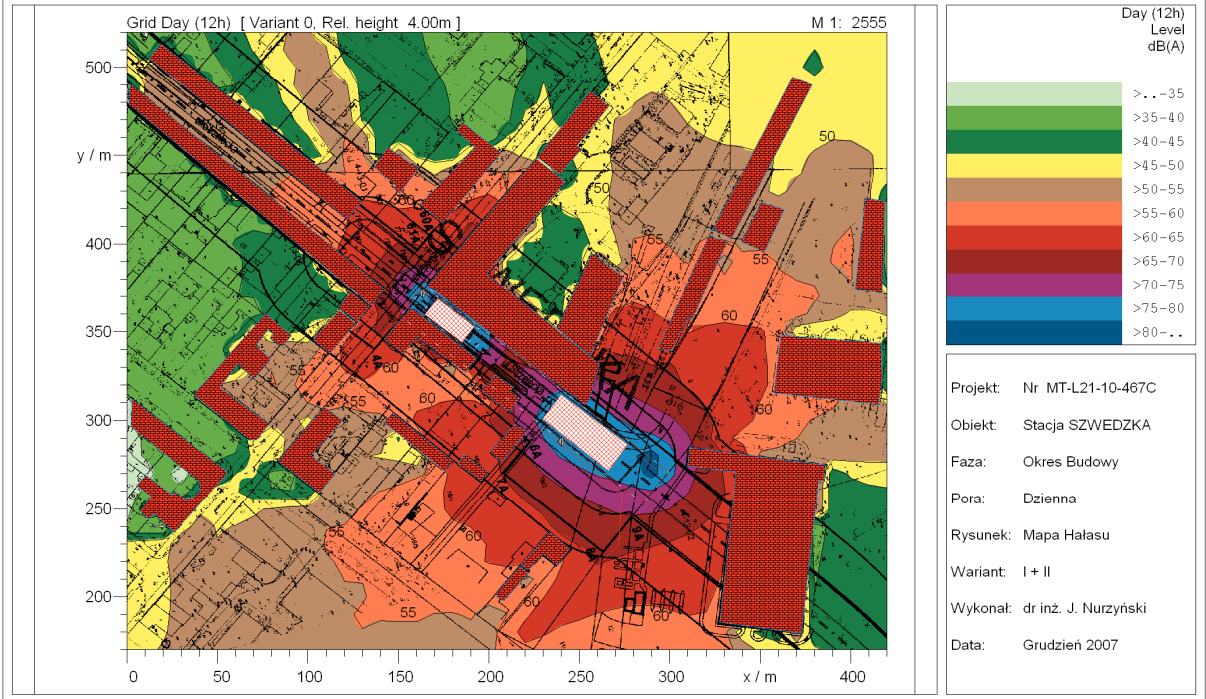
RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO dla II LINII METRA w WARSZAWIE

Odcinek ZACHODNI, Stacja WOLSKA, Emisja Hałasu



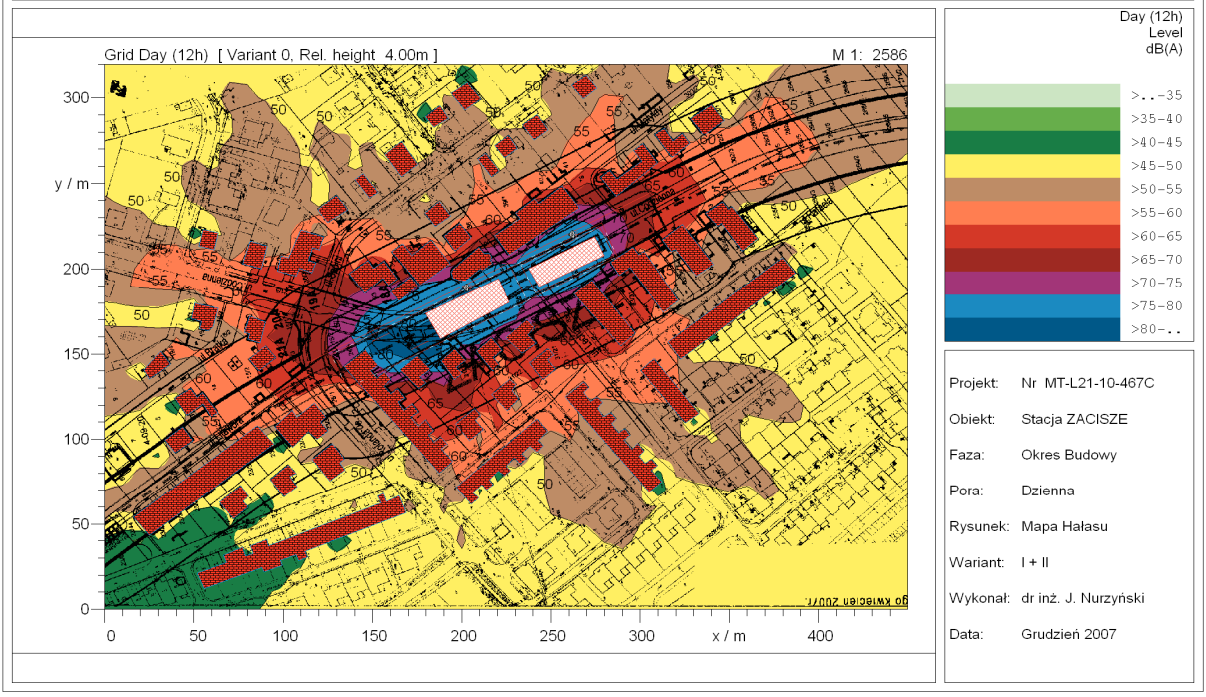
RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO dla II LINII METRA w WARSZAWIE

Odcinek WSCHODNI PÓLNOCNY, Stacja SZWEDZKA, Emisja Hałasu



RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO dla II LINII METRA w WARSZAWIE

Odcinek WSCHODNI PÓLNOCNY, Stacja ZACISZE, Emisja Hałasu



Oceniając prognozowaną sytuację należy podkreślić, że obliczenia wykonano dla najbardziej uciążliwej, pod względem akustycznym, pierwszej fazy budowy obejmującej intensywne prace ziemne w otwartym wykopie. Wyniki obliczeń stanowią obraz sytuacji, jaka będzie miała miejsce okresowo w momencie największego nasilenia hałasu. Okres ten będzie trwał kilka tygodni, a więc stosunkowo krótko w odniesieniu do całej budowy.

Po zakończeniu robót ziemnych uciążliwość akustyczna prac budowlanych będzie znacznie mniejsza, zwłaszcza przy zastosowaniu metody stropowej. Należy również zaznaczyć, że w czasie prowadzenia prac budowlanych na sąsiednich ulicach zostanie ograniczony ruch kołowy. Spowoduje to istotny spadek poziomu hałasu komunikacyjnego, który w wielu przypadkach jest obecnie porównywalny z prognozowanym poziomem hałasu związanego z budową.

Wszystkie prace budowlane na powierzchni terenu powinny się odbywać 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.

Ponieważ w porze nocnej w sąsiedztwie realizowanych stacji może występować konieczność działania mieszalników w kontenerach z zawieszoną tiksotropową wykorzystywaną przy wykonywaniu ścian szczelinowych, kontenery te powinny być właściwie zlokalizowane z uwzględnieniem znajdujących się w sąsiedztwie obiektów wrażliwych na hałas. Należy to brać pod uwagę przy organizowaniu placu budowy. Mieszalniki powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia akustyczne. Środki, jakie należy zastosować w celu ograniczenia uciążliwości akustycznej związanej z prowadzeniem prac budowlanych podano we wnioskach.

Podczas drażenia tunelu za pomocą tarczy prace będą trwały w sposób ciągły również w godzinach nocnych – jest to ważne ze względów technologicznych pracy tarczy oraz minimalizacji wpływu drażenia tuneli na osiadanie terenu.

W przypadku usytuowania szybu wydobywczego w sąsiedztwie obiektów wrażliwych na hałas należałoby przyjąć, że w okresie nocy urobek byłby składowany i transportowany na zewnątrz, a materiały do wykonania obudowy tunelu dostarczanoby do wnętrza szybu, tylko w porze dziennej. Wymóg ten, ze względu na ilość urobku i materiałów budowlanych, jest niemożliwy do spełnienia. Jego przestrzeganie może być przyczyną nieprzewidzianych przestoju w pracy tarczy i w konsekwencji zmniejszenia bezpieczeństwa okolicznych zabudowań w wyniku wystąpienia niekontrolowanych osiadań terenu.

W związku z powyższym, w celu nieprzerwanej pracy tarczy, wskazane jest ograniczenie usytuowania szybów wydobywczych w rejonach „wrażliwych” na hałas lub zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń przed hałasem w tych rejonach.

Działanie szybu wydobywczego wiąże się z transportem urobku. Oszacowano, że w ciągu doby będzie około 60 kursów samochodów ciężarowych związanych z drażeniem tunelu. Biorąc pod uwagę źródła hałasu przyjęte do obliczeń akustycznych w porze dziennej dla każdej stacji taka liczba dodatkowych kursów samochodów ciężarowych nie będzie miała istotnego znaczenia dla prognozowanych warunków akustycznych w ciągu dnia.

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.

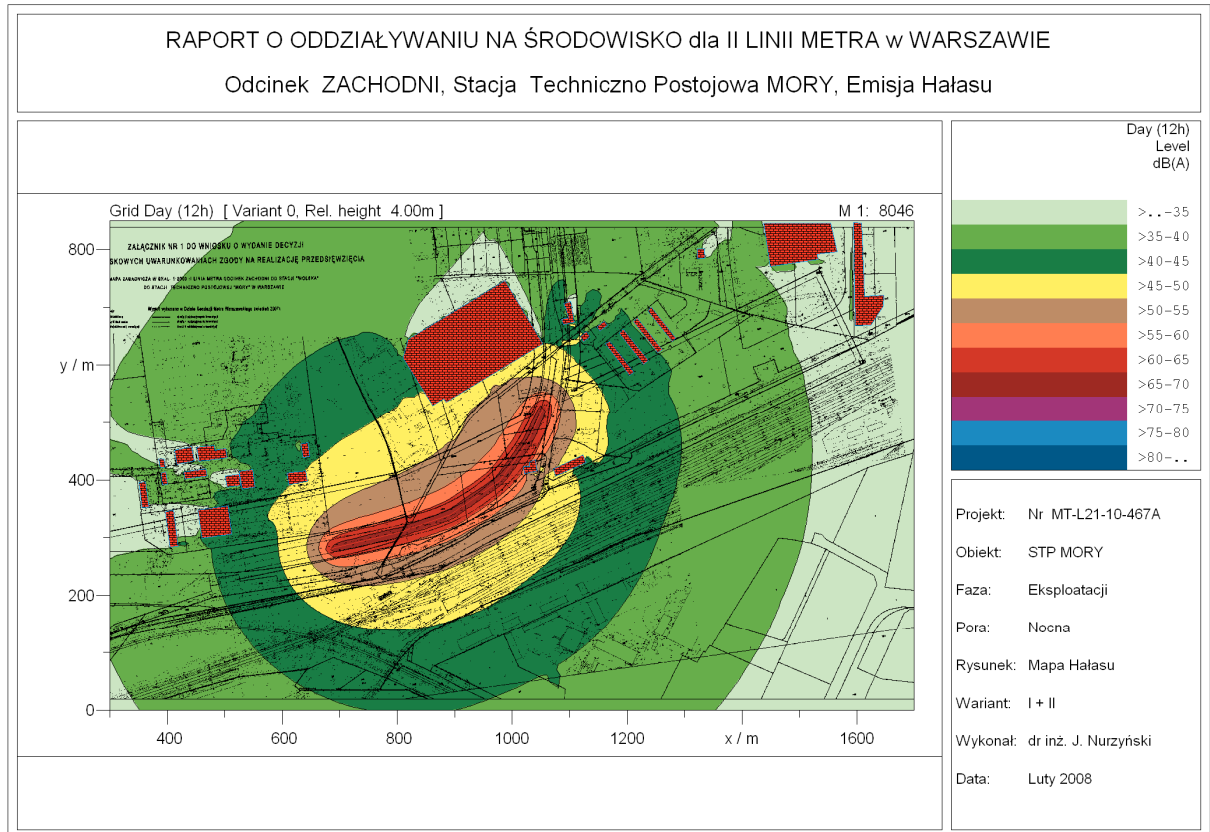
Z przeprowadzonych obliczeń emisji hałasu do środowiska wynika, że wersja płytka, polegająca na wykonaniu końcowych fragmentów metodą odkrywkową, jest lokalnie nieco bardziej uciążliwa pod względem akustycznym, ponieważ hałas emitowany podczas budowy obejmuje większy obszar oraz większą liczbę budynków mieszkalnych.

8.4.1.3. Wpływ na klimat akustyczny w trakcie eksploatacji

Obliczenia akustyczne dla stacji techniczno postojowej STP „Mory” ustalono na podstawie pomiarów hałasu wykonanych na istniejącej stacji techniczno postojowej STP „Kabaty”. Ponieważ na obecnym etapie nie jest znane położenie hali postojowej oraz innych obiektów kubaturowych, obiekty te nie zostały uwzględnione w obliczeniach. W rzeczywistości, ze względu na duże gabaryty, będą pełniły istotną rolę ekranów akustycznych.

Obliczenia wykonano dla pory nocnej w okresie $5^{00} - 6^{00}$, w którym odbywa się najbardziej intensywny ruch pociągów mera na terenie stacji. Wyniki obliczeń pokazano poniżej.

Tereny podlegające ochronie przed hałasem znajdują się poza zasięgiem akustycznego oddziaływania stacji.



W okresie eksploatacji metra tunele i hale peronowe będą się znajdowały pod ziemią. Potencjalnym źródłem hałasu emitowanego do środowiska będą terenowe czerpnio-wyrzutnie wentylarni (podstawowych stacyjnych i szlakowych) oraz lokalne urządzenia chłodnicze i wentylacyjne. W projektach wentylarni należy uwzględnić odpowiednie zabezpieczenia akustyczne pozwalające na spełnienie wymagań obowiązujących w środowisku zewnętrznym, a także zaleceń dotyczących poziomu hałasu w halach peronowych. W dotychczas zrealizowanych wentylarniach I linii metra, problem ten został skutecznie rozwiązany nawet w przypadku bardzo bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej.

Każda wentylarnia wymaga opracowania odrębnego projektu akustycznego traktowanego na równi z innymi projektami branżowymi. W normalnych warunkach eksploatacyjnych wentylacja podstawowa może działać w sposób ciągły w godzinach 4⁰⁰ - 24⁰⁰, a zatem również w godzinach nocnych. Projekt zabezpieczeń akustycznych powinien uwzględniać charakterystykę akustyczną zastosowanych wentylatorów, geometrię kanału dolotowego, rozwiązanie samej czerpni oraz jej lokalizację w stosunku do sąsiednich terenów podlegających ochronie akustycznej. Każda wentylarnia powinna być rozpatrywana

indywidualnie we wczesnej fazie projektowej ze względu na konieczność zapewnienia odpowiedniej ilości miejsca na tłumiki akustyczne.

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

Na obszarze STP Mory dojdą dodatkowe źródła hałasu tj: maszyny robocze, urządzenia, samochody, pociągi (sygnały dźwiękowe, „skrzypienie” szyn podczas ich hamowania itp.)

8.4.2. Wariant alternatywny – emisja hałasu

Zagrożenie hałasem będzie występować na etapie budowy i eksploatacji również na odcinku zachodnim w wariantcie alternatywnym (ul. Kasprzaka i ul. Człuchowską) II linii metra.

W okresie budowy zwiększony poziom hałasu będzie występował w rejonie stacji (szlaków) wykonywanych metodą odkrywkową zwłaszcza w fazie prowadzenia intensywnych prac ziemnych. Drażnienie 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.

Wyniki obliczeń akustycznych wykonanych dla etapu budowy poszczególnych stacji metra wskazują, że prace budowlane będą miały pewien lokalny wpływ na warunki akustyczne w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy. Najmniej korzystna sytuacja będzie występowała w przypadku otoczenia stacji realizowanych w ciasnej zabudowie, zwłaszcza dla budynków w pierwszej linii zabudowy. Tereny położone w głębi będą w znacznie mniejszym stopniu narażone na hałas, ponieważ są ekranowane budynkami znajdującymi się w pierwszej linii. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że okresowe przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu wystąpią w czasie trwania robót budowlanych, a ich wielkość zależeć będzie od etapu prac oraz usytuowania frontu robót.

W okresie eksploatacji ruch metra będzie się odbywał pod ziemią. Tak więc przejazdy pociągów nie będą powodowały emisji hałasu do środowiska. Uruchomienie metra spowoduje natomiast korzystny efekt polegający na zmniejszeniu hałasu ulicznego w wyniku przejęcia znacznego zakresu funkcji transportowych przez metro.

W okresie eksploatacji metra tunele i hale peronowe planowanej II linii metra będą się znajdowały pod ziemią. Potencjalnym źródłem hałasu emitowanego do środowiska będą terenowe czerpnie-wyrzutnie wentylatorni podstawowych stacyjnych i szlakowych oraz lokalne urządzenia chłodnicze i wentylacyjne.

8.4.3. Analiza warunków akustycznych na peronach i w wagonach metra

Kryteria oceny

W Polsce nie ma odrębnych przepisów określających wymagania akustyczne we wnętrzu środków transportu miejskiego oraz we wnętrzu wagonów metra, ze względu na ochronę pasażerów przed hałasem. Nie ma również przepisów określających dopuszczalny poziom hałasu na peronach metra. Przy ocenie warunków akustycznych można się posłużyć innymi przepisami i wymaganiami, np. obowiązującymi na stanowiskach pracy ze względu na ochronę słuchu pracownika, jednak nie są to w rozpatrywanej sytuacji wymagania obowiązujące. Istotna jest ocena warunków akustycznych w sensie zdrowotnym, tj. ewentualnego negatywnego wpływu hałasu w wagonach i na peronach na zdrowie pasażerów. Nie jest więc rozpatrywany problem komfortu i jakości akustycznej wagonów oraz obiektów stacyjnych. Te sprawy są niewątpliwie bardzo istotne, jednak należy je oddzielić od aspektów związanych ze zdrowiem.

Podstawowym dokumentem dotyczącym hałasu kolejowego jest 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. Dokument podaje wartości dopuszczalne poziomu hałasu od przejeżdżającego pociągu (wagonów) na zewnątrz w odległości 7,5 od osi toru, oraz dopuszczalny poziom hałasu na stanowisku maszynisty. Pomiary są wykonywane w specjalnych ściśle określonych warunkach i przy ustalonych parametrach ruchu pociągu. Poziom hałasu panujący we wnętrzu wagonów pasażerskich nie został uznany za parametr należący do parametrów podstawowych i dokument nie podaje dopuszczalnej wartości poziomu hałasu w wagonach.

Metodę i warunki prowadzenia pomiarów hałasu we wnętrzu pojazdów szynowych określa norma PN-EN ISO 3381 Kolejnictwo. Akustyka. Pomiary hałasu wewnątrz pojazdów szynowych. Norma jest przeznaczona do prowadzenia badań typu i wykonywania pomiarów kontrolnych i dotyczy wszelkiego typu pojazdów szynowych. Pomiary są prowadzone w specjalnych, dokładnie określonych warunkach, na specjalnym torze w sposób zapewniający odtwarzalność wyników. Norma nie podaje żadnych wymaganych wartości.

Podobny zakres do PN-EN ISO 3381 ma norma PN-92/K11000 Tabor kolejowy. Hałas. Ogólne wymagania i badania. Wiele sformułowań niemal dokładnie pokrywa się z normą PN-EN ISO 3381. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące parametrów akustycznych hałasu powstającego wewnątrz pojazdów trakcyjnych i wagonów osobowych oraz hałasu emitowanego do otoczenia przez ten tabor. Jest to norma stara, niedostosowana do EN i nieprecyzyjna. W pkt. 2.1.1. w odniesieniu do wymaganych wartości, jest stosowane pojęcie poziomu ciśnienia akustycznego, dalej w pkt. 3.3.1. poziom dźwięku A, a następnie w pkt. 3.3.6. poziom ciśnienia akustycznego A. W zakresie metod pomiarowych odpowiada normie PN-EN ISO 3381, a właściwie wcześniejszej ISO 3095-75, do której zostały dodane wymagania. Norma wymienia wartości dopuszczalne poziomu ciśnienia akustycznego we wnętrzu wagonów (przez analogię do PN-EN ISO 3381 chodzi raczej o równoważny poziom dźwięku A):

- 78 dB – na stanowisku maszynisty,
- 70 dB – w pomieszczeniach wagonów osobowych w pociągach podmiejskich i lokalnych,
- 68 dB – w przedziałach 2 klasy wagonów osobowych w pociągach dalekobieżnych,
- 65 dB - w przedziałach 1 klasy wagonów osobowych w pociągach dalekobieżnych.

Zróznicowanie wymaganych wartości w zależności od rodzaju pociągu i klasy wagonu świadczy, że jest to kryterium jakościowe, a nie zdrowotne. Norma jest przeznaczona do stosowania przy produkcji nowego taboru kolejowego, taboru, w którym wprowadzono zmiany materiałowe lub technologiczne oraz taboru po dwuletnim okresie eksploatacji. Dotyczy zasadniczo badań typu i badań kontrolnych. Badania hałasu są wykonywane w ściśle określonych warunkach, na prostym odcinku toru znajdującego się w otwartej przestrzeni, szyny bezстыkowe, gładkie. Jest określony rodzaj podkładów, otoczenie trasy itp.. Norma nie dotyczy wnętrza wagonów metra, gdyż jest wyraźnie powiedziane, że trasa nie powinna przebiegać przez tunele. Chodzi o możliwość wykonania badania w powtarzalnych warunkach. W normie jest mowa o badaniach odbiorczych. Określone w normie wymagania, nawet przez analogię, nie mogą się odnosić do wagonów metra badanych w normalnych warunkach eksploatacyjnych, ponieważ w tunelu poziom hałasu znacznie się wzmacnia na skutek odbić. Norma nie została przywołana w żadnym akcie prawnym, nie jest więc dokumentem obowiązkowym.

Dopuszczalne poziomy hałasu na stanowiskach pracy określa Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r., w sprawie najwyższych dopuszczalnych

steżeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 217 poz.1833). Jest to w zasadzie jedyne kryterium mówiące o aspekcie zdrowotnym narażenia na hałas.

Ze względu na ochronę słuchu dopuszczalne wartości hałasu wynoszą:

- poziom ekspozycji na hałas w odniesieniu do 8-godzinnego dobowego czasu pracy - 85dB;
- maksymalny poziom dźwięku A – 115dB;
- szczytowy poziom dźwięku C – 135dB;

Poziom ekspozycji na hałas jest określony wzorem

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,Te} + 10\log(T_e/T_0)$$

$L_{Aeq,Te}$ - równoważny poziom dźwięku A

T_e – czas ekspozycji

T_0 – czas odniesienia (8godzin)

Norma PN-87/B-02151-02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.

Jako dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach, określa dopuszczalne wartości poziomu hałasu w budynkach mieszkalnych oraz budynkach użyteczności publicznej. Pośród różnego rodzaju pomieszczeń wymienionych w normie nie ma wymagań akustycznych dotyczących stacji metra, dworców kolejowych ani żadnych innych obiektów o zbliżonym przeznaczeniu. Dopuszczalny poziom hałasu w tego typu obiektach należy ustalać indywidualnie zależnie od ich zakładanej klasy, a także uwzględniając parametry umożliwiające uzyskanie odpowiedniej zrozumiałości podawanych komunikatów oraz wymagania DSO. Są to jednak odrębne zagadnienia projektowe.

Dotychczasowe wyniki pomiarów na stanowiskach pracy maszynisty

Pomiary hałasu na stanowiskach pracy maszynisty na I linii metra, były wykonywane kilkakrotnie, istnieje obowiązek prowadzenia takich pomiarów w sposób okresowy. Raporty z badań przeprowadzonych w latach 2003 -2007 nie wykazały przekroczenia wartości dopuszczalnych.

Pomiary hałasu

Zakres, aparatura i warunki prowadzenia pomiarów

Pomiary wykonano dla wybranych losowo pociągów metra, w celu rozpoznania warunków akustycznych panujących w wagonach jadącego pociągu oraz na peronach. Wyniki pomiarów wskazują, że poziom hałasu w wagonach zależy od wielu czynników: typu pociągu i jego

stanu technicznego, rozpatrywanego odcinka szlaku, występowaniu łuków, stopnia wypełnienia wagonu ludźmi itp. Pomiary miały charakter orientacyjny i nie były to badania typu ani badania kontrolne. Nie wykonywano dokładnych analiz występujących tendencji i zależności. Wyniki pomiarów pozwoliły na rozpoznanie sytuacji, wstępną ocenę stopnia narażenia na hałas pasażerów i w razie potrzeby mogą stanowić punkt wyjścia do opracowania programu szerszych badań akustycznych.

Do pomiarów zastosowano miernik poziomu dźwięku firmy SVANTEK typ SVAN 945, I klasy dokładności, spełniający wymagania normy IEC 651, IEC 804, IEC 61672-1, oraz Polskiej Normy PN-79/T-06460.

Zestaw pomiarowy składał się z:

- mikrofonu pomiarowego 1/2" - typ 40 AN firmy G.R.A.S nr 13518;
- przedwzmacniacza - typ SV 11 nr 1503;
- miernika poziomu dźwięku - typ SVAN 945 nr 3505.

Świadectwo Wzorcowania Głównego Urzędu Miar Nr 1689.1-M34-4180-473/08 wystawione dn. 6.05.2008 r. Pomiary wykonywano z ustawieniem stałej czasowej fast i charakterystyki korekcyjnej A. Pomiary wykonano w normalnych warunkach eksploatacyjnych metra, w późnych godzinach wieczornych, przy minimalnej liczbie pasażerów w wagonach i na peronach stacji. Są to warunki najbardziej sprzyjające rozprzestrzenianiu się hałasu. Punkt pomiarowy w wagonie był zlokalizowany w pobliżu miejsca osoby siedzącej na wysokości 1,2 m nad podłogą. Na peronie pomiary wykonywano w odległości 3 m od osi toru, na wysokości 1,6 m, a mikrofon skierowany w stronę źródła hałasu. We wnętrzu wagonu rejestrowano przebiegi czasowe poziomu dźwięku A podczas przejazdu kolejnych odcinków pomiędzy stacjami. Na peronach rejestrowano sekwencję obejmującą wjazd pociągu, otwarcie drzwi, zamknięcie drzwi i odjazd.

Na podstawie zarejestrowanych danych określono równoważny poziom dźwięku A dla poszczególnych analizowanych cykli, poziom ekspozycyjny L_{AE} oraz wartości maksymalne.

Wyniki pomiarów

W pierwszej fazie wykonano pilotażowe pomiary hałasu w kilku różnych losowo wybranych pociągach jadących na kilku odcinkach śródmiejskich I linii metra. Następnie zarejestrowano pełne przebiegi czasowe poziomu hałasu w czterech pociągach jadących na całej trasie. Badania te obejmowały dwa pociągi produkcji francuskiej i dwa pociągi rosyjskie (obsługujące I linię metra) jadące w kierunku Młocin i w kierunku odwrotnym tj. na Kabaty. Dla każdego odcinka określono poziom równoważny, poziom maksymalny i ekspozycyjny

poziom dźwięku A. Wyniki pomiarów hałasu wykonane we wnętrzu wagonów wskazują, że wagony produkcji rosyjskiej są nieco głośniejsze od wagonów francuskich. Pomimo indywidualnych różnic taka tendencja jest wyraźna, różnica wynosi średnio około 5 dB. Wartości ekspozycyjnego poziomu dźwięku dla tego samego pociągu na kolejnych odcinkach szlaku są także zróżnicowane. Ogólnie można zaobserwować, że odcinki północne są nieco cichsze. Wyraźne minimum występuje na krótszym szlaku B14 pomiędzy stacjami „Centrum” i „Świętokrzyska” oraz na szlaku B19. Wyraźne podwyższenie poziomu hałasu można natomiast zaobserwować na szlakach B6, B12, B13, B16, B17. Zgodnie z wcześniejszą analizą kryteriów oceny, w zasadzie jedynym obowiązującym kryterium oceny stopnia narażenia na hałas ze względów zdrowotnych tj. ze względu na ochronę słuchu jest Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r., w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. nr 217 poz.1833). Podane w rozporządzeniu wartości dopuszczalne dotyczą ekspozycji na hałas na stanowiskach pracy. Przyjmując kryterium szkodliwości hałasu, można je przyjąć jako pewien punkt odniesienia przy ocenie stopnia narażenia na hałas pasażerów metra.

Równoważny poziom dźwięku A hałasu wewnątrz wagonu można obliczyć ze wzoru:

$$L_{Aeq,wagon} = L_{AE,wagon} + 10\log(n/T)$$

n – liczba przejechanych odcinków

T – czas odniesienia, s

Natomiast równoważny poziom dźwięku A na peronie ze wzoru:

$$L_{Aeq,peron} = L_{AE,peron} + 10\log(1/T)$$

Sumując obie powyższe wartości, poziom ekspozycji pasażera na hałas będzie wynosił:

$$L_{EX,8h} = 10\log(10^{(L_{Aeq,wagon}/10)} + 10^{(L_{Aeq,peron}/10)})$$

Przyjmując wartości średnie poziomu ekspozycyjnego L_{AE} ustalone na podstawie przeprowadzonych pomiarów można obliczyć poziom ekspozycji na hałas pasażerów zależnie od liczby przejechanych stacji. Wyniki obliczeń dla cichego pociągu francuskiego i szczególnie głośnego pociągu rosyjskiego zestawiono poniżej.

Tabela Wartości poziomu ekspozycji pasażerów na hałas zależnie od liczby przejechanych stacji

Pociąg	Poziom ekspozycji na hałas w zależności od liczby przejechanych stacji, dB												
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	25	30	40
Francuski	60,0	62,6	64,2	65,4	66,3	67,1	67,7	68,3	68,8	69,2	70,3	71,1	72,3
Rosyjski	65,1	69,3	71,4	72,8	73,9	74,7	75,4	76,0	76,6	77,0	78,2	79,0	80,3

Wartości te mogą się nieco różnić zależnie od rozpatrywanego fragmentu trasy metra. Przeciętny pasażer przejeżdża średnio około sześciu stacji. Stosują kryterium dopuszczalnego poziomu hałasu, przyjętego jak na stanowiskach pracy ze względu na ochronę słuchu, wartość dopuszczalna 85 dB nie jest przekroczona w żadnym przypadku, bez względu na liczbę przejechanych stacji. Poziom maksymalny nie przekracza wartości dopuszczalnej przewidzianej na stanowiskach pracy ze względu na ochronę słuchu.

Podsumowanie

Pomiary hałasu i analiza wyników zostały wykonane w celu rozpoznania sytuacji i oszacowania stopnia narażenia na hałas pasażerów metra. Można to wykorzystać przy podejmowaniu dalszych decyzji dotyczących problemu hałasu wewnątrz wagonów i na peronach stacji metra w odniesieniu do istniejącej I linii i dalszych projektowanych linii metra. Przedstawiony materiał może być również wykorzystany przy włączaniu zagadnień akustycznych do procedur przetargowych przy zakupie nowych wagonów oraz przy badaniach kontrolnych (poziom hałasu jako jeden z warunków kontraktu). W Polsce nie ma odrębnych przepisów określających wymagania akustyczne w środkach transportu miejskiego oraz we wnętrzu wagonów metra, ze względu na ochronę przed hałasem pasażerów. Nie ma również przepisów określających dopuszczalny poziom hałasu na peronach metra. Przy ocenie warunków akustycznych można się posłużyć innymi przepisami i wymaganiami, jednak nie są to w rozpatrywanej sytuacji wymagania obowiązujące.

Wartości dopuszczalne podane w normie PN-92/K11000 dotyczą zasadniczo badań typu i badań kontrolnych wagonów kolejowych. Zgodnie z tą normą badania hałasu są wykonywane w ściśle określonych warunkach, na prostym odcinku toru znajdującego się w otwartej przestrzeni. Norma nie dotyczy wnętrza wagonów metra, jest wyraźnie powiedziane, że trasa nie powinna przebiegać przez tunele. Określone w normie wymagania nawet przez analogię nie mogą się odnosić do wagonów metra badanych w normalnych warunkach eksploatacyjnych, ponieważ w tunelu poziom hałasu znacznie się wzmacnia na skutek odbić. Norma nie została przywołana w żadnym akcie prawnym, nie jest więc dokumentem

obowiązkowym. Stosując jako analogię ogólne kryterium obowiązujące na stanowiskach pracy ze względu na ochronę słuchu pracownika dopuszczalny poziom hałasu nie jest przekroczony bez względu na liczbę przejechanych przez pasażera stacji. Poziom hałasu w wagonach, a zwłaszcza na peronach metra ma decydujące znaczenia dla zrozumiałość podawanych komunikatów. Obowiązują w tym zakresie odrębne przepisy i wymagania. Są to jednak zagadnienia projektowe nie mające związku z oceną stopnia narażenia pasażerów na hałas. Sprawy związane z komfortem, jakością wagonów itp. powinny być przedmiotem negocjacji przy zakupie wagonów. Problemy klasy akustycznej wnętrza hal peronowych, nagłośnienia zrozumiałości bieżących komunikatów należy rozwiązywać w fazie projektowej pamiętając, że metro jest wizytówką każdego miasta, a warunki akustyczne wpływają w bardzo dużym stopniu na jego subiektywną ocenę.

8.5. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne

8.5.1 Metody oceny wpływu przedsięwzięcia

Parametrami określającymi stan jakości powietrza są: stężenie średnioroczne z tłem i częstość przekraczania stężenia 1-godzinnego. Według tej metodyki, stężenie uśrednione w okresie roku wraz z tłem, określonym przez odpowiedniego dla danego terenu Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, jako aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego, nie może przekraczać dopuszczalnego poziomu odniesienia w sposób bezwarunkowy, zaś stężenie 1-godzinne może być dowolnie duże, ale nie może przekraczać poziomu odniesienia dla 1 godziny częściej niż przez 0,2 % (0,274 % dla SO₂) czasu w roku. Jest to równoważne z warunkiem, w którym percentyl 99,8 (99,726 dla SO₂) stężenia nie może być większy od wartości odniesienia dla 1 godziny.

Obliczenia stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego bazują na meteorologicznych statystykach częstości występowania wiatru z poszczególnych 12 głównych kierunków geograficznych, z podziałem na prędkości co 1 m/s i sześć stanów równowagi termodynamicznej atmosfery (od równowagi silnie chwiejnej do silnie stałej - tak zwanej klasyfikacji Pasquill'a), zwanych potocznie „różami wiatrów”. Zwykle do tego wykorzystuje się róże wiatrów według standardu Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Opracowywane one są na podstawie danych klimatologicznych, bazujących na danych meteorologicznych z trzydziestolecia.

Obliczenia poziomów substancji w powietrzu dla liniowego i powierzchniowego źródła emisji wykonuje się tak jak obliczenia dla zespołu emitorów punktowych, po uprzednim umownym zastąpieniu tych źródeł zespołem emitorów punktowych, według określonych zasad.

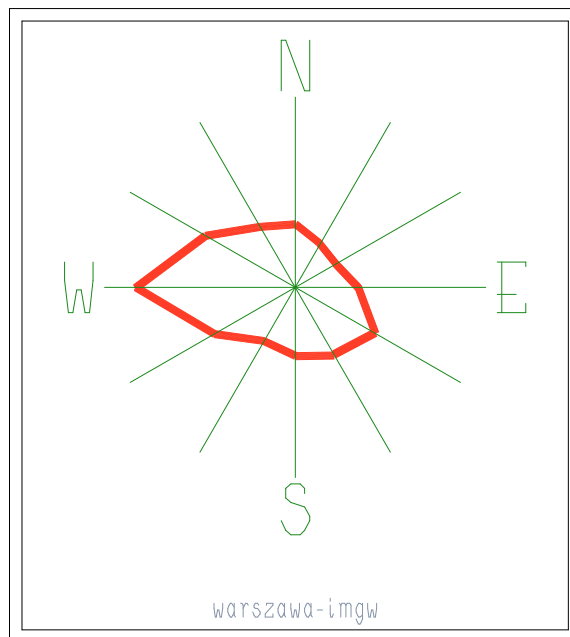
8.5.2 Warunki klimatyczne

Obszar, na którym realizowana ma być II linia metra warszawskiego znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego z przewagą wpływów kontynentalnych. Według regionalizacji klimatyczno-rolniczej, Warszawa leży we wschodniej (mazowieckiej) części dzielnicy środkowej, w której przeważa wpływ klimatu subkontynentalnego, z oddziaływaniem cyrkulacji atlantyckiej.

Według danych Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk średnia ilość opadów w Warszawie wynosi 515 mm/rok, przy czym w sumie tej największy udział mają opady półrocza ciepłego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,8°C a wilgotność względna 78 %.

Przeważające kierunki wiatrów są z zachodu, północnego - zachodu i południowego - zachodu przy najsilniejszych wiatrach zachodnich (45 % ogólnej ich sumy). Stosunkowo duży udział mają wiatry wschodnie i południowe (około 27 % ogólnej ilości). Najsilniejsze wiatry wieją w marcu i w listopadzie. Średnia prędkość wiatru w roku wynosi 4,1 m/s.

Na poniższym rysunku przedstawiono schematyczny rozkład wiatrów w rejonie Warszawy (róża wiatrów).



Rys Róża wiatrów dla stacji Warszawa Okęcie

Przedstawione dane charakteryzują klimat w skali makro, zależny od globalnych cyrkulacji powietrza. Z punktu widzenia oddziaływania projektowanej II linii metra w Warszawie, interesuje nas klimat lokalny, centralnych rejonów Warszawy, w znaczący sposób modyfikowany przez wpływy pradoliny Wisły i bliskość Skarpy Warszawskiej. Stacja „Powiśle” oraz stacje odcinka wschodniego północnego zlokalizowane będą w rejonie zachodniej części pradoliny Wisły. Ukształtowanie terenu w tym miejscu i bliskość skarpy wiślanej wymuszają kierunki przepływu mas powietrza w osi Wisły, wzmagając wiatry w kierunku północny-zachód, południowy-wschód. Uwidacznia się także w amplitudzie temperatur przyziemnych warstw atmosfery oraz wzmożonej wilgotności powietrza spowodowanych bliskością rzeki. Pradolina Wisły, ograniczona od zachodu Skarpą Wiślaną, pełni funkcje korytarza przewietrzającego, regenerującego powietrze w całym rejonie Warszawy.

8.5.3 Aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego

Zgodnie z informacją Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Warszawie, z dnia 16.02.2012 r., podaną w piśmie o sygnaturze: MO.7016.1.32.2012.IW aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego (wartości średnioroczne dla roku) został określony dla poszczególnych dzielnic administracyjnych Warszawy, przez które będą przechodzić odcinki II linii metra i wynosi:

Odcinek zachodni

dwutlenek azotu NO ₂	- 26 µg/m ³ ,
dwutlenek siarki SO ₂	- 8 µg/m ³ ,
pył zawieszony PM10	- 38 µg/m ³ ,
tlenek węgla CO	- 600 µg/m ³ ,
benzen	2.5 µg/m ³ ,
ołów	- 0,05 µg/m ³ ,

Odcinek wschodni północny

dwutlenek azotu NO ₂	- 28 µg/m ³ ,
dwutlenek siarki SO ₂	- 8 µg/m ³ ,
pył zawieszony PM10	- 38 µg/m ³ ,
tlenek węgla CO	- 600 µg/m ³ ,
benzen	2.5 µg/m ³ ,
ołów	- 0,05 µg/m ³ .

8.5.4 Wpływ przedsięwzięcia na stan powietrza atmosferycznego

8.5.4.1 W czasie eksploatacji

Metro, w zakresie oddziaływania na stan jakości powietrza atmosferycznego, jest inwestycją proekologiczną. Wynika to z dwóch głównych przesłanek:

Eksploatacja metra nie powoduje powstawania emisji substancji do powietrza, które miałyby jakiegokolwiek znaczenie dla stanu jakości powietrza atmosferycznego. Systemy wentylacyjne metra służą głównie do wymiany „zużytego” powietrza. Zachwianie tej równowagi w pomieszczeniach zamkniętych powoduje efekt dyskomfortu odczuwanego jako „duszne powietrze”. Napędy pociągów i inne urządzenia infrastruktury metra zasilane są elektrycznie, zatem nie będą powstawały jakiegokolwiek emisje zanieczyszczeń 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.

Metro same w sobie jest czyste ekologicznie, na pewno w zakresie wpływu na stan powietrza atmosferycznego.

Eksploatacja stacji techniczno postojowej II linii metra usytuowanej na terenie dzielnicy Bemowo w rejonie Mor, pomiędzy urządzeniami kolejowymi stacji towarowej Warszawa - Odolany, Instytutem Energetyki i centrum handlowym, po zachodniej stronie projektowanego wiaduktu ul. Nowolazurowej, nie będzie miała negatywnego wpływu na stan powietrza atmosferycznego w tym rejonie. Na terenie stacji postojowej „Mory” znajdować się będą: budynek elektrowozowni (w ilości 1 lub 2), garaż dla pociągu ratunkowego i taboru specjalnego, budynek nastawni oraz budynek administracyjno-socjalny a także odpowiednie układy torowe i drogowe. Większość urządzeń i pojazdów posiadać będzie zasilanie elektryczne, dlatego też nie będą powodowały uwalniania zanieczyszczeń do atmosfery. Z uwagi na to, że podstawową funkcją stacji techniczno postojowej (analogicznie do stacji techniczno postojowej „Kabaty” z I linii metra) będzie prowadzenie obsługi technicznej i utrzymania taboru kolejowego, szynowego, taboru pomocniczego i pozostałych środków transportu, a także utrzymanie infrastruktury oraz maszyn i urządzeń, należy przyjąć, że będzie występowała zorganizowana oraz niezorganizowana emisja zanieczyszczeń do powietrza. Ruch pojazdów samochodowych zaopatrzenia i obsługi technicznej na terenie będzie minimalny, a uwalniane z tego powodu ilości zanieczyszczeń – śladowe.

8.5.4.2 Na etapie budowy

Etapem, w którym planowana inwestycja w najbardziej niekorzystny sposób oddziaływać będzie na stan powietrza atmosferycznego, jest etap realizacji (budowy).

Wpływ budowy II linii metra na stan jakości powietrza atmosferycznego może być związany:

- z ograniczeniami i wyłączeniami ruchu w rejonie prowadzenia prac,
- z emisją wtórną zapylenia na skutek porywania i unoszenia cząstek stałych gruntu i przewożonych materiałów sypkich,
- z emisją spalin z maszyn budowlanych i pojazdów w rejonach prowadzenia prac.

W rejonie budowy II linii metra przewiduje się wyłączenia ruchu na wielu odcinkach istniejących jezdni.

Zachodni odcinek II linii metra przebiegać będzie na terenie dzielnic administracyjnych Bemowo i Wola.

Budowa stacji metra "Połczyńska" - w rejonie ulic Połczyńskiej i Sochaczewskiej - może kolidować z bardzo ruchliwą arterią komunikacyjną w kierunku Poznania. Na odcinku od stacji „Lazurowa” do stacji „Moczydło” trasa metra będzie przebiegać pod lub w bezpośrednim pobliżu ulicy Górczewskiej, arterii komunikacyjnej o intensywnym ruchu pojazdów samochodowych. Będzie to stwarzać konieczność wyłączeń i ograniczeń ruchu na wielu odcinkach istniejących jezdni. Problem będzie dotyczył stacji: C4 „Powstańców Śląskich”, C5 „Wola Park”, C6 „Księcia Janusza”, C7 „Moczydło”. W nieco lepszej sytuacji będzie budowa stacji C3 „Lazurowa”, gdzie nie wystąpi potrzeba całkowitego wyłączenia ruchu na ulicy Górczewskiej.

Ze względu na usytuowanie stacji „Wolska” po południowej stronie ulicy Wolskiej, nie przewiduje się konieczności wyłączeń ruchu poza ul. Płocką, pod którą planowana jest stacja. Konieczność stworzenia objazdów i wyłączeń ruchu w rejonach planowanej budowy poszczególnych stacji może prowadzić do powstawania zaburzeń przepustowości ruchu, a w efekcie zatorów komunikacyjnych. Płynność ruchu jest bowiem istotnym czynnikiem zmniejszającym emisję zanieczyszczeń komunikacyjnych.

Samochody poruszające się ze stałą prędkością zużywają mniej paliwa, a co za tym idzie mniej zanieczyszczają powietrze. Ilustrację wpływu zatłoczenia ulicy na wielkość emisji w warunkach przekroczenia przepustowości (pojemności) przedstawiono w załączniku do zarządzenia Nr 42 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 24 maja 1999 r. (tabela).

Tabela Wpływ zatłoczenia na wielkość emisji

Nazwa substancji	Zwiększenie emisji dla zatłoczenia *)		
	0,9	1	1,1
Dwutlenek azotu	1	3,2	5,61
Tlenek węgla	1	4,19	7,7
Węglowodory	1	3,95	7,22
Ołów	1	3,7	6,71

*) zatłoczenie jako stosunek natężenia potoku do przepustowości ruchu

Jak widać z powyższej tabeli problemy z utrzymaniem płynności ruchu mogą prowadzić do wzrostu emisji zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych w rejonie prowadzenia prac budowlanych w rejonie centrum Warszawy i w innych rejonach Warszawy, a tym samym do pogorszenia stanu jakości powietrza atmosferycznego.

Odcinek wschodni północny, na większości swej długości, w rejonie Pragi Północ, Targówka i Zacisza, nie będzie przebiegać wzdłuż ulic o intensywnym ruchu pojazdów. Budowa poszczególnych stacji i związane z nią wyłączenie lokalnych ulic z ruchu nie będą powodować większych zaburzeń ruchu w tych dzielnicach. Dlatego też nie powinna przyczyniać się do pogorszenia stanu jakości powietrza atmosferycznego. Jedyne końcowy odcinek na Bródnie ma przebiegać wzdłuż ruchliwej ulicy Kondratowicza. Wyłączenia ruchu i konieczność objazdów mogą niekorzystnie oddziaływać na stan jakości powietrza w tym rejonie.

Emisja pyłowa wtórna

Ze względu na skalę prowadzonych prac budowlanych przy II linii metra, gdzie przemieszczane będą olbrzymie masy ziemi z wykopów i tuneli oraz prace konstrukcyjne, do powietrza atmosferycznego mogą zostać uniesione niewielkie ilości pyłów stwarzających pewną uciążliwość.

Pyły mogą być porywane bezpośrednio przez wiatr a także unoszone na skutek samego ruchu pojazdów, przez wzbudzone w otoczeniu pojazdu strugi i wiry powietrza. Pyły mogą być unoszone bezpośrednio podczas załadunku lub w trakcie ruchu pojazdów. Pyły i materiały sypkie mogą być przenoszone w protektorach opon pojazdów zarówno na terenie jak i poza terenem budowy, aby następnie stanowić nowe źródło zapylenia. Zjawisko to, noszące nazwę „wtórnego zapylenia” jest zjawiskiem wieloaspektowym, mającym bardzo skomplikowaną naturę fizyczną i nie jest możliwe do ilościowego oszacowania metodami teoretycznymi. Niemniej trzeba podkreślić, że ilość „wtórnych” pyłów jest o kilka rzędów wielkości większa od ilości cząstek stałych wytwarzanych w silnikach i innych podzespołach pojazdów

samochodowych. Oddziaływanie to występuje lokalnie i krótkookresowo - występuje jedynie w miejscach prowadzenia prac budowlanych i zanika w momencie ich zakończenia. Jego skutki można ograniczać przez zachowanie wysokiej kultury prowadzenia robót, w szczególności przez:

- odizolowanie terenu budowy, na pewnych jego odcinkach, wysokim, pełnym ogrodzeniem;
- usytuowanie wjazdu i wyjazdu z budowy w rejonie przeciwległych końców budowy stacji, tak, aby wjeżdżające i wyjeżdżające pojazdy nie musiały wykonywać manewrów zawracania i mogły łatwo opuszczać teren budowy;
- nie sytuowanie szybów wydobywczych i wyjazdów z budowy w bezpośredniej bliskości budynków użyteczności publicznej;
- systematyczne sprzątnięcie placu budowy z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu minimalizującego pylenie;
- zraszanie wodą placu budowy (zależnie od potrzeb);
- uważne ładowanie materiałów sypkich na samochody;
- przykrywanie plandekami skrzyń ładunkowych samochodów transportujących materiały sypkie (dotyczy też ziemi z wykopów);
- zachowanie czystości wyjazdu z budowy, stosowanie specjalistycznego sprzętu do czyszczenia nawierzchni, mycie kół pojazdów przed opuszczeniem budowy;
- ograniczenie prędkości jazdy pojazdów samochodowych w rejonie budowy;
- nie stosowanie cementu w formie sypkiej;
- dostarczanie betonu i innych materiałów utwardzalnych (np. bentonit) w formie zawiesin w betonowozach i innych przystosowanych do tego celu pojazdach.

Źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza będą wykopy, w którym wykonywane będą podstawowe roboty ziemne i konstrukcyjne. Będzie w to zaangażowane dużo sprzętu budowlanego, w tym maszyn budowlanych i pojazdów ciężarowych wyposażonych w silniki wysokoprężne zasilane olejem napędowym. Stanowią one będą główne źródło emisji zanieczyszczeń powietrza w tym okresie.

Podczas pracy silnika wysokoprężnego maszyn roboczych i pojazdów ciężarowych do atmosfery uwalnianych jest wiele substancji powodujących degradację stanu powietrza atmosferycznego, między innymi:

NO_x - tlenki azotu, głównie tlenek NO i dwutlenek NO₂. Samochody są drugim co do ilości, po energetyce, źródłem emisji tlenków azotu. Tlenki azotu są najbardziej uciążliwymi

zanieczyszczeniami emitowanymi w trakcie ruchu pojazdów samochodowych. Bezpośrednio po wydaleniu w spalinach występuje głównie tlenek azotu NO, który tworzy się w silniku spalinowym w temperaturze powyżej 1000°C. Szybki spadek temperatury oraz obecność tlenu powoduje przemianę do dwutlenku azotu NO₂ (substancja normowana w Polsce). Dwutlenek azotu jest gazem aktywnym chemicznie, ulega szybkim przemianom fotochemicznym i odgrywa zasadniczą rolę przy powstawaniu smogu fotochemicznego. To on decyduje o rozpiętości obszarów ponadnormatywnego oddziaływania w pobliżu dróg. Według dostępnych danych pomiarowych zawartość NO₂ w ogólnej masie tlenków azotu dla pojazdów ciężarowych z silnikiem Diesla (HDV), spełniających standard emisji EURO IV, wynosi 14 %.

Węglowodory są silnie zróżnicowane pod względem chemicznym i fizycznym, w zależności od pochodzenia i składu ropy naftowej oraz od technologii produkcji paliw. Wiele z nich jest nietrwałych i łatwo ulega reakcjom fotochemicznym z występującymi w spalinach tlenkami azotu. W wyniku tych procesów powstają ozon, nadtlenki i aldehydy będące najbardziej drażniącymi składnikami smogu fotochemicznego (smog typu Los Angeles).

Jest on charakterystyczny dla wielkich miast o bardzo dużej intensywności ruchu samochodowego, położonych w kotlinach o silnym długotrwałym nasłonecznieniu, długotrwałej stabilnej cyrkulacji antycyklonalnej, charakteryzującej się dużym udziałem sytuacji bezwietrznych. Węglowodory aromatyczne jednopierścieniowe, a zwłaszcza benzen, mają silne działanie toksyczne. Węglowodory aromatyczne o skondensowanych układach wielopierścieniowych, są uważane za rakotwórcze. Węglowodory najczęściej emitowane są przez silniki o zapłonie samoczynnym (Diesla) głównie za przyczyną zużycia lub rozregulowania aparatów wtryskowych, co powoduje pogorszenie parametrów mieszanki paliwowo-powietrznej. Węglowodory traktowane jako mieszanina różnych substancji nie są w Polsce normowane jako całość. Normowane są poszczególne związki oraz węglowodory alifatyczne (bez metanu) i aromatyczne, jako mieszanina tych związków, które nie są normowane indywidualnie. Emisja węglowodorów skutecznie jest ograniczana poprzez stosowanie jednostek napędowych z dopalaniem katalitycznym, dlatego też ich oddziaływanie ma coraz mniejszy wpływ na stan jakości powietrza.

CO - tlenek węgla zwany czadem, w dużych stężeniach silnie toksyczny, bezwonny gaz powstający przy niepełnym (przy niedoborze tlenu) spalaniu paliw organicznych. Stosowanie nowoczesnych rozwiązań konstrukcji silników i katalizatorów spalin wydatnie zmniejsza

emisję tlenku węgla. Przykładowo do około 2030 roku przewidywany jest kilkukrotny spadek wartości wskaźnika emisji CO dla samochodów osobowych, w stosunku do stanu obecnego.

Sadza, czyli węgiel C; produkt powstający w trakcie niepełnego spalania paliw i innych materiałów zawierających w swoim składzie chemicznym znaczne ilości pierwiastka węgla. Głównym, choć nie jedynym składnikiem sadzy jest amorficzna postać węgla. Oprócz tego sadza zawiera zwykle drobne struktury grafitopodobne, niewielkie ilości fulerenów i struktur fulerenopodobnych oraz resztki spalanych substancji organicznych, np: tłuszcze i popiół. Powstaje głównie w silnikach wysokoprężnych na skutek zużycia lub rozregulowania aparatów wtryskowych, co w warunkach niedomiaru powietrza, wysokiej temperatury i ciśnienia powoduje redukcję węglowodorów do pierwiastkowego węgla. Sadza jest traktowana jako składnik pyłu zawieszonego PM₁₀ (frakcji ziaren poniżej 10 μm) i normowana jest jako takie zanieczyszczenie.

Tlenki siarki SO₂ i SO₃ powstają ze spalania niewielkich ilości siarki zawartych głównie w oleju napędowym. Według EMEP/Corinair zawartość siarki waha się w zakresie 0,004 %-0,03 % obj. Substancją normowaną jest dwutlenek siarki SO₂,

Ozon O₃ jest zanieczyszczeniem pochodnym, powstającym podczas przemian zachodzących w spalinach w obecności światła słonecznego. Ma on duże znaczenie przy powstawaniu smogu fotochemicznego, głównie na obszarach wielkich aglomeracji miejskich o silnej, długotrwałej insolacji i dużym udziale sytuacji bezwietrznych (smog fotochemiczny - typu Los Angeles). Jako gaz bardzo aktywny chemicznie wchodzi w reakcje z substancjami redukującymi. Określenie zawartości ozonu w powietrzu możliwe jest jedynie za pomocą metod pomiarowych prowadzonych systematycznie w dłuższych okresach czasu, dlatego też nie został on uwzględniony w analizie obliczeniowej.

Związki ołowiu - głównie czteroetylen - zaczęto dodawać do benzyn ponad 70 lat temu celem podwyższenia tzw. „liczby oktanowej” i wiele milionów ton ołowiu rozproszono na całym świecie do powietrza atmosferycznego, gleby i wód gruntowych. Ołów (jak każdy metal ciężki) jest bardzo niebezpieczny dla organizmów żywych, gdyż kumuluje się w tkance kostnej, wątrobie i w nerkach. Problem emisji ołowiu w spalinach to już rozdział zamknięty. W Polsce nie prowadzi się już dystrybucji benzyn ołowiowych (tak zwanych etylin). Według standardów emisyjnych EMEP/CORINAIR, zawartość ołowiu w benzynach (dane do roku 2005) nie powinna przekraczać 0,003 g/l. Obecnie jej stosowanie w samochodach jest już zabronione. W dostępnych danych pomiarowych brak jest informacji o zawartości ołowiu w oleju napędowym. Dlatego w analizie obliczeniowej ołów został pominięty.

Wartości odniesienia

Bezpośrednio w pobliżu projektowanej inwestycji II linii metra nie ma obszarów parków narodowych ani obszarów ochrony uzdrowiskowej. W związku z tym wartości odniesienia rozpatrywanych substancji określa Załącznik nr 1

Tabela Wartości odniesienia dla niektórych substancji, które mogą być uwalniane podczas pracy silników wysokoprężnych (Diesla)

Nazwa substancji	Wartości odniesienia w mikrogramach na metr sześcienny uśrednione dla okresu	
	1 - godziny (D ₁)	roku (D _a)
Dwutlenek azotu	200	40 _a /30 _b)
Dwutlenek siarki	350	30
Pył zawieszony PM10	280	40
Tlenek węgla	30000	-
Benzen	30	5
Ołów	5	0,5

a) poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi,

b) poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin,

Wskaźniki emisji - emisja jednostkowa

Zawartość poszczególnych zanieczyszczeń w spalinach można określić na podstawie ilości zużytego paliwa podczas pracy silnika, stosując wskaźniki emisji określone dla danego typu paliwa i rodzaju silnika. Zakłada się, że maszyny budowlane i samochody ciężarowe wyposażone są w silniki Diesla i zasilane są tym samym rodzajem paliwa - olejem napędowym.

Przewidywane rozpoczęcie budowy stacji metra na odcinku centralnym to rok 2010, a wartości wskaźników emisji (tabela) dla ciężkich maszyn budowlanych przyjęto na podstawie dyrektyw: 97/68/EC (*Stages I and II*) i 2004/26/EC (*Stage IIIa*), zaś dla pojazdów ciężarowych poruszających się, wyposażonych w silniki Diesla, na podstawie standardów emisji według dyrektywy: 1999/96/EC *Stage II* (samochody wchodzące na rynek samochodowy po 2005 roku, klasa EURO IV).

Kompendium przepisów unijnych w zakresie ewidencji, standardów oraz wskaźników emisji, ujęte jest w formie ogólnie dostępnego internetowego poradnika "EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007, Technical report No 16/2007". Zakresy emisji pojazdów i

maszyn roboczych zawierają się dwóch grupach (podrozdziałach) tematycznych: "No 07-Road Transport" i "No 08-Other Mobile Sources & Machinery"

Dane dla maszyn budowlanych przyjęto według tabeli 8-1: "*Bulk emission factors for 'Other Mobile Sources and Machinery', part 1: Diesel engines*".

Dane współczynników emisji tlenków azotu podawane są łącznie dla wszystkich frakcji. Wyliczenie emisji NO₂ (substancja normowana w Polsce) przyjęto na podstawie tabeli 9-2: "*Mass fraction of NO₂ in NO_x emissions*" według tego samego źródła (grupa "Road Transport"). Sugerowana tam zawartość NO₂ w ogólnej masie tlenków azotu dla pojazdów ciężkich z silnikiem Diesla wynosi 14 % (EURO IV).

Również według tego samego źródła przyjęto zawartość siarki i benzenu. Zawartość siarki przyjęto na podstawie tabeli 5-3: "*Diesel fuel specification*" jako 40 ppm (\approx 50 ppm (0,005 % wagowo)). Przyjmując całkowite połączenie się siarki z tlenem w SO₂, współczynnik emisji tegoż zanieczyszczenia wyliczono na 0,1 g/kg_{ON}. Zawartość benzenu w ogólnej masie niemetanowych lotnych związków organicznych (NMVOC) dla pojazdów ciężkich (HDV), przyjęto według tablicy 9-1b "*Composition of NMVOC in exhaust emission (aldehydes, ketones aromatics)*" jako 0,07 %.

Tabela Wskaźniki emisji substancji, które mogą być uwalniane podczas pracy silników wysokoprężnych (Diesla) w maszynach budowlanych i drogowych według EMEP/CORINAIR.

Nazwa substancji	Wskaźnik emisji g/kg _{ON}
Tlenki azotu (ogółem)	48,8
Ditlenek azotu	6,8*)
Ditlenek siarki	0,1
Pył PM **)	2,3
Tlenek węgla	15,8
NMVOC	7,08
Benzen	0,005***)

*) - zawartość NO₂ jako 14 % wszystkich frakcji NO_x – wg EMEP/CORINAIR

***) - w całości przyjęto jako pył zawieszony PM₁₀

****) - jako 0,07 % NMVOC – wg EMEP/CORINAIR

Dla ciężkich pojazdów będących w ruchu przyjęto współczynniki emisji według tego samego źródła, z podrozdziału „Road Transport”, z wykorzystaniem formuł obliczeniowych

uwzględniających prędkość ruchu, przyjmując średni ciężar pojazdów budowy 32 tony oraz średnią prędkość ruchu 30 km/h.

Tabela Wskaźniki emisji substancji uwalnianych podczas pracy silników w trakcie ruchu pojazdów samochodowych ciężkich (32 ton), przy założonej prędkości przejazdu 30 km/h (standard EURO-IV)

Nazwa substancji	Wskaźnik emisji g/(km*pojazd)
Ditlenek azotu	3,9024
Ditlenek siarki	0,00420
Pył zawieszony PM	0,03489
Tlenek węgla	0,4926
Benzen	0,00031

Zanieczyszczenie decydujące o maksymalnym zasięgu oddziaływania

W formule Pasquill'a, która jest podstawą metodyki referencyjnej, stężenie zanieczyszczenia liczone jest jako:

$$S = E * d$$

gdzie: E - emisja,

d - czynnik dyfuzyjny.

Jak widać z powyższego, stężenie (w tych samych warunkach dyfuzyjnych, określonych przez stan równowagi atmosfery i wiatr) jest wprost proporcjonalne do emisji. Zatem zanieczyszczenie, dla którego współczynniki E_j/D_1 i E_j/D_a przyjmą największe wartości, będzie zanieczyszczeniem określającym zasięg maksymalnego oddziaływania tejże emisji.

Tabela Emisja jednostkowa E_j maszyn roboczych i drogowych w odniesieniu do wartości dopuszczalnych D_1 i D_a

Nazwa zanieczyszczenia	E_j	D_1	D_a	$1000 * E_j / D_1$	$1000 * E_j / D_a$
	g/kg _{ON}	µg/m ³	µg/m ³		
ditlenek azotu	6,8	200	40	34,000	170,000
ditlenek siarki	0,1	350	30	0,286	3,333
pył PM ₁₀	2,3	280	40	8,214	57,500
Tlenek węgla	15,8	30000	-	0,527	-
Benzen	0,005	30	5	0,167	1,000

Tabela Emisja jednostkowa E_j pojazdów ciężkich będących w ruchu w odniesieniu do wartości dopuszczalnych D_1 i D_a

Nazwa Zanieczyszczenia	E_j	D_1	D_a	$1000 \cdot E_j / D_1$	$1000 \cdot E_j / D_a$
	g/(km·pojazd)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Ditlenek azotu	3,9024	200	40	24,467	122,335
Ditlenek siarki	0,00420	350	30	0,014	0,167
pył PM_{10}	0,03489	280	40	0,165	1,158
Tlenek węgla	0,4926	30000	-	0,022	-
Benzen	0,00031	30	5	0,015	0,090

Jak widać z powyższych tabel, współczynniki E_j/D_1 i E_j/D_a mają największą wartość dla ditlenku azotu, co w praktyce oznacza, że zanieczyszczenie to jest zanieczyszczeniem decydującym o zasięgu ewentualnego obszaru ponadnormatywnego oddziaływania. Jednak trzeba tu być ostrożnym, ponieważ należy w tym przypadku także uwzględnić tło poszczególnych zanieczyszczeń podane przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska. Chodzi konkretnie o tło pyłu zawieszonego, które dla Śródmieścia, Pragi Północ i Południe oraz Targówka wynosi $S_a = 38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, czyli 95 % dopuszczalnej wartości $D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tak mała wartość stężenia dyspozycyjnego (5%) może oznaczać, że to właśnie wartość stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego PM_{10} z tłem przesądzi o maksymalnym zasięgu obszaru ponadnormatywnego oddziaływania. Bardzo niskie wartości współczynników E_j/D_1 i E_j/D_a dla pozostałych zanieczyszczeń (ditlenek siarki, benzen i tlenek węgla) wskazują, że oddziaływanie tych zanieczyszczeń, uwzględniające normy jakości powietrza, będzie znikome.

Oszacowanie emisji zanieczyszczeń

Emisja zanieczyszczeń pojazdów samochodowych

Na podstawie posiadanych danych dla odcinka centralnego można oszacować liczbę pojazdów do wywozu urobku ze stacji i drażonych tuneli. Wstępnie oszacowano do wywozu z tego odcinka 1,5 mln m^3 urobku.

Stacje (metoda odkrywkowo-stropowa)

Szacowanie średniej liczby wywrotek do wywozu urobku ze stacji.

Ilość mas ziemnych z 7 stacji:

$$1\,500\,000 \text{ m}^3 - 317\,000 \text{ m}^3 - 9300 \text{ m}^3 = 1\,173\,000 \text{ m}^3.$$

na 1 dobę:

$$1\,173\,000\text{ m}^3 / 240\text{ dni} = 4890\text{ m}^3/\text{dobę}$$

średnio na 1 stację

$$4\,890\text{ m}^3/\text{dobę} / 7 = 699\text{ m}^3/\text{dobę} \approx 700\text{ m}^3/\text{dobę}.$$

Zakładając ładowność wywrotki 7 m^3 , daje to średnio 100 pojazdów na stację, na dobę.

Dla dodatkowych potrzeb budowy (np. dowóz betonu, materiałów budowlanych i eksploatacyjnych) przyjmuje się dodatkowo 50 pojazdów ciężarowych na dobę.

Tunele (metoda tarczowa)

Urobek z drażenia tuneli metodą tarczową: $317\,000\text{ m}^3$. Przyjmując 2,5 letni cykl drażenia tuneli daje to: $317\,000 / 2,5 / 360 = 350\text{ m}^3/\text{dobę}$ (50 wywrotek po 7 m^3). Zakładając dodatkowe potrzeby transportowe przy drażeniu tuneli przyjęto 60 pojazdów/dobę.

Na obecnym etapie projektu II linii metra brak przyjęto że pojazdy z urobkiem mogą wyjeżdżać ze stacji w obie strony. Założono przy tym, maksymalne natężenie ruchu pojazdów w każdą stronę, także na terenie budowanej stacji.

Standardy jakości powietrza wyliczane są dla okresu roku.

Zakłada się, że prace budowlane przy stacjach (na powierzchni terenu) prowadzone będą przez 16 godzin w ciągu dnia (6^{00} - 22^{00}).

Na odcinku zachodnim przewiduje się budowę ośmiu stacji o długości wykopu około 160 m. Z uwagi na długość odcinka konieczne będzie, przy 1 lub 2 z tych stacji, wykonanie (na szlaku) torów odstawczych o długości około 260 m.

Na odcinku wschodnim północnym przewiduje się budowę pięciu stacji o długości wykopu około 160 m. i jedną stację z torami odstawczymi o długości około 420 m.

Wszystkie stacje w wersji głębokiej będą budowane metodą odkrywkowo-stropową a tunele między nimi metodą tarczową. Przyjmuje się, że czas realizacji stacji „krótkich” (bez torów odstawczych) w stanie surowym wynosi 8 miesięcy zaś stacji z torami odstawczymi ponad 12 miesięcy.

Na obecnym etapie przygotowania inwestycji nie jest jeszcze ustalone, na których stacjach dla odcinków zachodniego i wschodnich będzie wydobywany i odbierany urobek z tuneli drażonych metodą tarczową. Dlatego też do obsługi prac budowlanych przyjmuje się 150 pojazdów na każdą stację, na dobę.

Emisja zanieczyszczeń maszyn budowlanych

Ze względu na brak możliwości ustalenia szczegółowego harmonogramu prowadzenia prac budowlanych na terenie każdej stacji, należy przyjąć szacunkowy scenariusz pracy maszyn

budowlanych. W trakcie realizacji inwestycji w czasie 16 godzin w ciągu każdego dnia prowadzony będzie załadunek i wywóz mas ziemnych z wykopu stacji.

Zakłada się, że dla jednej stacji do tych czynności wykorzystywane będzie pięć maszyn roboczych, w tym:

2 – spycharki,

2 – koparki,

1 – ładowarka,

Dodatkowo do innych prac budowlanych przewiduje się wykorzystanie jeszcze 3 maszyn roboczych. W zależności od etapu budowy mogą to być agregaty do wykonywania ścian szczelinowych, sprężarki lub samojezdne dźwigi pomocnicze.

Zużycie paliwa przy pełnej mocy każdej z maszyn przyjmuje się około 20 l/h (przyjmując gęstość oleju napędowego 0,8 kg/m³ wynosi to 16 kg/h). Przy założeniu efektywnej mocy silników wszystkich pracujących maszyn 60 %, średnie zużycie paliwa jednej maszyny wynosi 9,6 kg/h. Średniogodzinna emisja zanieczyszczeń dla pojedynczej maszyny wyliczana jest jako iloczyn średniego zużycia paliwa i wskaźników zanieczyszczeń z tabeli.

Tabela Szacunkowa emisja maksymalna zanieczyszczeń maszyn roboczych

Nazwa Zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji W _e [g/kg _{ON}]	Emisja 1 maszyny e _{mh} [kg/h]	Emisja 8 maszyn e _{mh} [kg/h]
Ditlenek azotu	6,8	0,06528	0,522240
Ditlenek siarki	0,1	0,00096	0,007680
Pył PM ₁₀	2,3	0,02208	0,176640
Tlenek węgla	15,8	0,15168	1,213440
Benzen	0,005	0,000048	0,000384

Wyliczenie maksymalnej, 1-godzinnej emisji pojazdów wykonano według formuły:

$$E_p[\text{kg/h}] = W_p[\text{g/km/poj.}] * D[\text{km}] * L[\text{poj./h}] / 1000[\text{g/kg}]$$

gdzie: W_p[g/km/poj.] - wskaźnik emisji według tabeli 9.6.3.4,

D[km] - długość wykopu stacji (średnia droga ruchu pojazdów na stacji),

L[poj./h] - liczba pojazdów,

Dla bezpieczeństwa analizy przy wyliczeniu emisji maksymalnej przyjęto najbardziej niekorzystny wariant, że wszystkie pojazdy przejadą przez teren stacji w ciągu godziny.

Model źródeł emisji

Nie ma możliwości precyzyjnego wykonania obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń emitowanych przez pracujące maszyny budowlane oraz pojazdy, gdyż model obliczeniowy w metodyce, oparty o formułę Pasquille'a jest modelem statycznym. Wymaga on stałych prędkości i kierunku wiatru oraz nieruchomego źródła o stałej emisji. Jak widać są to warunki nie do spełnienia w przypadku omawianej inwestycji. Można jednak założyć model wirtualnych źródeł emisji, dla których przyjmuje się średnią emisję szacowaną na podstawie zużycia paliwa.

W niniejszej ocenie wykorzystano powierzchniowe źródło emisji, które odwzorowuje emisję maszyn samojezdnych poruszających się po powierzchni wykopu i stropu oraz pojazdów ciężarowych wywożących urobek ze stacji i tuneli stacji oraz dowożących materiały do budowy stacji i tuneli oraz pojazdów ciężarowych budowy poruszających się po drogach dojazdowych wzdłuż budowy w przypadku, gdy można określić przybliżoną trasę ruchu pojazdów.

Uwagi dotyczące źródeł emisji

Obliczeniowy model źródeł emisji w metodyce, oparty o klasyczną formułę Pasquille'a jest modelem statycznym. Oznacza to, że oprócz wymogu płaskości terenu, stałych prędkości i kierunku wiatru, wymaga także nieruchomego źródła o stałej emisji. Fizyczne źródła emisji, pojazdy samochodowe i maszyny robocze poruszają się, zaś model źródła liniowego lub powierzchniowego tego nie uwzględnia zakładając, że emisja jest na wstępie równomiernie rozłożona na całym odcinku jezdni i odbywa się z poziomu (rzędnej) fizycznego źródła emisji, czyli - rury wydechowej. Powierzchniowe i liniowe źródła emisji to emitory wirtualne, do których przypisano uśrednioną emisję. Nie należy ich traktować jako obiekty fizyczne a jedynie jako pewne modele uśrednionej emisji niezorganizowanej.

Jako emisje wynikową przyjmuje się sumę emisji poszczególnych obiektów wydzielających spaliny. Są to maszyny budowlane, dźwigi i sprężarki spalinowe, które mogą zmieniać miejsca usytuowania. Są to także pojazdy samochodowe poruszające się po terenie budowy. Spaliny emitowane przez te maszyny mają temperaturę rzędu kilkuset stopni Celsjusza i wyrzucane są pod dużym ciśnieniem. Z powyższego wynika, że emisja w takich warunkach ulega szybszemu rozproszeniu i wyniesieniu, niż miałoby to miejsce w warunkach statycznych. Zastosowanie statycznego modelu źródła emisji, bez uwzględnienia opisanych powyżej warunków, może skutkować znacznym zawyżaniem wyników obliczeń, w stosunku do faktycznie występujących. Jeżeli dodatkowo uwzględnimy okoliczność, że obliczenia

bazują na maksymalnej emisji, uśrednionej w okresie 1 godziny, tym bardziej ma to znaczenie dla jakości wyników obliczeń. To ostatnie oznacza także uśrednienie nie tylko wartości emisji, ale także innych parametrów, takich jak średnia wysokość (rzędna) "paczki emisji". Z uwagi na to, że metodyka obliczeń oparta o formułę Pasquille'a (model statyczny) nie uwzględnia dynamiki i termiki tego typu źródeł, postuluje się podwyższenie rzędnej emisji źródeł w obliczeniach. Skutkiem tego będzie symulacja wstępnego rozproszenia emisji. W niniejszej pracy przyjęto $H_{em} = 7$ m. Wartość ta przyjęta została na podstawie wiedzy i doświadczenia autora nabytej w wieloletnich pracach nad komputerowym projektowaniem i kalibracją modeli dyspersji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

Uwarunkowania i zakres obliczeń

Do wykonania obliczeń wykorzystano autorski program ZANAT w. 6.0 przeznaczony do modelowania poziomów substancji w powietrzu. Obliczenia stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego według tej metodyki bazują na meteorologicznych statystykach częstości występowania wiatru z poszczególnych kierunków geograficznych z podziałem na prędkości co 1 m/s i sześć stanów równowagi termodynamicznej atmosfery (od równowagi silnie chwiejnej do silnie stałej), zwane potocznie "różami wiatrów".

Założenie, że intensywne prace budowlane będą wykonywane przez 16 godzin w ciągu dnia (6^{00} - 22^{00}), wymaga zastosowania róży wiatrów dla sytuacji dziennych i nocnych, gdyż należy przyporządkować emisję danym meteorologicznym a w tym przypadku dzień i noc to w skali roku dwa równe okresy po 12 godzin.

Aby przyporządkować emisję danym meteorologicznym, wyróżniono trzy podokresy o czasie trwania w ciągu doby:

$$\tau_{dzień} = 12 \text{ h};$$

$$\tau_{wieczór} = 4 \text{ h};$$

$$\tau_{noc} = 8 \text{ h}.$$

Podokres "dzień" przyporządkowany jest do róży sytuacji dziennych, podokresy "wieczór i noc" do róży sytuacji nocnych.

Podział danych meteorologicznych na dzień i noc ma duże znaczenie dla możliwie wiarygodnego obliczenia stężeń zanieczyszczeń, ponieważ prace budowlane na powierzchni terenu nie będą prowadzone w nocy (22^{00} - 6^{00}), kiedy to warunki rozpraszania zanieczyszczeń są najmniej korzystne.

Zgodnie z metodyką referencyjną oddziaływanie zanieczyszczeń z obiektów uwalniających emisję powinno być określone na poziomie gruntu w celu określenia ewentualnych stref oddziaływania ponadnormatywnego.

Parametrami określającymi stan jakości powietrza są: stężenie średnioroczne z tłem i częstość przekraczania stężenia 1-godzinnego. Częstość przekraczania poziomu stężenia 1-godzinnego D_1 jest wskaźnikiem oddziaływania jedynie samych obiektów uwalniających emisję. Nie uwzględnia wpływu tła adwekcyjnego. Natomiast stężenie średnioroczne, odniesione do wartości dopuszczalnej, musi uwzględniać tło zanieczyszczenia. Zgodnie z Ustawą Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.) tło jest określane przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska jako aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego.

Odcinek zachodni

Stacje odcinka zachodniego II linii metra zlokalizowane są na obszarze dwóch dzielnic administracyjnych: Bemowa (stacje: „Połczyńska”, „Chrzanów”, „Lazurowa” i „Powstańców Śląskich”) oraz Woli (stacje: „Wola Park”, „Księcia Janusza”, „Moczydło” i „Wolska”).

Jedynym terenem zieleni miejskiej, w sąsiedztwie zachodniego odcinka II linii metra, o dużych walorach przyrodniczych i rekreacyjnych jest park Moczydło. Usytuowany jest on po Północnej stronie ulicy Górczewskiej, między ulicą Deotymy od zachodu i Aleją Prymasa Tysiąclecia od wschodu. Nieopodal parku, po jego południowo-wschodniej stronie znajdować się będzie stacja metra „Moczydło”. W obliczeniach zostało określone oddziaływanie budowy tej stacji na terenie parku.

Na pozostałych terenach, przez które przechodzić będzie odcinek zachodni II linii metra, nie ma terenów ochronnych roślinności oraz terenów upraw, dlatego też ewentualne przekraczanie dopuszczalnych wartości stężenie NO_2 ze względu na ochronę roślin nie będzie miało skutków prawnych. Należy tutaj przywołać przypadek stacji „Chrzanów”, która ma znajdować się w terenie, który dziś jest wykorzystywany do celów rolniczych. Jednak w perspektywie budowy stacji odcinka zachodniego II linii metra, teren ten przeznaczony będzie pod zabudowę mieszkaniową.

Należy sprawdzić, czy w odległości mniejszej niż $10 \cdot h$, od pojedynczego emitora, znajdują się budynki wielopiętrowe oraz wykonać obliczenia na różnej wysokości tak, aby określić oddziaływanie emisji na elewacje tych budynków. Jak już wspomniano trudno określić fizyczną wysokość punktu emisji, gdyż mamy do czynienia ze źródłami emisji niezorganizowanej (mobilne źródła emisji) uśrednionej i odniesionej do obszaru budowy.

Po przeprowadzeniu wizji lokalnej w rejonach przyszłych prac budowlanych stacji odcinka zachodniego II linii metra, wybrano budynki znajdujące się w bezpośredniej bliskości budowy (w przybliżeniu do 30 m) stacji:

stacja „Lazurowa”, pawilon piętrowy, ul. Klemensiewicza 14,
 stacja „Powstańców Śląskich”, budynek mieszkalny wielopiętrowy, ul. Górczewska 200,
 stacja „Wola Park”, budynek piętrowy mieszkalny, Szańcowa 102,
 stacja C6 „Księcia Janusza”, budynek mieszkalny wielopiętrowy, ul. Górczewska 92,
 stacja „Wolska”, budynek Wojewódzkiego Szpitala Zakaźnego, ul. Wolska 37.

Odcinek wschodni północny

Stacje odcinka wschodniego północnego II linii metra zlokalizowane są na obszarze dwóch dzielnic administracyjnych: Pragi Północ (stacja „Szwedzka”) i Targówka (pozostałe stacje).

Tło zanieczyszczeń zostało określone dla całego odcinka.

Na terenach, przez które przechodzić będzie odcinek wschodni północny II linii metra, nie ma terenów ochronnych roślinności oraz terenów upraw, dlatego też przekraczanie dopuszczalnych wartości stężenie NO₂ ze względu na ochronę roślin nie będzie miało skutków prawnych.

Po przeprowadzeniu wizji lokalnej w rejonach przyszłych prac budowlanych stacji odcinka wschodniego północnego II linii metra, wybrano budynki znajdujące się w bezpośredniej bliskości budowy (w przybliżeniu do 30 m) stacji:

- stacja „Szwedzka”, zabytkowy budynek piętrowy (dawna „Pollena”), ul. Szwedzka 20,
- stacja „Targówek II”, budynek mieszkalny wielopiętrowy, ul. Askenazego 1,
- stacja „Zacisze”, budynki willowe piętrowe, ul. Matyldy 35 i Lecha 30,
- stacja „Kondratowicza”, budynek wielopiętrowy mieszkalny, Kondratowicza 22,
- stacja „Bródno”, budynki wielopiętrowe mieszkalne, Bazylińska 7 i Rembielińska 21,

Wyniki obliczeń

Szczegółowe wyniki obliczeń stanu jakości powietrza dla wszystkich stacji II linii metra, w formie graficznej oraz tabulogramów, przedstawiono w rozdziale 22.

Poniżej przedstawiono analizę wyników dla przedmiotowych odcinków II linii metra.

Odcinek zachodni

W poniższej tabeli wyszczególniono wyniki maksymalnego oddziaływania budowy poszczególnych stacji drugiej linii metra dla odcinka zachodniego, na poziomie gruntu.

Tabela Prezentacja maksymalnych wartości oddziaływania na poziomie gruntu dla poszczególnych stacji odcinka zachodniego.

Ozn.	Nazwa Stacji	Częstość %	Stężenie średnioroczne z tłem				
		NO ₂	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO	Benzen
WOL	"Wolska"	0.123	33.036 *	11.102	37.158	566.0	2.0051
MOC	"Moczydło"	0.079	33.703 *	11.110	37.254	567.3	2.0055
KSJ	„Księcia Janusza”	0.182	33.822 *	11.111	37.269	567.5	2.0056
WPA	"Wola Park"	0.089	34.058 *	11.114	37.303	568.0	2.0058
Tło stężenia (Wola)		-	25	11	36	550	2.0
PSL	"Powstańców Śląskich"	0.080	31.324 *	11.105	36.197	566.5	2.0053
LAZ	"Lazurowa"	0.070	31.496 *	11.107	36.222	566.9	2.0054
CHR	"Chrzanów"	0.113	29.918	11.087	35.995	563.7	2.0044
POL	"Połczyńska"	0.090	30.220 *	11.091	36.040	564.4	2.0045
Tło stężenia (Bemowo)		-	23	11	35	550	2.0
Wartości dopuszczalne		0.2	40/30	30	40	-	5

*) – przekraczanie normy dopuszczalnego stężenia średniorocznego z tłem ditlenku azotu, ze względu na ochronę roślin.

Z powyższego zestawienia wyników dla poziomu gruntu można wysnuć generalny wniosek, że dla wszystkich analizowanych stacji odcinka zachodniego, jedynymi zanieczyszczeniami, które mogą mieć wpływ na stan jakości powietrza, wokół analizowanych stacji, są ditlenek azotu NO₂ oraz pył zawieszony PM₁₀.

W przypadku ditlenku siarki oddziaływanie zanieczyszczenia z tłem nie będzie przekraczać 37,3 % dopuszczalnej wartości stężenia. Należy wziąć tu pod uwagę, że oddziaływanie samego tła zanieczyszczenia w tym przypadku będzie wynosić 36,7 %. Podobnie jest w przypadku benzenu gdzie oddziaływanie nie będzie przekraczać 40,2 % dopuszczalnej wartości stężenia. W tym przypadku oddziaływanie samego tła zanieczyszczenia będzie wynosić 40 %.

W przypadku tlenu węgla dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego z tłem jest nieokreślona i brak w tym przypadku poziomu odniesienia. Jednakże w tym przypadku wielkość stężenia z samego tylko oddziaływania budowy stacji nie będzie, w najniekorzystniejszym przypadku (stacja „Wola Park”), przekraczać 3,3 % wartości tła.

Z powyższych analiz wynika, że oddziaływanie takich zanieczyszczeń jak: ditlenek siarki, tlenek węgla i benzen będzie śladowe i nie będzie miało jakiegokolwiek wpływu na stan jakości powietrza w rejonie budowanych stacji drugiej linii metra odcinka zachodniego.

W przypadku ditlenku azotu może występować przekraczanie poziomu $D_1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ale w żadnym przypadku częstość przekroczeń tego poziomu nie przewyższa dopuszczalnej wartości 0,2%.

Ze względu na to, że wszystkie stacje odcinka zachodniego znajdują się w granicach dwóch dzielnic: Wola i Bemowo, każdej ze stacji przyporządkowano wartość stężenia dla danej dzielnicy, uśrednionych dla roku, według informacji Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska o stanie jakości powietrza.

Ze względu na to, że tło ditlenku azotu NO_2 na terenie dzielnicy Wola $S_a = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a na terenie dzielnicy Bemowo $S_a = 23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ponadnormatywne oddziaływanie stężenia średniorocznego NO_2 , ze względu na ochronę roślin, będzie występować na ograniczonym, niewielkim obszarze, w pobliżu budowanych stacji. Na całym obszarze budowy metra odcinka zachodniego nie będzie to stwarzać żadnych skutków prawnych, gdyż brak w tym rejonie obszarów ochrony roślin lub terenów upraw. W rejonie budowy stacji „Chrzanów” oddziaływanie ponadnormatywne NO_2 , ze względu na ochronę roślin nie będzie w ogóle występować.

Na żadnej z analizowanych stacji nie przewiduje się przekraczania dopuszczalnej wartości stężenia ditlenku azotu NO_2 , ze względu na zdrowie ludzi ($D_{a1} = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz dopuszczalnej wartości stężenia pyłu zawieszonego ($D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), na poziomie gruntu.

Analizując oddziaływanie budowy poszczególnych stacji odcinka zachodniego na elewacje budynków użyteczności publicznej, w bezpośrednim sąsiedztwie budów, wyszczególniono wyniki maksymalnego oddziaływania poszczególnych stacji na poziomie gruntu. Przedstawiono je w poniższej tabeli.

Tabela Prezentacja maksymalnych wartości oddziaływania na elewacje budynków w bezpośrednim sąsiedztwie budowanych stacji odcinka zachodniego

Budynek	Stacja	Częstość NO_2		Stężenie średn. NO_2		Stężenie średn. PM_{10}	
		Wysokość przekroc.	Wartość maks. (wysokość)	Wysokość przekroc.	Wartość maks. (wysokość)	Wysokość przekroc.	Wartość maks. (wysokość)
Wolska 37	"Wolska"	-	0	-	29.082 (2)	-	36.858 (7)
Górczewska 92	C6 „Księcia Janusza”	-	0	-	32.969 (6)	-	37.886 (7)
Szańcowa 102	"Wola Park"	-	0	-	28.326 (0)	-	36.609 (7)
Górczewska 200	"Powstańców w Śląskich"	-	0	-	28.979 (5)	-	36.341 (6)
Klemensiewicza 14	"Lazurowa"	-	0.083 (4)	-	27.374 (3)	-	35.907 (7)

Analizując powyższe wyniki należy stwierdzić, że na żadnej z elewacji budynków znajdujących się w pobliżu budowanych stacji II linii metra odcinka zachodniego, nie będzie występować ponadnormatywne oddziaływanie na stan jakości powietrza atmosferycznego.

Reasumując wyniki obliczeń dla zachodniego odcinka II linii metra, w zakresie oddziaływania emisji z silników i pojazdów i maszyn zasilanych olejem napędowym, wyłania się korzystny obraz stanu jakości powietrza atmosferycznego w trakcie budowy jego poszczególnych stacji. Jedyne norma dopuszczalnego stężenia NO₂ ze względu na ochronę roślin może być przekraczana w pobliżu budowy stacji (nie więcej niż 40 metrów od granicy budowy). Ponadto w pobliżu budowanych stacji nie ma terenów ochrony ani upraw roślin. Cenny przyrodniczo teren parku Moczydło jest oddalony od stacji „Moczydło” i „Księcia Janusza” na tyle, że w jego rejonie oddziaływanie ponadnormatywne od tych stacji nie będzie już występować.

W rejonie wszystkich stacji odcinka zachodniego nie przewiduje się ponadnormatywnego oddziaływania ditlenku azotu, ze względu na zdrowie ludzi. Dotyczy to zarówno oddziaływania na powierzchnię ziemi jak i na elewacjach budynków znajdujących się w pobliżu budowanych stacji. To samo dotyczy oddziaływania pyłu zawieszonego jak i pozostałych zanieczyszczeń.

W poniższych tabelach przedstawiono zestawienie emisji maksymalnej 1-godzinnej i rocznej dla stacji budowanych w wariantcie I.

Emisja roczna wyliczona została za pomocą formuły:

$$E_a[\text{Mg/a}] = E_1[\text{kg/h}] * 16[\text{h}] * T / 1000[\text{kg/Mg}]$$

gdzie: T – czas trwania budowy (240 dni – 8 miesięcy lub 365 dni - 12 miesięcy)

Tabela Wyliczenie emisji maksymalnej 1-godzinnej i emisji rocznej dla stacji odcinka zachodniego w wersji głębokiej

Odcinek (czas budowy) długość wykopów	Substancja	Emisja 1-godzinna [kg/h]			Emisja roczna [Mg/a]		
		maszyny	pojazdy	łącznie	maszyny	pojazdy	łącznie
"Wolska" (8 mies.) 160 m	NO ₂	0.522240	0.093658	0.615898	2.005402	0.359645	2.365047
	SO ₂	0.007680	0.000101	0.007781	0.029491	0.000387	0.029878
	PM ₁₀	0.176640	0.000837	0.177477	0.678298	0.003215	0.681513
	CO	1.213440	0.011822	1.225262	4.659610	0.045398	4.705008
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000029	0.001503

"Moczydło" (8 mies.) 160 m	NO2	0.522240	0.093658	0.615898	2.005402	0.359645	2.365047
	SO2	0.007680	0.000101	0.007781	0.029491	0.000387	0.029878
	PM10	0.176640	0.000837	0.177477	0.678298	0.003215	0.681513
	CO	1.213440	0.011822	1.225262	4.659610	0.045398	4.705008
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000029	0.001503
C6 „Księcia Janusza” (8 mies.) 162 m	NO2	0.522240	0.094828	0.617068	2.005402	0.364141	2.369542
	SO2	0.007680	0.000102	0.007782	0.029491	0.000392	0.029883
	PM10	0.176640	0.000848	0.177488	0.678298	0.003256	0.681553
	CO	1.213440	0.011970	1.225410	4.659610	0.045965	4.705575
	Benzen	0.000384	0.000008	0.000392	0.001475	0.000029	0.001503
"Wola Park" (8 mies.) 162 m	NO2	0.522240	0.094828	0.617068	2.005402	0.364141	2.369542
	SO2	0.007680	0.000102	0.007782	0.029491	0.000392	0.029883
	PM10	0.176640	0.000848	0.177488	0.678298	0.003256	0.681553
	CO	1.213440	0.011970	1.225410	4.659610	0.045965	4.705575
	Benzen	0.000384	0.000008	0.000392	0.001475	0.000029	0.001503
"Powstańców Śląskich" (8 mies.) 162 m	NO2	0.522240	0.094828	0.617068	2.005402	0.364141	2.369542
	SO2	0.007680	0.000102	0.007782	0.029491	0.000392	0.029883
	PM10	0.176640	0.000848	0.177488	0.678298	0.003256	0.681553
	CO	1.213440	0.011970	1.225410	4.659610	0.045965	4.705575
	Benzen	0.000384	0.000008	0.000392	0.001475	0.000029	0.001503
"Lazurowa" (8 mies.) 162 m	NO2	0.522240	0.094828	0.617068	2.005402	0.364141	2.369542
	SO2	0.007680	0.000102	0.007782	0.029491	0.000392	0.029883
	PM10	0.176640	0.000848	0.177488	0.678298	0.003256	0.681553
	CO	1.213440	0.011970	1.225410	4.659610	0.045965	4.705575
	Benzen	0.000384	0.000008	0.000392	0.001475	0.000029	0.001503
"Chrzanów" (8 mies.) 162 m	NO2	0.522240	0.094828	0.617068	2.005402	0.364141	2.369542
	SO2	0.007680	0.000102	0.007782	0.029491	0.000392	0.029883
	PM10	0.176640	0.000848	0.177488	0.678298	0.003256	0.681553
	CO	1.213440	0.011970	1.225410	4.659610	0.045965	4.705575
	Benzen	0.000384	0.000008	0.000392	0.001475	0.000029	0.001503
"Połczyńska" (8 mies.) 160 m	NO2	0.522240	0.093658	0.615898	2.005402	0.359645	2.365047
	SO2	0.007680	0.000101	0.007781	0.029491	0.000387	0.029878
	PM10	0.176640	0.000837	0.177477	0.678298	0.003215	0.681513
	CO	1.213440	0.011822	1.225262	4.659610	0.045398	4.705008
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000029	0.001503
Łącznie 1290 m	NO2	4.177920	0.755114	4.933034	16.043213	2.899639	18.942852
	SO2	0.061440	0.000813	0.062253	0.235930	0.003121	0.239050
	PM10	1.413120	0.006751	1.419871	5.426381	0.025925	5.452305
	CO	9.707520	0.095318	9.802838	37.276877	0.366022	37.642898
	Benzen	0.003072	0.000060	0.003132	0.011796	0.000230	0.012027

Tabela Udział maszyn i pojazdów w ogólnej masie emisji rocznej całego odcinka zachodniego

Zanieczyszczenie	Udział w ogólnej masie emisji [%]	
	maszyny robocze	pojazdy
NO ₂	84,7	15,3
SO ₂	98,7	1,3
PM ₁₀	99,5	0,5
CO	99,0	1,0
Benzen	98,1	1,9

Jak widać z powyższych wyliczeń udział emisji maszyn roboczych w ogólnej masie zanieczyszczeń jest dominujący. Szczególnie dotyczy to pyłu zawieszonego, dla którego dochodzi on aż do 99,5 %. Udział ditlenku azotu z maszyn roboczych w ogólnej masie emisji tego zanieczyszczenia jest mniejszy ale też dominujący (84,7 %).

Na etapie projektu budowlanego, oszacowanie realistycznej prognozy emisji zanieczyszczeń na budowie takiego specjalistycznego i skomplikowanego obiektu jak stacja techniczno postojowa metra „Mory” o powierzchni 24 ha jest praktycznie niewykonalne, ponieważ zależy od sposobu realizacji tegoż projektu. Przede wszystkim od organizacji samego przedsięwzięcia, od tego czy budowę będzie realizować jeden czy wielu wykonawców. Zależy także od czasu realizacji budowy, czy budów na poszczególnych fragmentach, od tego czy budowa będzie prowadzona jednocześnie na całym obiekcie, czy będzie wykonywana etapami, od ilości i jakości zastosowanego sprzętu budowlanego i tak dalej.

Przewiduje się, że prace budowlane na STP „Mory” (podobna powierzchnia obiektu) będą trwały około 5 lat. Prace budowlane prowadzone będą na obszarze około 24 ha, w pasie o długości 1 500 m. i szerokości około 160 m.

W przeciwieństwie do budowy typowych stacji metra przy budowie stacji postojowej nie przewiduje się tworzenia głębokich wykopów i przemieszczania wielkich mas ziemnych, charakterystycznych dla stacji budowanych poniżej poziomu gruntu. Tutaj prace ziemne, to głównie niwelacja terenu, ewentualnie płytkie wykopy pod budynki stacji techniczno postojowej STP, a także przygotowanie dróg dojazdowych do przyszłych obiektów stacji. Łącznik torowy między stacją techniczno postojową „Mory” a stacją II linii metra „Połczyńska” byłby wykonany w tunelu metodą tarczową. Jak widać do realizacji tego typu prac potrzeba znacznie mniej sprzętu budowlanego (maszyn roboczych) niżli w przypadku tworzenia wykopów i wywozu mas ziemnych z typowych stacji metra.

W większości czasu budowy w STP „Mory” będą prowadzone typowe prace konstrukcyjne związane głównie ze wznoszeniem hali postojowej i innych mniejszych obiektów kubaturowych. Przy tego typu pracach przewiduje się dowóz materiałów konstrukcyjnych i budowlanych oraz betonu za pomocą samochodów ciężarowych. Przewiduje się nie więcej niż 50 pojazdów dziennie.

Mniejsze zaangażowanie sprzętu budowlanego i pojazdów samochodowych, a także mniejsza intensywność prac budowlanych oraz około 5 letni czas budowy oznacza, że oddziaływanie emisji i związany z nią stan jakości powietrza, pochodzące z maszyn budowlanych i pojazdów samochodowych zaangażowanych do budowy STP „Mory” będzie znacznie mniejsze niżli w przypadku budowy typowej stacji II linii metra.

Odcinek wschodni północny

Wyniki maksymalnego oddziaływania dla stacji II linii metra dla odcinka wschodniego północnego od stacji „Szwedzka” do stacji „Bródno”, budowanych w wariantcie I, jak i odcinka końcowego w wariantcie II, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela Prezentacja maksymalnych wartości oddziaływania na poziomie gruntu dla poszczególnych stacji odcinka wschodniego północnego.

Ozn.	Nazwa Stacji	Częstość %	Stężenie średnioroczne z tłem				
			NO ₂	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO
SZW	"Szwedzka"	0.038	34.131 *	14.090	39.027	557.1	2.2045
Tło stężenia (Praga Północ)		-	27	14	38	550	2.2
TA1	"Targówek I"	0.106	34.558 *	14.083	38.945	556.5	2.2042
TA2	"Targówek II"	0.031	34.651 *	14.084	38.958	556.6	2.2042
ZAC	"Zacisze"	0.115	35.817 *	14.099	39.126	557.8	2.2050
KON	"Kondratowicza"	0.070	36.198 *	14.104	39.181	558.2	2.2052
BRO	"Bródno"	0.024	36.290 *	14.086	38.965	556.7	2.2045
W2 – odc. końcowy w wykopie		0.094	38.096 *	14.108	39.217	566.9	2.2055
Tło stężenia (Targówek)		-	28	14	38	550	2.2
Wartości dopuszczalne		0.2	40/30	30	40	-	5

*) – przekraczanie normy dopuszczalnego stężenia średniorocznego z tłem ditlenku azotu, ze względu na ochronę roślin.

Analizując powyższe wyniki dla poziomu gruntu można wysnuć generalny wniosek dla wszystkich analizowanych stacji odcinka wschodniego północnego, że jedynymi

zanieczyszczeniami, które mogą mieć wpływ na stan jakości powietrza wokół analizowanych stacji są ditlenek azotu NO_2 oraz pył zawieszony PM_{10} .

W przypadku ditlenku siarki oddziaływanie w zależności od tła zanieczyszczeń nie będzie przekraczać 47,3 % dopuszczalnej wartości stężenia. Należy wziąć tu pod uwagę, że oddziaływanie samego tła zanieczyszczenia w tym przypadku będzie wynosić odpowiednio 46,7 %. Podobnie jest w przypadku benzenu gdzie oddziaływanie w zależności od tła zanieczyszczeń nie będzie przekraczać 44,2 % dopuszczalnej wartości stężenia. W tym przypadku oddziaływanie samego tła zanieczyszczenia będzie wynosić 44 %.

W przypadku tlenku węgla dopuszczalna wartość stężenia średniorocznego z tłem jest nieokreślona i brak w tym przypadku poziomu odniesienia. Jednakże w tym przypadku wielkość stężenia z samego tylko oddziaływania budowy stacji nie będzie, w najniekorzystniejszym przypadku (odcinek końcowy w wykopie), przekraczać jedynie 2,1 % wartości tła.

Z powyższych analiz wynika, że oddziaływanie takich zanieczyszczeń jak: ditlenek siarki, tlenek węgla i benzen będzie śladowe i nie będzie miało jakiegokolwiek wpływu na stan jakości powietrza w rejonie budowanych stacji odcinka wschodniego północnego II linii metra.

W przypadku ditlenku azotu może występować przekraczanie poziomu $D_1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ale w żadnym przypadku częstość przekroczeń tego poziomu nie będzie przewyższać dopuszczalnej wartości 0,2 %.

Ze względu na to, że wszystkie stacje odcinka wschodniego północnego znajdują się w granicach dwóch dzielnic: Praga Północ i Targówek, każdej ze stacji przyporządkowano wartość stężenia dla danej dzielnicy, uśrednionych dla roku, według informacji Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska o stanie jakości powietrza.

Ze względu na to, że tło ditlenku azotu NO_2 na terenie dzielnicy Praga Północ $S_a = 27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a na terenie dzielnicy Targówek $S_a = 28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ponadnormatywne oddziaływanie stężenia średniorocznego NO_2 , ze względu na ochronę roślin (przekraczanie wartości dopuszczalnej $D_{a2} = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$), będzie występować na ograniczonym obszarze, w pobliżu budowanych stacji. Maksymalna odległość tego oddziaływania dla wariantu I budowy może dochodzić do 106 m od skraju budowy, w rejonie stacji „Bródno”, po jej północnej stronie. Dla pozostałych stacji odcinka wschodniego północnego, oddziaływanie to nie będzie przekraczać 90 m od skraju budowy. Większa będzie rozpiętość tego obszaru w przypadku budowy końcowego odcinka „Kondratowicza” – „Bródno” metodą odkrywkową (wersja płytka). W tym

przypadku oddziaływanie to może sięgać do 170 m od skraju wykopu, po jego północnej stronie.

Na całym obszarze budowy metra odcinka wschodniego północnego oddziaływanie ponadnormatywne NO₂, ze względu na ochronę roślin, nie będzie stwarzać żadnych skutków prawnych, gdyż nie ma w tym rejonie obszarów ochrony roślin lub terenów upraw.

Na żadnej z analizowanych stacji nie przewiduje się przekraczania dopuszczalnej wartości stężenia ditlenku azotu NO₂, ze względu na zdrowie ludzi ($D_{a1} = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz dopuszczalnej wartości stężenia pyłu zawieszonego ($D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), na poziomie gruntu.

Analizując oddziaływanie budowy poszczególnych stacji odcinka wschodniego północnego na elewacje budynków użyteczności publicznej, w bezpośrednim sąsiedztwie budów, wyszczególniono wyniki maksymalnego oddziaływania poszczególnych stacji na elewacje bliskich budynków w poniższej tabeli.

Tabela Prezentacja maksymalnych wartości oddziaływania na elewacje budynków w bezpośrednim sąsiedztwie budowanych stacji odcinka wschodniego północnego

Budynek	Stacja	Częstość NO ₂		Stężenie średn. NO ₂		Stężenie średn. PM ₁₀	
		Rzędna przekroc.	Wartość maks. (rzędna)	Rzędna przekroc.	Wartość maks. (rzędna)	Rzędna przekroc.	Wartość maks. (rzędna)
Szwedzka 20	"Szwedzka"	-	0.023 (7)	-	37.026 (7)	4-10	40.678* (7)
Askenazego 1	"Targówek II"	-	0	-	36.556 (6)	5-9	40.169* (7)
Matyldy 35	"Zacisze"	-	0.123 (5)	-	37.452 (5)	4-5	40.301* (5)
Lecha 30	"Zacisze"	-	0.094 (3)	-	33.299 (5)	-	39.444 (5)
Kondratowicza 22	"Kondratowicza"	-	0	-	29.912 (0)	-	38.352 (7)
Bazylińska 7	"Bródno"	-	0	-	34.456 (6)	-	39.216 (7)
Rembielińska 21	"Bródno"	-	0	-	38.539 (7)	6-8	40.126* (7)
Kondratowicza 22	W2 – odc. końc. w wykopie	-	0	-	32.114 (0)	-	38.590 (7)
Bazylińska 7	W2 – odc. końc. w wykopie	-	0	-	35.293 (6)	-	39.402 (7)
Rembielińska 21	W2 – odc. końc. w wykopie	-	0	-	39.678 (7)	5-9	40.199* (7)

*) przekroczenie wartości dopuszczalnej.

Analizując powyższe wyniki należy stwierdzić, że istnieje kilka miejsc, w których budynki usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie budowy stacji II linii metra na odcinku wschodnim północnym, mogą być narażone na nieznaczne, ponadnormatywne oddziaływanie pyłu

zawieszono PM₁₀ (przekraczanie dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego D_a = 40 µg/m³). Są to budynki zlokalizowane w pobliżu planowanych stacji, przy ulicach: Szwedzkiej 20 („Szwedzka”), Askenazego 1 („Targówek II”), Matyldy 35 („Zacisze”) i Rembielińska 21 („Bródno”). Na elewacjach tych budynków nie przewiduje się przekroczeń dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego ze względu na zdrowie ludzi (D_{a1} = 40 µg/m³) ani dopuszczalnej wartości 0,2 % przekroczenia poziomu D₁ = 200 µg/m³ ditlenku azotu NO₂.

W poniższych tabelach przedstawiono zestawienie emisji maksymalnej 1-godzinnej i rocznej dla stacji budowanych w wariantie I i końcowego odcinka budowanego w całości metodą odkrywkowo-stropową (wersja płytka).

Emisja roczna wyliczona została za pomocą formuły:

$$E_a[\text{Mg/a}] = E_1[\text{kg/h}] * 16[\text{h}] * T / 1000[\text{kg/Mg}]$$

gdzie: T – czas trwania budowy (240 dni – 8 miesięcy lub 365 dni - 12 miesięcy)

Tabela Emisja maksymalna 1-godzinna i emisja roczna dla stacji odcinka wschodniego północnego w wersji głębokiej.

Odcinek (czas budowy) Długość wykopów	Substancja a	Emisja 1-godzinna [kg/h]			Emisja roczna [Mg/a]		
		maszyny	pojazdy	Łącznie	maszyny	pojazdy	łącznie
"Szwedzka" (8 mies.) 160 m	NO2	0.52224	0.093658	0.615898	2.005402	0.359647	2.365048
	SO2	0.00768	0.000101	0.007781	0.029491	0.000388	0.029879
	PM10	0.17664	0.000837	0.177477	0.678298	0.003214	0.681512
	CO	1.21344	0.011822	1.225262	4.659610	0.045396	4.705006
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000027	0.001501
"Targówek I" (8 mies.) 160 m	NO2	0.52224	0.093658	0.615898	2.005402	0.359647	2.365048
	SO2	0.00768	0.000101	0.007781	0.029491	0.000388	0.029879
	PM10	0.17664	0.000837	0.177477	0.678298	0.003214	0.681512
	CO	1.21344	0.011822	1.225262	4.659610	0.045396	4.705006
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000027	0.001501
"Targówek II" (8 mies.) 160 m	NO2	0.52224	0.093658	0.615898	2.005402	0.359647	2.365048
	SO2	0.00768	0.000101	0.007781	0.029491	0.000388	0.029879
	PM10	0.17664	0.000837	0.177477	0.678298	0.003214	0.681512
	CO	1.21344	0.011822	1.225262	4.659610	0.045396	4.705006
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000027	0.001501
"Zacisze" (8 mies.) 160 m	NO2	0.52224	0.093658	0.615898	2.005402	0.359647	2.365048
	SO2	0.00768	0.000101	0.007781	0.029491	0.000388	0.029879
	PM10	0.17664	0.000837	0.177477	0.678298	0.003214	0.681512
	CO	1.21344	0.011822	1.225262	4.659610	0.045396	4.705006
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000027	0.001501

"Kondratowicza" (8 mies.) 160 m	NO2	0.52224	0.093658	0.615898	2.005402	0.359647	2.365048
	SO2	0.00768	0.000101	0.007781	0.029491	0.000388	0.029879
	PM10	0.17664	0.000837	0.177477	0.678298	0.003214	0.681512
	CO	1.21344	0.011822	1.225262	4.659610	0.045396	4.705006
	Benzen	0.000384	0.000007	0.000391	0.001475	0.000027	0.001501
"Bródno" (>12 mies.) 420 m	NO2	0.52224	0.245851	0.768091	3.049882	1.435770	4.485651
	SO2	0.00768	0.000265	0.007945	0.044851	0.001548	0.046399
	PM10	0.17664	0.002198	0.178838	1.031578	0.012836	1.044414
	CO	1.21344	0.031034	1.244474	7.086490	0.181239	7.267728
	Benzen	0.000384	0.00002	0.000404	0.002243	0.000117	0.002359
Łącznie 1220 m	NO2	3.13344	0.714141	3.847581	13.07689	3.234003	16.31089
	SO2	0.04608	0.00077	0.04685	0.192307	0.003487	0.195794
	PM10	1.05984	0.006383	1.066223	4.423066	0.028907	4.451972
	CO	7.28064	0.090144	7.370784	30.38454	0.408221	30.79276
	Benzen	0.002304	0.000055	0.002359	0.009615	0.000251	0.009867

Tabela Udział maszyn i pojazdów w ogólne masie emisji rocznej całego odcinka wschodniego północnego

Zanieczyszczenie	Udział w ogólnej masie emisji [%]	
	maszyny robocze	pojazdy
NO ₂	80,2	19,8
SO ₂	98,2	1,8
PM10	99,4	0,6
CO	98,7	1,3
Benzen	97,4	2,5

Jak widać z powyższych wyliczeń udział emisji maszyn roboczych w ogólnej masie zanieczyszczeń jest dominujący. Szczególnie dotyczy to pyłu zawieszonego, dla którego dochodzi on aż do 99,4 %. Pył zawieszony w spalinach silników wysokoprężnych to głównie sadza. Udział ditlenku azotu z maszyn roboczych w ogólnej masie emisji tego zanieczyszczenia jest mniejszy, ale też dominujący (80,2 %).

Tabela Emisja maksymalna 1-godzinna i emisja roczna dla końcowego odcinka w rejonie stacji "Kondratowicza" i Bródno realizowanego w wykopie metodą odkrywkowo- stropową. (wersja płytka)

Odcinek (czas budowy) Długość	Substancja	Emisja 1-godzinna [kg/h]			Emisja roczna [Mg/a]		
		Maszyny	pojazdy	łącznie	maszyny	pojazdy	Łącznie
Wykop stacji "Bródno" (>12 mies.) 420 m	NO2	0.588045	0.245851	0.833896	3.434183	1.435770	4.869953
	SO2	0.008648	0.000265	0.008913	0.050504	0.001548	0.052052
	PM10	0.198898	0.002198	0.201096	1.161564	0.012836	1.174401
	CO	1.366340	0.031034	1.397374	7.979426	0.181239	8.160664
	Benzen	0.000432	0.000020	0.000452	0.002523	0.000117	0.002640
Wykop "Bródno" – "Kondratowicz a" (>12 mies.) 1285 m	NO2	1.799138	0.752188	2.551326	10.506966	4.392778	14.899744
	SO2	0.026458	0.000810	0.027268	0.154515	0.004730	0.159245
	PM10	0.608532	0.006725	0.615257	3.553827	0.039274	3.593101
	CO	4.180350	0.094949	4.275299	24.413244	0.554502	24.967746
	Benzen	0.001323	0.000060	0.001383	0.007726	0.000350	0.008077
Wykop stacji "Kondratowicz a" (>12 mies.) 160 m	NO2	0.224017	0.093658	0.317675	1.308259	0.546963	1.855222
	SO2	0.003294	0.000101	0.003395	0.019237	0.000590	0.019827
	PM10	0.075771	0.000837	0.076608	0.442503	0.004888	0.447391
	CO	0.520510	0.011822	0.532332	3.039778	0.069040	3.108819
	Benzen	0.000165	0.000007	0.000172	0.000964	0.000041	0.001004
Łącznie 1865 m	NO2	2.6112	1.091697	3.702897	15.24941	6.37551	21.62492
	SO2	0.0384	0.001176	0.039576	0.224256	0.006868	0.231124
	PM10	0.883201	0.00976	0.892961	5.157894	0.056998	5.214892
	CO	6.0672	0.137805	6.205005	35.43245	0.804781	36.23723
	Benzen	0.00192	0.000087	0.002007	0.011213	0.000508	0.011721

Tabela Porównanie całkowitej emisji rocznej końcowego odcinka w wykopie (wariant II) do łącznej emisji rocznej z budowy stacji w wersji głębokiej

Zanieczyszczenie	Stosunek emisji odcinka w wariantcie II do ogólnej emisji rocznej w wariantcie I [%]
NO ₂	132,6
SO ₂	118,0
PM10	117,1
CO	117,7
Benzen	118,8

Analizując powyższe obliczenia można stwierdzić, że szacunkowa emisja zanieczyszczeń maszyn roboczych i pojazdów uwalniana przy budowie końcowego odcinka wschodniego północnego, realizowanego w całości metodą odkrywkową – stropową (wersja płytka) może być większa, od łącznej emisji zanieczyszczeń przy budowie wszystkich stacji odcinka wschodniego północnego metodą odkrywkową – stropową, a tuneli metodą tarczową (wersja głęboka). Wynika to z faktu, że przy budowie tunelu i stacji w wykopie o długości 1 865 m potrzeba zaangażowania większej ilości sprzętu budowlanego, w szczególności maszyn budowlanych zasilanych olejem napędowym niżli przy 6 stacjach, o łącznej długości wykopów 1220 m. A jak wykazała powyższa analiza to właśnie maszyny budowlane są odpowiedzialne w głównej mierze za emisję zanieczyszczeń. Dlatego też każde zwiększanie liczby maszyn roboczych na budowie będzie skutkowało pogarszaniem stanu jakości powietrza atmosferycznego w rejonie budowy.

Z powyższego wynika wniosek, że w wersji płytkiej budowy końcowego odcinka II linii metra na odcinku stacji „Kondratowicza” do stacji „Bródno”, prowadzony w całości metodą odkrywkowo – stropową byłby bardziej niekorzystny ze względu na stan jakości powietrza niż wersja głęboka, w którym tunel między tymi stacjami (o długości około 1 285 m) drążony byłby tarczami.

Podsumowanie dla całej II linii metra przedstawiono w pkt.22

8.5.5 Wpływ przedsięwzięcia na stan powietrza atmosferycznego w wariantcie alternatywnym

Z analiz obliczeniowych wynika, że dla trasy alternatywnej odcinka zachodniego (ul. Kasprzaka i ul. Człuchowska) jedynymi zanieczyszczeniami, które mogą mieć wpływ na stan jakości powietrza wokół analizowanych stacji są dwutlenek azotu oraz pył zawieszony PM10, a oddziaływanie takich zanieczyszczeń jak: dwutlenek siarki, tlenek węgla i benzen będzie znikome, także w odniesieniu do tła tych zanieczyszczeń i nie będzie miało jakiegokolwiek wpływu na stan jakości powietrza w rejonie budowanych stacji II linii metra.

W czasie budowy udział emisji maszyn roboczych w ogólnej masie zanieczyszczeń jest dominujący. Szczególnie dotyczy to pyłu zawieszonego, dla którego dochodzi on aż do 99,5 %. Udział dwutlenku azotu z maszyn roboczych w ogólnej masie emisji tego zanieczyszczenia jest mniejszy, ale też dominujący (75-85%). Wynika stąd, że emisja spalin z pojazdów wywożących urobek mas ziemnych z budowanych stacji metra będzie znacznie mniej uciążliwa niż emisja spalin z maszyn roboczych. Maszyny robocze są z reguły mniej mobilne niż pojazdy samochodowe i pracują albo w warunkach statycznych albo

przemieszczają się bardzo powoli, co powoduje, że uwalniana emisja jest bardziej skupiona na terenie budowy. Pojazdy samochodowe dość szybko przemieszczają się po terenie budowy, dlatego też ich emisja odniesiona do terenu budowy jest mniejsza.

W czasie eksploatacji, z uwagi na to, że podstawową funkcją obu stacji techniczno postojowych (analogicznie do stacji techniczno postojowej „Kabaty” z I linii metra) będzie prowadzenie obsługi technicznej i utrzymania taboru kolejowego, szynowego, taboru pomocniczego i pozostałych środków transportu oraz utrzymanie maszyn i urządzeń, należy przyjąć, że będzie występowała zorganizowana oraz niezorganizowana emisja zanieczyszczeń do powietrza. Jednakże wielkość emisji nie będzie powodowała pogorszenia stanu jakości powietrza atmosferycznego zarówno na terenie stacji techniczno postojowych, jak również w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

Eksploatacja metra czyli przeniesienie przewozów pasażerskich do elektrycznej kolei podziemnej będzie skutkować zmniejszeniem ruchu samochodowego, a tym samym ogólna emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych powinna ulec zmniejszeniu.

Eksploatacja metra (linia metra) nie powoduje powstawania emisji do powietrza substancji, które miałyby jakiegokolwiek znaczenie dla stanu środowiska. Systemy wentylacyjne metra służą głównie do wymiany „zużytego” 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 jako „duszne powietrze”. Napędy pociągów i inne urządzenia infrastruktury metra zasilane są elektrycznie, zatem nie będą powstawały lokalnie jakiegokolwiek emisje zanieczyszczeń powietrza.

8.6. Gospodarka wodno-ściekowa

8.6.1 Zapotrzebowanie na wodę

W fazie budowy II linii metra wystąpi zapotrzebowanie na wodę na następujące cele:

- socjalno-bytowe;
- technologiczne, w tym między innymi bezpośrednio związane z pracami budowlanymi, jak kondycjonowanie gruntu, zwilżanie betonów w czasie wiązania czy prace wykończeniowe;

- pośrednio związane z pracami budowlanymi, jak mycie maszyn i pojazdów, prace porządkowe;
- ewentualne podlewanie drzew narażonych na pogorszenie warunków wegetacyjnych w związku z odwodnieniem terenu;
- przeciwpożarowe;

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.

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).

Woda w trakcie eksploatacji każdego tunelu zużywana będzie między innymi na następujące cele:

- socjalno-bytowe;
- technologiczne ;
- do mycia sprzętu i urządzeń; do urządzeń klimatyzacyjnych; do mycia tłumików wentylacyjnych; do mycia tunelu szlakowego;
- płukania zbiornika przepompowni I mycia wentylatorni;
- wewnętrznego gaszenia pożaru.

W czasie eksploatacji każdej stacji, przewiduje się zapotrzebowanie w wodę:

- na cele socjalno-bytowe;
- do mycia sprzętu I urządzeń;
- mycia I czyszczenia peronów, przejść, pomieszczeń dla personelu, do urządzeń klimatyzacyjnych, do mycia tłumików wentylacyjnych;

- na cele technologiczno- eksploatacyjne:
 - wewnętrzne gaszenie pożaru;
 - zewnętrzne gaszenie pożaru.

8.6.2 Gospodarka ściekowa

8.6.2.1 Ścieki w fazie budowy

W fazie budowy metra będą powstawały następujące rodzaje ścieków:

- socjalno- bytowe;
- technologiczne;
- opadowe;
- wody z odwodnień budowlanych.

Ścieki będą odprowadzane do kanalizacji miejskiej w warunkach określonych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji.

Określenie ilości ścieków

Bilansu ścieków dokonano na podstawie planowanych ilości pobieranej wody.

Ścieki socjalno- bytowe i technologiczne

Jakość ścieków socjalno-bytowych z zaplecza i placów budowy nie będzie odbiegała od jakości przeciętnych ścieków tego rodzaju. Dlatego też mogą być one odprowadzane do sieci kanalizacyjnej bezpośrednio. Dla potrzeb oczyszczenia wód podczas ewentualnych awarii układu wody wykorzystywanej do drażenia tuneli (TBM) zostanie zainstalowany separator. W przypadku zastosowania tarczy TBM bez układu zamkniętego – oczyszczalnia.

Inne ścieki technologiczne, w części zanieczyszczone zawiesiną mineralną łatwoopadającą i substancjami ropopochodnymi, przed wprowadzeniem do kanalizacji będą musiały być podczyszczone w urządzeniach specjalnych: piaskownikach-osadnikach i separatorach substancji ropopochodnych. Rozwiązania takie były praktykowane na budowie I linii metra.

Ścieki opadowe zanieczyszczone będą przede wszystkim piaskiem i w niewielkim stopniu substancjami ropopochodnymi. Mogą być kierowane do kanalizacji po uprzednim przepuszczeniu przez osadniki oraz separatory substancji ropopochodnych (mogą być zintegrowane z osadnikiem) .

Ścieki opadowe

Poniższe informacje dotyczą stacji budowanych metodą odkrywkową. Właściwe obliczenia i analizy będą mogły być dokonane po przyjęciu określonej technologii prac.

Dla stacji budowanej metodą odkrywkową przyjęto, że powierzchnia placu budowy wyniesie przeciętnie około 4 000 m² (szacunkowo 160x25 m).

Ilość ścieków opadowych wyniesie więc:

$$Q_{op} = F \times q \times n, \text{ gdzie:}$$

Gdzie: F- powierzchnia placu budowy

q- wielkość opadu

n- współczynnik spływu

Wody z odwodnień budowlanych

Do miejskiej sieci kanalizacyjnej odprowadzane będą niewykorzystane wody z odwodnień rejonu robót wykonywanych metodą odkrywkową. W tym celu będą musiały być wykonane tymczasowe rurociągi zrzutowe. Wody te będą odpompowywane i poprzez zbiorniki osadnikowe wprowadzane do sieci kanalizacyjnej w określonych miejscach.

Na etapie projektu budowlanego należy dokonać uzgodnień z MPWiK dotyczących warunków i miejsca wprowadzania tych wód z uwagi na ich ilość i równomierność odpływu.

8.6.2.2 Ścieki w fazie eksploatacji

W fazie normalnej eksploatacji metra powstawać będą następujące rodzaje ścieków:

- socjalno-bytowe
- przemysłowe
- opadowe

Ścieki przemysłowe

Ścieki odprowadzane ze stacji II linii metra będą miały charakter podobny do tych odprowadzanych ze stacji I linii metra. Ścieki przemysłowe ze stacji i szlaków powstają w wyniku prowadzenia procesów związanych z utrzymaniem czystości elementów infrastruktury stacji, tj. mycie hal peronowych, mycie torów odstawczych, a także mycie podtorzy i ciągów komunikacyjnych w części technicznej stacji. Dodatkowo na stacjach techniczno postojowych, powstają ścieki z procesów obsługi technicznej, utrzymania taboru oraz pozostałych środków transportu, jak również maszyn i urządzeń.

Ścieki opadowe

Ścieki opadowe z terenu otaczającego stacje będą spływały do studzienek ulicznych miejskiej sieci kanalizacyjnej. Przed każdym wejściem do stacji metra usytuowany będzie zbiornik (studzienka) przykryty kratą dla zbierania wód opadowych sprzed wejścia, co będzie

zapobiegało zalewaniu wejścia i schodów. Ścieki opadowe z tego zbiornika będą odprowadzone grawitacyjnie do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

Ponadto dla wód deszczowych przewidywane są na każdej stacji rozwiązania dla sytuacji awaryjnych, to jest wystąpienia deszczu nawalnego i przedostania się wód schodami do stacji metra. W tym celu na stacjach I linii są pompownie z komorą na zatrzymanie wód z 15 minutowego opadu.

Ilość i jakość ścieków

Założono, że ilość ścieków socjalno- bytowych i przemysłowych wyniesie 90% ilości zużywanej wody.

Ilość ścieków z odwodnień podtorza wynika z przecieków wody gruntowej do tuneli metra. Są to ilości niewielkie i w związku z tym pominięto je w bilansie ścieków.

Pełny bilans wszystkich ścieków powinien zostać wykonany na etapie projektów budowlanych, co będzie niezbędne dla ustalenia parametrów pracy przepompowni ścieków.

Dla I linii metra przyjęto określone sposoby postępowania ze ściekami. Można przyjąć, że te sposoby będą przyjęte także dla II linii:

- ścieki odprowadzane będą do kanalizacji w całości przez dwie pompownie główne na każdej stacji. Do pompowni tych ścieki, które nie mogą spłynąć grawitacyjnie będą przekazywane przez pompownie pomocnicze;
- pojemność komór przepompowni głównych będzie uwzględniać godzinowy przepływ ścieków;
- przepompownie wyposażone będą w pompy odpowiedniej wydajności;
- ścieki z przepompowni będą odprowadzane dwoma przewodami do studni rozprężnej, skąd grawitacyjnie odpłyną do sieci kanalizacyjnej;
- ścieki bytowo- gospodarcze będą odprowadzane bez oczyszczania;
- Spust ścieków z wózków myjących będzie następował do osadników błota i piasku, a następnie do przepompowni. Stosowanie wstępnych osadników piasku wpłynie na ograniczenie częstotliwości czyszczenia komory w przepompowni.
- ścieki z drobnego sprzętu używanego do czyszczenia i mycia peronów, antresoli i przejść będą podlegały sedymentacji w samym urządzeniu oczyszczającym;
- woda nadosadowa będzie odprowadzana do kanalizacji, natomiast osad usuwany będzie do szczelnych pojemników.

8.6.3 Zbiorcze zestawienie danych dotyczących gospodarki wodno-ściekowej

W tabelach podano jednostkowe zużycie wody i ilości odprowadzonych ścieków.

Tabela Odcinek zachodni

Zapotrzebowanie wody				Gospodarka ściekowa			
Faza budowy		Faza eksploatacji		Faza budowy		Faza eksploatacji	
Stacje	$Q_{(socj. + techn.)} = 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Stacje	$Q_{(socj. + techn.)} = 8,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{wewn.}$ $Q_{p.poz.} = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Stacje – ścieki socjalno bytowe i technologiczne	$Q_{śc.} = 3,78 \text{ m}^3/\text{h}$	Stacje – ścieki socjalno bytowe i przemysłowe	$Q_{śc.} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$
Tunele	$Q_{(socj. + techn.)} = 50,6 \text{ dm}^3/\text{s}$ uwzględniając 2 x TBM $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Tunele	$Q_{techn.} = 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{wewn.}$	Place budowy – ścieki opadowe	$Q_{op.} = 41,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Ścieki opadowe	$Q_{op.} = 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
						Ścieki technologiczne	$Q_{tech.} = 10,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ Uwzględniając 2 x TBM

Tabela Odcinek wschodni północny

Zapotrzebowanie wody				Gospodarka ściekowa			
Faza budowy		Faza eksploatacji		Faza budowy		Faza eksploatacji	
Stacje	$Q_{(socj. + techn.)} = 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Stacje	$Q_{(socj. + techn.)} = 8,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{wewn.}$ $Q_{p.poz.} = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Stacje – ścieki socjalno bytowe i technologiczne	$Q_{śc.} = 3,78 \text{ m}^3/\text{h}$	Stacje – ścieki socjalno bytowe i przemysłowe	$Q_{śc.} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$
Tunele	$Q_{(socj. + techn.)} = 50,6 \text{ dm}^3/\text{s}$ (wzgl. 2 x TBM) $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{zewn.}$	Tunele	$Q_{techn.} = 0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ $Q_{p.poz.} = 15,0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{wewn.}$	Place budowy – ścieki opadowe	$Q_{op.} = 41,0 \text{ dm}^3/\text{s}$	Ścieki opadowe	$Q_{op.} = 4,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
						Ścieki technologiczne	$Q_{tech.} = 10,1 \text{ dm}^3/\text{s}$ Uwzględniając 2 x TBM

Trzeba przyjąć, że na jedną maszynę TBM dla drążenia tunelu potrzeba 25 l/s wody. Ścieków z jednej maszyny będzie 5 l/s.

8.7. Gospodarowanie odpadami

8.7.1. Etap budowy

W wyniku budowy metra powstaną duże ilości odpadów budowlanych m.in. w postaci urobku z drążenia tuneli oraz wybrania gruntu pod obiekty podziemne. Technologia drążenia zakłada

mieszanie gruntu z odczynnikami zmieniającymi jego parametry, lecz producent zapewnia o neutralności środków uzdatniających dla środowiska. Współcześnie stosowane środki uzdatniające spełniają standardy toksykologiczne, ponadto są to produkty łatwo ulegające biodegradacji i nie wymagają oddzielnego składowania.

Znaczącym problemem w czasie budowy będzie zatem transport urobku, jego magazynowanie oraz w ostateczności deponowanie na składowisku. Nie można wykluczyć również natrafienia podczas prowadzenia prac budowlanych na niewybuchy (odpadowe materiały wybuchowe z grupy 16 04 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.

Na etapie budowy II linii metra źródłem powstawania odpadów będą:

- zrywane nawierzchnie (betonowa i asfaltowe) z istniejących ulic, placów, chodników usytuowanych nad obiektami metra wykonywanymi metodą odkrywkową;
- elementy konstrukcyjne z rozbieranych i demontowanych, kolidujących z budową metra, istniejących obiektów kubaturowych i podziemnych;
- ziemia wybierana z wykopów dla obiektów metra realizowanych metodą odkrywkową;
- urobek ziemny wydobywany przy realizacji – drążeniu tuneli metra tarczą;
- elementy konstrukcyjne powstające przy usuwaniu kolizji metra z uzbrojeniem terenu: siecią wodną, kanalizacyjną, co, telefoniczną, trakcyjną, oświetleniową;
- sprzęt zużyty przy budowie metra.

W poniższej tabeli zestawiono szacunkowe ilości wszystkich rodzajów odpadów powstających przy realizacji odcinków II linii metra w Warszawie, oraz sposób ich zagospodarowania. Pominięto jednakże odpadowe materiały wybuchowe w związku z brakiem pewności wystąpienia tego rodzaju odpadu.

Uwaga: odpady oznaczone w tabeli kodem z gwiazdką zaliczone są do odpadów niebezpiecznych. Po ukończeniu prac budowlanych przewiduje się zasypanie wykopu i odtworzenie poprzedniego zagospodarowania.

Tabela: Szacunkowe ilości odpadów, które powstaną przy realizacji odcinków II linii metra w Warszawie oraz sposób ich zagospodarowania

Kod klasyfikacji	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]			Sposób zagospodarowania
		zachodni	centralny	wschodni północny	
1701	odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej				
17 01 01	odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek	67,0	41,0	51,0	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	7,0	10,0	6,0	
17 01 03	odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	22,0	15,0	17,0	
17 01 06*	zmieszane lub segregowane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia zawierające substancje niebezpieczne (np. azbest)	15,0	10,0	11,0	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	10,0	7,0	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 80	usunięte tynki, tapety, okleiny	15,0	10,0	11,0	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 tworzyw sztucznych				
17 02 01	Drewno	47,0	32,0	36,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).
17 02 02	Szkło	43,0	26,0	31,0	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	10,0	10,0	10,0	

Kod klasyfikacji	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]			Sposób zagospodarowania
		zachodni	centralny	wschodni północny	
17 02 04*	odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych zawierające lub zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	9,0	9,0	9,0	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	mieszaniny metali	76,0	52,0	59,0	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	18,0	12,0	14,0	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	12,0	8,0	9,0	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 pogłębiania inny niż wymieniony w 17 05 05	2 500000	2 700000	2 000000	Wymagane są badania urobku. W zależności od wyników: 1. Zagospodarować jako odpad. 2. Wykorzystać jako pełnowartościowe masy ziemne.
1706	materiały izolacyjne oraz materiały konstrukcyjne zawierające azbest				
17 06 01*	materiały izolacyjne zawierające azbest	22,0	15,0	17,0	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	15,0	10,0	11,0	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	37,0	25,0	28,0	Należy podpisać umowę na odbiór z firmą posiadającą zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami (odzysk, unieszkodliwienie).

8.7.2. Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji II linii metra będą powstawały głównie:

- odpady komunalne, w tym zmiotki z mechanicznego i ręcznego oczyszczania powierzchni stacji metra (perony, hala obsługi pasażerów, antresole) oraz pomieszczeń stacyjnych, technicznych oraz socjalnych na stacjach techniczno postojowych;
- 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;
- przetworzone 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 oraz terenu stacji techniczno postojowych. O czasie oddziaływania odpadów na środowisko decyduje postęp 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.

W poniższej tabeli zestawiono szacunkowe ilości wszystkich rodzajów odpadów, których powstanie przewiduje się podczas eksploatacji II linii metra, oraz sposób ich zagospodarowania.

Tabela Szacunkowe ilości odpadów, które powstaną podczas eksploatacji II linii metra w Warszawie, oraz sposób ich zagospodarowania

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]	Sposób zagospodarowania
07 06	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania tłuszczów, natłustek, mydeł, detergentów, środków dezynfekujących i kosmetyków		
07 06 04*	Inne rozpuszczalniki organiczne, roztwory z przemywania i ciecz macierzyste	1,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazane firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu unieszkodliwienia
08 01	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania oraz usuwania farb i lakierów		
08 01 11*	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	1,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazane firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu unieszkodliwienia
08 03	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania farb drukarskich		
08 03 18	Odpadowy toner drukarski nie zawierający substancji niebezpiecznych	0,400	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu lub unieszkodliwienia
12 01	Odpady z kształtowania oraz fizycznej i mechanicznej obróbki powierzchni metali i tworzyw sztucznych		
12 01 09*	Odpadowe emulsje i roztwory z obróbki metali nie zawierające chlorowców	2,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
12 01 13	Odpad powstający podczas prac spawalniczych	0,500	
12 03	Odpady z odtłuszczenia wodą i parą (z wyłączeniem grupy 11)		
12 03 01*	Wodne ciecz myjące	1,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu unieszkodliwienia
13 02	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe		
13 02 05*	Mineralne oleje hydrauliczne powstające z eksploatacji urządzeń oraz bieżących elementów	0,300	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	13,000	
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)		

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]	Sposób zagospodarowania
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	1,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
15 01 10*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	3,000	
15 01 11*	Opakowania z metali zawierające niebezpieczne porowate elementy wzmocnienia konstrukcyjnego (np. azbest), włącznie z pustymi pojemnikami ciśnieniowymi	1,000	
15 02	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne		
15 02 02*	Zużyty sorbent produktów naftowych (sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi)	8,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
15 02 03	Zużyta włóknina filtracyjna (sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania niezanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi)	5,000	
16 01	Zużyte lub nienadające się do użytkowania pojazdy (włączając maszyny pozadrogowe), odpady z demontażu, przeglądu i konserwacji pojazdów (z wyłączeniem grup 13 i 14 oraz podgrup 16 06 i 16 08)		
16 01 03	Zużyte opony	1,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
16 01 06	Zużyte lub nienadające się do użytkowania pojazdy nie zawierające cieczy i niebezpiecznych elementów	6,000	
16 01 07*	Filtry olejowe	0,700	
16 01 19	Odpady użytkowe z tworzyw sztucznych	2,000	
16 01 20	Szkło	1,000	
16 01 99	Inne, niewymienione odpady	6,000	
16 02	Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych		
16 02 13*	Zużyte urządzenia zawierające niebezpieczne elementy inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 12	8,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
16 02 14	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne	4,000	
16 02 16	Elementy usunięte z użytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15	4,000	
16 03	Partie produktów nieodpowiadające wymaganiom oraz produkty przeterminowane lub nieprzydatne do użytku		
16 03 04	Nieorganiczne odpady inne niż wymienione w 16 03 03, 16 03 80	2,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu lub unieszkodliwienia
16 03 06	Organiczne odpady inne niż wymienione w 16 03 05, 16 03 80	1,000	

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]	Sposób zagospodarowania
16 05	Gazy w pojemnikach ciśnieniowych i zużyte chemikalia		
16 05 05	Gazy w pojemnikach inne niż wymienione w 16 05 04	2,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu lub unieszkodliwienia
16 06	Baterie i akumulatory		
16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	12,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, lub unieszkodliwienia (w zależności od rodzaju odpadu).
16 06 02*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe	3,000	
16 06 04	Zużyte baterie alkaliczne	1,000	
16 06 05	Zużyte baterie zwykłe	0,500	
16 80	Odpady różne		
16 80 01	Zużyte magnetyczne i optyczne nośniki informacji	0,100	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
17 01	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika)		
17 01 01	Gruz budowlany	60,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu lub unieszkodliwienia
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych, elementów wyposażenia niezawierające substancji niebezpiecznych	10,000	
17 02	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych		
17 02 02	Szkło	1,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu, unieszkodliwienia lub wykorzystania jako paliwo alternatywne (w zależności od rodzaju odpadu).
17 02 03	Poużytkowe odpady z tworzyw sztucznych	1,000	
17 02 04*	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych zawierające lub zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (podkłady kolejowe)	3,000	
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali		
17 04 01	Złom miedzi, brązu, mosiądzu	1,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu lub unieszkodliwienia (w zależności od rodzaju odpadu).
17 04 02	Złom aluminiowy	8,000	
17 04 05	Złom żelaza i stali	300,00	
17 04 07	Mieszanki metali	30,000	
17 04 11	Złom kablów Cu i Al.	3,000	
17 05	Gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz z pogłębienia)		

Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Planowane ilości [Mg]	Sposób zagospodarowania
17 05 04	Gleba i ziemia w tym kamienie niezawierające substancji niebezpiecznych	5,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu lub unieszkodliwienia
17 09	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu		
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu	2,000	Odpady należy zbierać selektywnie w miejscu magazynowania, a następnie przekazać firmie posiadającej zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, w celu recyklingu lub unieszkodliwienia

Przed oddaniem inwestycji do eksploatacji należy uzyskać: w przypadku wytwarzania odpadów niebezpiecznych w ilości powyżej 0,100 Mg rocznie - decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi, natomiast w przypadku, gdy ilość wytwarzanych odpadów niebezpiecznych wyniesie powyżej 1 Mg rocznie lub odpadów innych niż niebezpieczne powyżej 5 tysięcy Mg, należy uzyskać pozwolenie na wytwarzanie odpadów.

8.7.3. Podsumowanie. Środki ochrony

Zgodnie z obowiązującymi przepisami konieczne będzie między innymi:

Sporządzenie specjalistycznego opracowania określającego rodzaj odpadów przewidzianych do wytworzenia, ilość, miejsce i sposób magazynowania odpadów oraz sposób ich zagospodarowania. Wszystkie odpady należy gromadzić w selektywny sposób, w wyznaczonym i oznakowanym miejscu, w zamkniętych pojemnikach. Odpady należy przekazywać w celu zagospodarowania firmom posiadającym zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

Uzgodnienie miejsc zwalaki mas ziemi z wykopów i tras ich wywozu oraz zagospodarowanie terenów zwałowisk.

Na etapie projektu budowlanego poszczególnych odcinków II linii metra należy wykonać projekt gospodarki odpadami i zastosować się do niżej omówionych wskazań zgodnych z Ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity Dz.U. 2010 nr 185 poz. 1243 z 2010 r.) oraz Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami z dnia 21. marca 2006r. (Dz. U. Nr 49, poz. 356 z 27 marca 2006r.)

Wszystkie odpady powstające na etapie budowy projektowanej inwestycji powinny być wstępnie segregowane i gromadzone na terenie budowy, a następnie przekazywane do wtórnego wykorzystania.

Odpady nie nadające się do recyklingu, powinny być odbierane przez podmioty posiadające zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami, do utylizacji bądź na składowisko komunalnych odpadów stałych.

Odpady materiałów budowlanych zawierających substancje niebezpieczne, w tym odpady ze środków kondycjonujących urabiany grunt, wymagają unieszkodliwiania przez przekształcenie fizyczne, chemiczne lub łączne fizyczne i chemiczne. Wywóz i unieszkodliwianie ewentualnych odpadów niebezpiecznych powinno być dokonywane przez uprawnione podmioty posiadające zezwolenie właściwego organu na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

Odpady powstające w trakcie realizacji inwestycji tj. materiały rozbiórkowe - głównie gruz betonowy i ceglany (odpady o kodzie 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07) będą częściowo wykorzystywane na miejscu (np. do wypełnienia wykopów, do utwardzania powierzchni, jako podsypki) w ramach odzysku.

Aby masy ziemne (kod 17 05 04 i 17 05 06), które będą pochodziły z wykopów obiektów odkrywkowych i drążenia tuneli tarczami, nie stanowiły odpadu muszą spełniać standardy określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z Dn. 09.09.2020 w sprawie standardów jakości ziemi (Dz.U. 2002 nr 165 poz. 1359 z późn zm.)

Masy ziemne przy realizacji metra pochodzą z wykopów dla obiektów metra realizowanych odkrywkowo (stacji, rozjazdów, torów odstawczych, wentylatorni, przejść podziemnych) oraz z drążenia tarczą tuneli szlakowych metra (urobek). Szacunkowa ilość mas ziemnych (w sumie) dla II linii wynosi ok.7,2 mln ton.

W przypadku zastosowania tarczy zmechanizowanej nieuniknione jest stosowanie środków uzdatniających urabiany grunt. Współcześnie stosowane środki uzdatniające spełniają standardy toksykologiczne, ponadto są to produkty łatwo ulegające biodegradacji i nie wymagają oddzielnego składowania. Smary i oleje używane w eksploatacji urządzeń tarcz zmechanizowanych również spełniają standardy toksykologiczne.

Niewielka część mas ziemnych (nie więcej niż 10 %) pochodzących z wykopów obiektów odkrywkowych i tylko gruntów sypkich (zagęszczalnych) będzie użyta do wypełniania pach wykopów i zasypek nad stropami obiektów, w ramach odzysku. Należy podkreślić, że zgodnie z wymogami i standardami stosowanymi w UE urobek pochodzący z tuneli tarczowych metra,

aby nie wymagał oddzielnego składowiska, powinien być przy drażeniu uzdatniany biodegradowalnymi środkami.

Pozostała część niewykorzystanych mas ziemnych będzie przekazana do zagospodarowania poza teren budowy metra. Sposób zagospodarowania mas ziemnych usuwanych lub przemieszczanych będzie określony w Projekcie Budowlanym. Wykonawca będzie musiał posiadać decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami

Przed oddaniem inwestycji do eksploatacji, należy uzyskać: w przypadku wytwarzania odpadów niebezpiecznych w ilości powyżej 0,100 Mg rocznie - decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi, natomiast w przypadku, gdy ilość wytwarzanych odpadów niebezpiecznych wyniesie powyżej 1 Mg rocznie lub odpadów innych niż niebezpieczne powyżej 5 tysięcy Mg, należy uzyskać pozwolenie na wytwarzanie odpadów.

8.8. Emisja promieniowania i zakłóceń elektromagnetycznych

Na stacjach i w tunelach zainstalowane będą anteny radiołęczności 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 izotopowego 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.

W związku z budową anten operatorów GSM konieczne będzie wykonanie badań po ich zamontowaniu. Badania powinien przedstawić właściciel anten.

8.9. Oddziaływanie na Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 "Dolina Środkowej Wisły" i Puszcza Kampinowska"

Odcinek zachodni - wariant inwestora i wariant alternatywny

Przedsięwzięcie polega na budowie i eksploatacji odcinka kolei podziemnej w Warszawie, pomiędzy rejonem skrzyżowania ulicy Kasprzaka i Skierniewickiej (planowana stacja "Płocka") a rejonem skrzyżowania ulicy Połczyńskiej i Sochaczewskiej (planowana stacja "Połczyńska"). Wskazany odcinek kolei podziemnej będzie stanowić będzie tzw. zachodni

odcinek II linii metra w Warszawie, łącząc śródmieście Warszawy z zachodnimi dzielnicami miasta: Wolą i Bemowem.

Planowany odcinek metra przebiega w sąsiedztwie dwóch obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSOP) utworzonych w ramach pan-europejskiej sieci Natura 2000: OSOP "Dolina Środkowej Wisły" (kod PLB140004) oraz OSOP "Puszcza Kampinowska" (kod PLC140001). Najbliższa odległość pomiędzy przedmiotowym odcinkiem metra a granicami OSOP "Dolina Środkowej Wisły" to prawie 4 km (stacja "Płocka"), zaś minimalna odległość do granic OSOP "Puszcza Kampinowska" przekracza 6 km (stacja "Lazurowa").

Odcinek wschodni

Przedsięwzięcie polega na budowie i eksploatacji II linii metra w Warszawie, pomiędzy rejonem skrzyżowania ulicy Targowej i Al. Solidarności (planowana stacja "Dworzec Wileński") a rejonem skrzyżowania ul. Rembielińskiej z ul. Kondratowicza (projektowana stacja "Bródno"). Wskazany odcinek kolei podziemnej będzie stanowić będzie tzw. wschodni północny odcinek II linii metra w Warszawie i jako taki ma być częścią głównej osi stołecznej komunikacji zbiorowej na kierunku wschód – zachód.

Przebieg linii ma kształt łuku, którego końcowe odcinki najbardziej zbliżają się do granic obszaru Natura 2000. Najbliżej położony fragment projektowanej budowli podziemnej – początek tunelu pomiędzy stacją „Dworzec Wileński” a stacją „Szwedzka” znajduje się ok. 800 m od wschodniej granicy OSOP, która w tym rejonie jest wyznaczona przez przebieg ulicy Wybrzeże Szczecińskie i Wybrzeże Helskie. Natomiast ostatnia stacja tej linii, "Bródno" położona jest ok. 1.6 km od wschodniej granicy OSOP, wyznaczonej w tym rejonie przez przebieg prawobrzeżnego wału przeciwpowodziowego Wisły w okolicach Mostu Grotaroweckiego.

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.

Należy jednocześnie podkreślić, że uwzględniając powyższe fakty, przedsięwzięcie polegające na transporcie Wisłą mas ziemnych pozyskiwanych przy budowie omawianego odcinka metra, będzie wymagać dodatkowej oceny oddziaływania na środowisko, w szczególności na obszary Natura 2000.

8.10. Ochrona przyrody. Wpływ inwestycji 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 w przypadku realizacji 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.

Na usunięcie drzew i krzewów z terenu inwestycji konieczna jest zgoda Wydziału Ochrony Środowiska dla danej dzielnicy lub jeśli obiekt znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej – zgoda Konserwatora Zabytków. Opiniowania przez Konserwatora Zabytków wymagają również te obiekty metra, które będą wywierały bezpośredni wpływ na tereny pod ochroną konserwatorską.

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

Zagrożenia pośrednie na drzewostan

Zagrożenie pośrednie zieleni wiąże się z obniżeniem poziomu wód gruntowych w pobliżu obiektów wykonywanych metodą odkrywkową.

Ewentualne naruszenie stosunków wodnych spowodowane osuszeniem terenu może zwiększyć zasięg oddziaływania budowy metra poza plac budowy. Jest to oddziaływanie o charakterze odwracalnym. Wskazane jest jednak monitorowanie zieleni w pasie 50 m od granicy wykopów. Odległość tę przyjęto przy budowie I linii metra przy wyznaczaniu stref monitoringu drzewostanu. 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.

Tabela Oddziaływanie na szatę roślinną przy wyborze wariantu Inwestora

Wycięcie drzewa	Oddziaływanie bezpośrednie	Oddziaływanie pośrednie
dotyczy stacji, wentylatorni oraz przejść podziemnych budowanych odkrywkowo	dotyczy stacji, wentylatorni oraz przejść podziemnych budowanych odkrywkowo strefa do 5m od granicy wykopu	prawdopodobne położenie w obrębie leja depresyjnego strefa do ok. 50m od granicy wykopu
Ilość drzew		
ODCINEK ZACHODNI		
53	45	400
ODCINEK WSCHODNI PÓŁNOCNY		
99	27	602
SUMA		
152	72	1002

Tabela Oddziaływanie na szatę roślinną przy wyborze wariantu alternatywnego

Wycięcie drzewa	Oddziaływanie bezpośrednie	Oddziaływanie pośrednie
dotyczy stacji, wentylatorni oraz przejść podziemnych budowanych odkrywkowo	dotyczy stacji, wentylatorni oraz przejść podziemnych budowanych odkrywkowo strefa do 5m od granicy wykopu	prawdopodobne położenie w obrębie leja depresyjnego strefa do ok. 50m od granicy wykopu
Ilość drzew		
ODCINEK ZACHODNI		
83	32	153
ODCINEK WSCHODNI PÓŁNOCNY		
99	27	602
SUMA		
182	32	755

Ilość kolidujących z inwestycją drzew może zostać powiększona o ewentualne kolizje zieleni z budową wentylatorni na tunelach szlakowych, z budową wyjść ze stacji, z koniecznymi przełożeniami instalacji podziemnych oraz z budową tymczasowych dróg w ramach organizacji ruchu na czas budowy, a także o kolizje z planem zagospodarowania terenu Stacji Techniczno Postojowej „Mory”.

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. 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 - metoda odkrywkowa w wykopie otwartym lub drążenie tarczą;
- metoda zabezpieczenia ścian wykopu otwartego - ściany szczelinowe, palościanka skarpy itp.;
- głębokość przebiegu metra;
- warunki hydrogeologiczne.

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 - strefa bezpośredniego oddziaływania, gdzie mogą wystąpić znaczące dla konstrukcji budynków przemieszczenia pionowe – do kilkunastu milimetrów, a w przypadku awaryjnym osiadania kilkucentymetrowe.

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

- dla gruntów spoistych na odległość równą głębokość wykopu lub spód tunelu – H
- dla gruntów niespoistych na odległość równą $0,5 H$
- Strefa II – Mogą tu wystąpić kilkumilimetrowe osiadania 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:

- dla gruntów spoistych od H do $3H$
- dla gruntów niespoistych na odległość równą $2,0 H$

- Strefa III - poza strefą II, tu już nie oddziałuje samo metro oraz jego budowa, mogą wystąpić nieznaczne osiadania spowodowane odwodnieniem podłoża gruntowego. Wtedy granica tej strefy zależy od zasięgu leja depresyjnego.

Obiekty zabudowy usytuowane w strefach wpływu (oddziaływań) od metra są zróżnicowane, zarówno pod względem wieku, konstrukcji, układu konstrukcyjnego jak i stopnia zużycia (wyeksploatowania) technicznego. W opracowaniach firm ITB i Geoteko, oprócz podstawowych informacji o budynku (ilość kondygnacji nad- i podziemnych, rodzaj konstrukcji), wprowadzono kategorie stopnia zniszczenia (destrukcji) budynków w skali 1-5 dla odcinka centralnego II linii metra. Przed przystąpieniem do realizacji metra, powyższe rozróżnienia należy uzupełnić o szczegółowe ekspertyzy dla poszczególnych obiektów, które określają:

- układ konstrukcyjny obiektu i jego „odporność” na deformację podłoża spowodowaną realizacją metra;
- niezbędne wzmocnienia i reperacje konstrukcji, które należy wykonać przed, w trakcie lub po realizacji metra;
- 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 odczuwają skutków jego budowy ani eksploatacji, ale mogą podlegać oddziaływaniom wynikającym z rozległej niecki odwodnienia roboczego – w fazie realizacji lub drganiom generowanym przez tabor metra podczas eksploatacji.

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

8.11.1. Obiekty zabytkowe

Obiekty zabytkowe zarówno z racji ich wieku i konstrukcji oraz przeważnie znacznego stopnia wyeksploatowania, są zazwyczaj w nienajlepszym stanie technicznym. II linia metra będzie przebiegała przez historycznie ukształtowaną zabudowę miejską, gdzie występują liczne zabytkowe obiekty o zróżnicowanym stanie technicznym.

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

W zależności od usytuowania zabytku względem metra, oraz jego stanu technicznego proponuje się różne rozwiązania zabezpieczeń i realizacji metra, mające na celu jego ochronę. Dla wszystkich obiektów zabytkowych, przed rozpoczęciem realizacji metra należy sporządzić szczegółową dokumentację układu konstrukcyjnego, destrukcji i projekty wymaganych napraw i zabezpieczeń. Odkrytkowo realizowane obiekty metra powinny być wykonywane w obudowie ścian szczelinowych, a realizacja powinna być prowadzona metodą stropową – minimalizującą deformację podłoża budynków.

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.

Z uwagi na bliskie usytuowanie zabytkowej zabudowy przy obiektach metra, drgania generowane przez tabor metra, muszą być wytłumiane do poziomu określonego normą, poprzez zastosowanie wibroizolacji w torowiskach. Nie można też wykluczyć konieczności zastosowania wzmocnień konstrukcyjnych zabytku zabezpieczających jego na ogół słabą przestrzenną strukturę przed destrukcyjnym wpływem drgań.

8.11.2. 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.

Zaproponowane lokalizacje niektórych stacji metra kolidują z istniejącą zabudową. Są to obiekty mieszkalne jednorodzinne. (rejon stacji „Zacisze” jak również w rejonie stacji „Szwedzka”). W ramach dalszych prac projektowych konieczne będzie dostosowanie projektu pod względem korekty lokalizacji stacji bądź technologii wykonania, co umożliwi wyeliminowanie występujących kolizji.

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.

Ryzyko poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska

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

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

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

- pożar na stacji lub w tunelu,
- pożar pociągu metra,
- wypadek z wykolejeniem pociągu,
- zalanie tunelu,
- atak terrorystyczny,
- uszkodzenie konstrukcji tunelu lub stacji,
- wyciek substancji chemicznych do gleby lub kanalizacji.

Najbardziej prawdopodobne wystąpienie nadzwyczajnych zagrożeń środowiska i zdrowia ludzi w przypadku metra związane jest z niebezpieczeństwem zaistnienia pożaru.

Zabezpieczenie przed powstawaniem i rozprzestrzenianiem się pożarów w obiektach metra musi być uwzględniane we wszystkich branżach projektowania.

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

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

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

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

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

Skuteczność wyżej wymienionych rozwiązań technicznych może być oceniona na etapie projektu budowlanego.

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

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

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

Ponadto Ratownictwo Techniczne Polskich Kolei Państwowych (z bazą na ul. Chodakowskiej) dysponuje dwutrakcyjnym samochodem ratowniczym, mogącym w razie potrzeby poruszać się po szynach.

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

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

Budowa i eksploatacja metra nie niesie znaczącego ryzyka poważnych awarii w rozumieniu przepisów Prawa ochrony środowiska. Nie zagrażają też inne nadzwyczajne zagrożenia środowiska przyrodniczego.

9. Monitoring oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy i eksploatacji

Okresowe badania stanu środowiska przeprowadza się w celu oceny stanu środowiska w kontekście zmian powodowanych realizacją i eksploatacją II linii metra.

W okresie budowy prowadzone będą następujące działania monitoringowe:

- monitoring obiektów zabudowy usytuowanych w sąsiedztwie (w strefach wpływów) planowanej II linii metra - geodezyjna obserwacja ewentualnych odkształceń budynków czy instalacji podziemnych, spowodowanych ewentualną deformacją podłoża;
- monitoring drzewostanu – ocena stanu zdrowotnego drzew w granicy pasa o szer. 50 m po obu stronach wykopu pod budowę metra;
- monitoring warunków gruntowo-wodnych obejmujący:
 - o monitoring poziomu wód podziemnych ukierunkowany na:
 - położenie zwierciadła wody gruntowej;
 - lokalne połączenia czwartorzędowych horyzontów wodonośnych;
 - kierunek przepływu wód;
 - jakość wód (korozyjność).
 - o monitoring geotechniczny na trasie drążenia tunelu;
 - o monitoring niekontrolowanych przejawów deformacji na powierzchni terenu.
- monitoring drgań, hałasu, ścieków i odpadów - (wraz z bilansem mas ziemnych z wykopów i drążenia tuneli na etapie budowy) wykonywany będzie na zasadach określonych w obowiązujących przepisach i decyzjach administracyjnych.

W okresie eksploatacji prowadzone będą następujące działania monitoringowe:

- monitoring drzewostanu – w zakresie określonym na etapie budowy przedsięwzięcia, trwający przez 2 lata po oddaniu przedsięwzięcia do użytkowania,
- monitoring warunków gruntowo-wodnych obejmujący:
 - o monitoring przepływu wód podziemnych,
 - o monitoring poziomu piezometrycznego wód,
 - o monitoring chemizmu wód,
- monitoring drgań, hałasu, ścieków i odpadów - wykonywany będzie na zasadach określonych w obowiązujących przepisach oraz decyzjach administracyjnych.

W decyzjach administracyjnych, które zostaną wydane dla przedmiotowego przedsięwzięcia, mogą zostać określone dodatkowe wymagania w zakresie okresowego badania stanu środowiska.

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.

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

0 – strefa nad obiektem (szerokość obiektu odkrywkowego, szerokość pomiędzy ociosami zewnętrznymi obu drażonych 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, wg wzoru opracowanego dla odcinka centralnego II linii metra przez Geoteko Sp. z o.o., 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 – wg poniższej tabeli.

Tabela Skala uszkodzeń dla oceny stanu technicznego budynku

Skala – stan techniczny	Opis uszkodzeń
0 – bardzo dobry	Brak widocznych rys lub pojedyncze włosowate rysy na tynkach
1 – dobry	drobne rysy w ścianach zewnętrznych, głównie przy otworach okiennych i drzwiowych o długości do 25 cm, widoczne przy dokładnych oględzinach (w ilości 1 ÷ 5 w ścianie); pojedyncze zarysowania ścian działowych; uszkodzenia wystroju elewacji.
2 - dość dobry	wyraźne (do 0,5mm) pojedyncze rysy w ścianach zewnętrznych (głównie w pasach międzyokiennych), niewidoczne od wewnątrz (nieprzechodzące przez całą grubość ściany); pojedyncze zarysowania ścian nośnych przy otworach okiennych i drzwiowych; nieliczne zarysowania stropów wzdłuż belek; spękania ścian działowych; zaznaczające się zarysowania na połączeniach płyt.
3 - zadowalający	spękania ścian nośnych o rozwarciu do 1mm, o długości nieprzekraczającej jednej kondygnacji; zarysowania stropów wzdłuż belek (do 1mm), występujące na większości kondygnacji; liczne spękania i wydzielanie się ścian działowych i wypełniających (o rozwarciu >1mm), powtarzające się na kilku kondygnacjach.
4 - niezadowalający	spękania ścian nośnych o rozwarciu 1 ÷ 5mm; spękania ścian zewnętrznych przy otworach okiennych i drzwiowych, łączące 3 otwory, o rozwarciu > 1mm, przechodzące przez całą grubość ściany; spękania ścian > 1mm o długości większej niż jedna kondygnacja; zarysowania stropów wzdłuż belek, powtarzające się w pionie, o rozwarciu 1 ÷ 5mm; zarysowania stropów prostopadłe do belek.
5 – zły	spękania ścian nośnych o rozwarciu > 5mm, zwłaszcza przechodzące przez kilka kondygnacji; spękania stropów o rozwarciu > 5mm

Obiekty zabudowy w strefach wpływów stacji odkrywkowo realizowanych i drążonych tuneli II linii metra. Wszystkie obiekty zabudowy usytuowane w strefie 0, I, i na granicy strefy I i II wpływu wykopu podlegają obserwacji, bez względu na ich aktualnie rozpoznaną konstrukcję i stan techniczny (w przytoczonej tabeli). Obiekty usytuowane w II strefie wpływu wykopu (zanikających deformacji terenu) należy monitorować, jeżeli ich stan techniczny został sklasyfikowany jako gorszy niż pozycja nr 3 (zadowalający- wg tabeli). Obserwacja budynków 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.

Dla obiektów zabytkowych z uwagi na ich wiek, wyeksploatowanie techniczne, brak wieńców usztywniających strukturę przestrzenną i wrażliwość na nierównomierne osiadania, sporządzenie w/w opracowań powinno być powierzone ekspertom.

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);
- podanie dopuszczalnych wielkości osiadań (wynikających ze strzałki osiadań dopuszczalnych dla budynku o danej konstrukcji, posadowieniu i będącego w aktualnym stanie technicznym).
- monitorowanie budowy obiektów odkrywkowych i tuneli w poszczególnych fazach jego realizacji.
- ustalenie procedur analizy pomiarów i reagowania.

Po szczegółowym rozpoznaniu stanu obiektu usytuowanego w I strefie wpływu wykopu nie wyklucza się konieczności wykonania w części z nich wzmocnień konstrukcyjnych przed przystąpieniem do realizacji.

Zaproponowana konstrukcja i sposób realizacji obiektów metra zapewnia minimalną deformację terenu, jednak należy zapewnić monitorowanie obiektów infrastruktury podziemnej usytuowanych w I strefie wpływu wykopów i zblizonych do niej, w szczególności kolektory, instalacje gazowe i wodociągowe.

Na odcinkach szlakowych, wykonywanych metodą tarczową, przy użyciu zmechanizowanych tarcz np. typu EPB, przewiduje się monitoring geotechniczny na trasie oraz obserwacje geodezyjne budynków oraz obiektów infrastruktury podziemnej, zlokalizowanych w strefach oddziaływań 0 i I.

Strefa 0 – nad tunelami to obszar osiadań znaczących, strefa I to obszary osiadań zarówno znaczących jak i zanikających.

Nie przewiduje się obserwacji geodezyjnych obiektów usytuowanych w II strefie wpływu, w której, w zależności od warunków gruntowo – wodnych, osiadania zanikają albo nie występują.

9.2. Monitoring drzewostanu

Zasięg monitoringu obejmuje:

- strefę I - związaną bezpośrednio z placem budowy, o podwyższonym zagrożeniu gdzie konieczna będzie szczególna ochrona roślin. Granicę tej strefy wyznacza linia ogrodzenia placu budowy. Linia zasięgu wynika z rzeczywistego zagrożenia rosnących w tej strefie drzew przez prowadzone roboty ziemne;
- strefę II - granicę tej strefy wyznacza granica pasa o szer. 50 m po obu stronach wykopu pod budowę metra. W tej strefie wymagana jest obserwacja drzewostanu.

W skład monitoringu wchodzi:

- szczegółowa inwentaryzacja określająca stan zdrowotny drzew i krzewów wykonana w w/w strefach przed rozpoczęciem inwestycji;
- codzienne pomiary piezometryczne;
- badanie kondycji drzewostanu wykonane przez dendrologów (w okresie wegetacji co 2 tygodnie wizualna ocena stanu zdrowotnego drzew).

W razie stwierdzenia oznak niedoboru wody 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. Okres monitoringu powinien trwać min. 2 lata.

10. Efekt skumulowany

10.1. Wnioski z ocen strategicznych

Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013, Narodowa Strategia Spójności,

Prognoza Oddziaływania na Środowisko Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia.

NSRO jest dokumentem pokazującym zarówno cele, jak i środki ich osiągnięcia, obejmujące działalność organów władzy publicznej, przekładającą się bezpośrednio na politykę państwa w najważniejszych jego dziedzinach życia. *Potrzeba rozwoju transportu publicznego jest jednym z działań, które wskazane są jako jeden ze sposobów osiągnięcia celów NSRO. Dokument, w stosunku do dużych obszarów miejskich i metropolitalnych, wprost wskazuje transport publiczny jako ten najbardziej pożądaný rodzaj, który winien być rozwijany tak, aby*

dominować i zasadniczo ograniczać indywidualny transport samochodowy. Szczególne znaczenie odgrywać ma transport szynowy, a zwłaszcza metro. Metro zidentyfikowane zostało jako rodzaj transportu publicznego, który w obszarach metropolitalnych poprawia złą jakość infrastruktury i zwiększa udział transportu publicznego. Dokument wskazuje, że ten środek transportu cechuje wysoka jakość usług transportowych, ze zwiększonym jednocześnie poziomem bezpieczeństwa podróżowania, sposobu podróżowania i zminimalizowanym wpływem na środowisko, w tym to, przyrodnicze.

Projekt NSRO wraz z prognozą został poddany strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko, w ramach której przeprowadzono udział społeczny oraz uzyskano opinie innych organów administracji.

Sporządzona dla niego prognoza - pod względem wpływu i skutków na środowisko – pozytywnie ocenia działania, polegające na rozwoju infrastruktury transportowej, zwłaszcza tej, obejmującej transport publiczny z wiodącą rolą transportu szynowego i metra. W przypadku Warszawy, ta rola nabiera szczególnego znaczenia. Jej metropolitalne funkcje mają być osiągnięte właśnie poprzez rozwój transportu publicznego, którego celem jest „otwieranie” nowych terenów zajmowanych pod funkcje miejskie. Celem jest również usprawnianie połączeń transportowych dla obszarów już zajętych z jednoczesnym zmniejszaniem oddziaływania na środowisko naturalne poprzez:

ograniczenie emisji pyłów i gazów do powietrza, emisji hałasu, zminimalizowanie potrzeby zajmowania nowych terenów, jak również poprzez zminimalizowanie niekorzystnego wpływu na formy ochrony przyrody (w tym Naturę 2000). Jak wynika z dokumentu, Metro, biorąc pod uwagę charakterystyczne cechy tej formy transportu, spełnia wszystkie te założenia.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia **2007-2013, Prognoza oddziaływania na środowisko programu operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko”**

Program Operacyjny „Infrastruktura i Środowisko” przygotowano z założeniem, że stanowić ma jedno z podstawowych narzędzi osiągnięcia celów określonych w Narodowej Strategii Spójności i zgodnych z celami Strategii Rozwoju Kraju 2007 - 2015. Głównym zadaniem analizowanego Programu jest realizacja celu horyzontalnego drugiego priorytetu Strategii Rozwoju Kraju „Poprawa stanu infrastruktury podstawowej: technicznej i społecznej”, w którym to celu określono zakres działań umożliwiających podniesienie atrakcyjności inwestycyjnej Polski. Działania te powinny przyczynić się do rozwoju infrastruktury

technicznej przy równoczesnej ochronie i poprawie stanu środowiska, zdrowia, zachowaniu tożsamości kulturowej i rozwijaniu spójności terytorialnej (str.13 Prognozy).

W programie wskazano - jako jeden z XV priorytetów - *Transport przyjazny środowisku* (VII oś priorytetowa). Cel priorytetu został określony jako *zwiększenie udziału przyjaznych środowisku gałęzi transportu w ogólnym przewozie osób i ładunków*. Dokument jest potwierdzeniem kolejnych analiz i ocen, które wskazują, iż w obszarach metropolitalnych najbardziej pożądanym jest transport szynowy, w tym metro. *Ustalenia zawarte w dokumencie wskazują na konieczność podejmowania działań zwiększających udział ekologicznego publicznego transportu w obszarach metropolitalnych. Budowie, modernizacji i rozbudowie mają być poddawane sieci trolejbusowe, tramwajowe, metro oraz szybka kolej miejska*. Wśród przykładowych działań proponowane jest tworzenie węzłów przesiadkowych np. systemów parkingów dla samochodów i rowerów pozwalających na zmianę środków komunikacji indywidualnej na miejską oraz integrujących różne rodzaje transportu publicznego. Projekt budowy odcinka centralnego drugiej linii metra realizacja wraz z węzłem przesiadkowym w pełni wpisuje się w założenia dokumentu.

W ramach działania *Transport miejski w obszarach metropolitalnych* zostały uwzględnione takie rodzaje projektów jak: m.in. budowa systemu parkingów dla samochodów „Parkuj i Jedź”, budowa i rozbudowa linii metra czy też budowa, przebudowa lub rozbudowa układu torowego na trasach, pętlach, bocznicach oraz zajezdniach. Dla obszaru metropolitalnego Warszawy przewidziana jest budowa II linii metra jak również projekty pn.: „Modernizacja trasy tramwajowej Dworzec Wileński – Stadion Narodowy –Rondo Waszyngtona wraz z zakupem 30 tramwajów niskopodłogowych” czy „Uruchomienie obsługi transportem kolejowym Lotniska Chopina”.

Projekt POIiŚ wraz z prognozą jego oddziaływania na środowisko został poddany strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko, w ramach której przeprowadzono udział społeczny oraz uzyskano opinie innych organów administracji. Prognoza oddziaływania na środowisko przygotowana na potrzeby tego dokumentu dokonuje identyfikacji oddziaływań związanych z realizacją projektów, które dzieli na dwa typy liniowe i powierzchniowe. Do tych pierwszych bez wątpienia zaliczymy budowę metra.

Do drugiego typu, tj. powierzchniowych, zaliczone zostaną m.in. węzły przesiadkowe.

Wśród przewidywanych skutków realizacji celów tego opracowania, poddano również analizie skutki oddziaływań budowy inwestycji liniowych, a w tym II linii metra. Dla tego

rodzaju działań prognoza identyfikuje możliwość pojawiania się następujących rodzajów oddziaływań:

- emisji hałasu;
- emisji spalin;
- wykorzystanie gruntu.

Oddziaływania takie określone zostały również dla niektórych projektów o charakterze powierzchniowym tj. m.in. węzłów przesiadkowych.

Prognoza oddziaływania na środowisko, a za nią - strategiczna ocena oddziaływań, ustalają również działania eliminujące lub minimalizujące skutki realizacji założeń dokumentu w kontekście działań związanych z rozwojem transportu publicznego takiego jak metro.

Dokument, wśród wniosków opartych na analizach środowiskowych, wskazuje, że w obszarach metropolitalnych podstawą ograniczania oddziaływania na środowisko transportu publicznego jest rezygnacja z realizacji inwestycji drogowych na rzecz innych rodzajów transportu. Dalej idące wnioski wskazują, jako właściwe działania, wybór transportu szynowego – w tym metra (str.14-15).

Metro gwarantuje zachowanie wewnętrznej spójności, ogranicza ekspansję żywiołowej urbanizacji na przyległe tereny (w tym atrakcyjne przyrodniczo). Metro jest środkiem transportu tworzącym korzystne warunki dla funkcjonowania w ramach metropolii jej mieszkańców oraz innych osób korzystających z tego środka transportu.

W trakcie procedury oceny oddziaływania na środowisko działania ukierunkowane na rozwój transportu publicznego zostały pozytywnie ocenione i uznane jako te, które umożliwiają osiągnięcie celów zawartych w dokumencie.

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 Rozwoju Województwa Mazowieckiego - jako jeden z celów, do jakich należy dążyć - wskazuje rozwój funkcji metropolitalnych Warszawy. Przyczyni się do tego rozwój transportu publicznego, dzięki któremu społeczeństwo zyska możliwość aktywnego przemieszczania się pomiędzy poszczególnymi częściami miasta. *W zamierzeniach strategicznych wskazuje się na konieczność rozwoju nowoczesnego transportu publicznego (miejskiego i podmiejskiego), wspartego systemem centralnego sterowania ruchem oraz kontroli i monitoringu, który pozwoli zwiększyć jego efektywność ekonomiczną i organizacyjną. Jako jedno z działań zmierzających do rozwoju nowoczesnego transportu jest*

m.in. budowa II linii metra. Dokument wskazuje, iż sprawny transport publiczny w warszawskim obszarze metropolitalnym niesie za sobą pozytywne skutki dla całego województwa mazowieckiego, zapewniając odpowiednią dostępność różnych obszarów miasta dla osób zamieszkujących poza jego granicami, w tym mieszkańców całego województwa.

Ocena skutków działań w zakresie rozwoju transportu publicznego przedstawiona została w prognozie oddziaływania na środowisko przygotowanej dla projektu SRWM. Dokument wykazuje jednoznacznie, iż takie działania przyniosą wymierne korzyści w zakresie oddziaływania przedsięwzięcia, zwłaszcza w związku z realizacją II linii metra. Pozytywne skutki działań przejawiać się będą m.in. w zmniejszeniu zanieczyszczeń powietrza, poprawie klimatu akustycznego, a wszystko to nastąpi dzięki rozwojowi transportu zbiorowego kosztem motoryzacji indywidualnej. Dzięki rozbudowie metra uda się przenieść transport pod powierzchnię terenu, eliminując tym samym znaczną część oddziaływań, zwłaszcza akustycznych. Powyższe wskazuje na zasadność i zgodność z celami działań woj. mazowieckiego, które realizować ma miasto Warszawa poprzez rozbudowę połączeń komunikacyjnych obsługiwanych przez metro.

Przyjęcie SRWM poprzedzało postępowanie w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Każdy mógł zapoznać się z treścią projektu SRWM i opracowaną dla niej prognozą oddziaływania na środowisko oraz złożyć do nich uwagi i wnioski. W toku procedury oceny strategicznej uzyskano także opinie innych organów administracji. Złożone uwagi i wnioski zostały zebrane i podsumowane w załączniku do dokumentu.

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego m.st. Warszawy wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko opracowaną dla projektu Strategii Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego.

Jest to jeden z podstawowych dokumentów strategicznych dla określenia kierunków działań i rozwoju m.st. Warszawy. Celem dokumentu jest określenie kierunków działań w zakresie związanym z rozwojem transportu w stolicy - w tym głównie publicznego - przy założeniu, że dążyć należy do uzyskania jak najwyższego wskaźnika osiągnięcia celów podróży z wykorzystaniem innych niż samochód osobowy środków przemieszczania się.

Poprawa jakości systemu transportowego i jego rozbudowa winna być zgodna z zasadą zrównoważonego rozwoju. Może to zostać osiągnięte przy pomocy tzw. celów pośrednich tj.:

- poprawy dostępności transportowej i jakości transportu (jako czynnika poprawy warunków życia i usuwania barier rozwojowych gospodarki);

- poprawy efektywności funkcjonowania systemu transportowego;
- poprawy bezpieczeństwa prowadząca do radykalnej redukcji liczby wypadków i ograniczenia ich skutków oraz do poprawy - w rozumieniu społecznym - bezpieczeństwa osobistego użytkowników transportu i ochrony ładunków;
- ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko i warunki życia.

Dokument wskazuje, że do zasadniczych wyzwań, przed którymi stoi Warszawa zalicza się dokonanie zmian w sposobie korzystania z komunikacji w mieście poprzez uaktywnienie i skoncentrowanie się m.in. na transporcie publicznym, ze szczególnym uwzględnieniem planowanej budowy II linii metra. Dokument wskazuje także, że z uwagi na metropolitalny charakter Warszawy, transport publiczny winien odgrywać w niej najistotniejszą rolę – winien być podstawą systemu transportowego stolicy. Budowa II linii metra znalazła się w grupie podstawowych działań inwestycyjnych zmierzających do realizacji celów dokumentu. Dokument wskazuje na zalety transportu publicznego stanowiącego trzon systemu komunikacji w miastach metropolitalnych. Wynika to z możliwości zapewnienia obsługi transportowej dla obszarów miasta, gdzie znajduje się największe zapotrzebowanie na tego typu usługi. Rodzaj transportu publicznego obsługujący takie obszary powinien być odpowiednio dobrany zarówno do istniejącej infrastruktury i zabudowy, jak również winien gwarantować jak największą wydajność przy zachowaniu jak najmniejszej zajętości terenu i ingerencji w środowisko naturalne. Metro należy właśnie do takich rodzajów transportu, wpisując się tym samym w kierunki działań o charakterze inwestycyjnym zmierzających do osiągnięcia celów dokumentu.

Projekt Strategii Zrównoważonego Rozwoju... wraz z opracowaną do niego prognozą oddziaływania na środowisko poddany został strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. W prognozie, przeanalizowano skutki realizacji działań miasta w zakresie rozwoju transportu publicznego. Znalazła się w nim ocena wpływu na środowisko i przyrodę, zdrowie i życie ludzi oraz dobra materialne, w tym zabytki. Wnioski, jakie zostały wyciągnięte i przedstawione w dokumencie, wskazują na potrzebę utrzymania dobrych warunków klimatycznych i krajobrazowych, ograniczenie uciążliwości akustycznych oraz zmniejszenie bezładu przestrzennego. Przeprowadzono ocenę wpływu zmian w systemie transportu na poszczególne elementy środowiska, kładąc nacisk na szczególne znaczenie poprawy jakości życia mieszkańców, w tym poprzez eliminowanie uciążliwości akustycznych, aerosanitarnych, zagrożeń wypadkami oraz nietrafnych lokalizacji, w tym obiektów drogowych. Wnioski, jakie płyną z przeprowadzonych analiz wskazują na

konieczność koncentrowania działań stolicy na rozwoju transportu publicznego, który winien zastąpić indywidualny transport samochodowy. Szczególne znaczenie dla rozwoju miasta, według ustaleń prognozy, posiada transport szynowy, a zwłaszcza metro, które jest stosunkowo mało kolizyjne z istniejącymi już obiektami i powoduje najmniejszą ingerencję w elementy krajobrazowe, a przy zachowaniu określonych warunków, może być realizowane bez znaczącego negatywnego wpływu na środowisko. Ocena dokonana w ramach przyjmowania *Strategii Zrównoważonego Rozwoju...* uwzględnia wszystkie możliwe środki transportu, jakich realizacja przyczyniać się będzie do usprawnienia systemu transportowego Warszawy (efekt skumulowany).

W ramach procedury przyjęcia dokumentu, obejmującej strategiczną cenę oddziaływania na środowisko, zapewniono udział społeczeństwa. Na dużą skalę przeprowadzone zostały konsultacje społeczne, w tym debaty publiczne, na których każdy mógł składać swoje uwagi do projektu dokumentu, jak również prognozy oddziaływania na środowisko. Wśród składanych uwag i wniosków, znaczna ich część zawierała głosy poparcia, jak również wskazanie na rozbudowę metra w Warszawie jako najlepszego środka komunikacji publicznej.

Strategia Tematyczna dla Zrównoważonego Rozwoju Miast – dokument KE

Najważniejszym dokumentem funkcjonującym aktualnie na poziomie Wspólnoty 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 zapewnienie transportu publicznego, co wynika z dobrej jego organizacji.

Zaletą transportu publicznego jest także elastyczność oferty transportowej.

Podsumowanie

Przywołane dokumenty strategiczne określają ramy dla działań ukierunkowanych m.in. na cel, jakim jest umożliwienie rozwoju gospodarczego oraz poprawa atrakcyjności inwestycyjnej Polski i jej regionów poprzez rozwój infrastruktury technicznej przy równoczesnej ochronie i poprawie stanu środowiska, zdrowia, zachowaniu tożsamości kulturowej i rozwijaniu spójności terytorialnej.

Tak postawione cele, jak wynika z ustaleń przywołanych dokumentów, mogą zostać osiągnięte m.in.: poprzez budowę lub modernizację infrastruktury transportowej. Kluczowe znaczenie ma tu transport publiczny, a zwłaszcza ten, który określany jest mianem transportu przyjaznego środowisku (przede wszystkim transport szynowy).

Z analiz, jakie zostały dokonane wynika, iż 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

Jest to inwestycja liniowa. Oddziaływania na etapie realizacji będą występowały na całym jej przebiegu.

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). Są to oddziaływania przejściowe i odwracalne.

Z uwagi na obciążenia finansowe, budowa II linii metra będzie rozciągnięta w czasie.

Opis efektu skumulowanego dla aktualnie realizowanego odcinka centralnego jest zawarty w Studium Wykonalności. Zakłada się, że pierwsze trzy stacje odcinka zachodniego i trzy stacje odcinka północno-wschodniego będą realizowane po 2015r., czyli po ukończeniu budowy odcinka centralnego. Efekt skumulowania problemów komunikacyjnych będzie rozłożony w czasie i nie będzie dotyczyć ~~będzie~~ ścisłego centrum miasta.

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.

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

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.

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. Celem zredukowania oddziaływania

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

Prace polegające na drażeniu tunelu oraz późniejsza eksploatacja metra mogą powodować 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. Transport ten będzie stanowił dodatkowe źródło emisji pyłów i gazów do powietrza. 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. 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.

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.

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

10.2.1. Opis źródeł oddziaływań skumulowanych odcinka zachodniego

Linie kolejowe

W wariantcie Inwestora i w wariantcie alternatywnym strefę metra przecinają dwie linie kolejowe:

- wzdłuż Trasy N-S (w wykopie o głębokości 5m), linia kolejowa nr 3 (Warszawa-Poznań);
- wzdłuż Trasy Kardynała Wyszyńskiego (wiadukt kolejowy), linia kolejowa nr 20 z przystankami Warszawa Kasprzaka i Warszawa Koło (węzeł warszawski).

Dla wariantu Inwestora II linii metra jest to rejon tunelu szlakowego Księcia Janusza-Moczydło oraz tunel szlakowy Wola Park-Powstańców Śląskich. Przejście II linii metra pod w/w liniami kolejowymi nastąpi dwoma tunelami wydrążonymi przez tarcze.

Linie tramwajowe

W wariantcie Inwestora linia tramwajowa sąsiaduje z II linią metra :

- na odcinku od ul. Powstańców Śląskich do pętli przy ul. Lazurkowej (tunel szlakowy od stacji Powstańców Śląskich do stacji Lazurkowa);
- poprzecznie na ul. Wolskiej (rejon stacji Wolska);
- na odcinku ul. Kasprzaka od ul. Skierniewickiej do TO stacji Rondo Daszyńskiego (tunel szlakowy Wolska-Rondo Daszyńskiego).

W wariantcie alternatywnym:

- poprzecznie na ul. Powstańców Śląskich;
- na ul. Kasprzaka na odcinku ul. Skierniewicka –TO stacji Rondo Daszyńskiego

Centra handlowe z parkingami

- przy ul. Górczewskiej 212/226 (pętla tramwajowa Lazurkowa)-TESCO (rejon stacji Lazurkowa);

- przy Połczyńskiej 4, przy projektowanej trasie N-S – REAL (rejon wariantu alternatywnego);
- przy ul. Górczewskiej - WOLA Park-AUCHAN (rejon stacji metra WOLA PARK).

10.2.2. Opis źródeł oddziaływań skumulowanych odcinka wschodnio 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 stacją Szwedzka i Targówek I

Linie tramwajowe

Linia tramwajowa sąsiaduje z linią metra na odcinku od TO stacji ~~Warszawa~~ Wileńska wzdłuż ul. 11 Listopada do ul. Konopackiej (tunel szlakowy ~~Warszawa~~ Wileńska-Szwedzka) oraz przecina poprzecznie projektowane TO stacji Bródno wzdłuż ul. Rembielińskiej.

Centra handlowe z parkingami

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

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

Zgodnie z art. 275 ustawy z dnia 27. kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Tekst jednolity Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.) do ponoszenia opłat za korzystanie ze środowiska 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 (tzw. opłatę marszałkowską) w zakresie wprowadzania gazów i pyłów do powietrza.

W przypadku pozostałych komponentów środowiska - zgodnie z Prawem Ochrony 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 postojowe – STP „Mory” . II linia metra będzie obsługiwana przez 68 składów pociągów.

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. Prawne ramy udziału społeczeństwa w postępowaniach środowiskowych

Podstawowym aktem regulującym uczestnictwo społeczeństwa w postępowaniach dotyczących wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest *ustawa z dnia 5 września 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227 ze zm.) (skrót *u.o.o.ś*). Dodatkowo w polski system aktów prawnych wchodzi również *Konwencja o Dostępie do Informacji, Udziale Społeczeństwa w Podejmowaniu Decyzji oraz Dostępie do Sprawiedliwości w Sprawach Dotyczących Środowiska* tzw. *Konwencja z Aarhus* (Dz.U. 2003 nr 78 poz. 706). Konwencja ta została opublikowana w maju 2003 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 706) a wcześniej Sejm RP wyraził zgodę na jej ratyfikację przez Prezydenta RP, a zatem zgodnie z art. 91 Konstytucji RP stanowi część krajowego porządku prawnego i jest bezpośrednio stosowana. Co więcej, jako ratyfikowana umowa międzynarodowa stoi wyżej w hierarchii aktów prawnych nad *u.o.o.ś*, zgodnie z art. 91 ust. 2 Konstytucji RP. Oznacza to zatem, iż w przypadku wątpliwości interpretacyjnych zapisy polskich aktów prawnych powinny być interpretowane w świetle unormowań prawa europejskiego i międzynarodowego, ze szczególnym uwzględnieniem *Konwencji z Aarhus*.

Bardzo ważnym zapisem omawianej Konwencji jest nakaz wyrażony w Art.6 ust. 4: „*Każda ze Stron umożliwi udział społeczeństwa na tyle wcześnie, że wszystkie warianty są jeszcze możliwe a udział społeczeństwa może być skuteczny*”. Zdaniem polskich organów administracji publicznej *u.o.o.ś* wdraża zapisy *Konwencji z Aarhus*, co zdaniem autora nie może być uznane za słuszną tezę – wskazuje na to chociażby brak wskazania w przypisie do tytułu *u.o.o.ś* omawianej umowy międzynarodowej.

Zgodnie z *u.o.o.ś* zapewnienie udziału społeczeństwu przy wydawaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest obligatoryjne, gdy w ramach postępowania przeprowadza się pełną ocenę oddziaływania na środowisko. Nie oznacza to jednak, że inwestor w ramach własnych działań nie może przeprowadzić samodzielnie konsultacji

społecznych, zwłaszcza kiedy istnieją podstawy do przewidzenia możliwości powstania konfliktu społecznego.

W ramach obecnych regulacji prawnych istnieją dodatkowe możliwości zwiększenia partycypacji społecznej podczas postępowania administracyjnego. Zgodnie z art. 89 *k.p.a.* organ prowadzący postępowanie z urzędu lub na wniosek stron, czyli także inwestora, może przeprowadzić rozprawę administracyjną. Organ zgodnie z art. 89 ust. 2 *k.p.a.* powinien przeprowadzić rozprawę kiedy zachodzi konieczność uzgodnienia interesów stron. W przedmiotowej sprawie inwestor jak i część stron postępowania ma sprzeczne interesy, a w związku z tym nawet sam organ działając w interesie trwałości wydawanych przez siebie decyzji powinien prowadzić tak postępowanie, aby ograniczyć możliwość zaskarżenia jego aktu do organu odwoławczego.

Bardzo 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 – co do zasady warunkiem *sine qua non* uzyskania dofinansowania ze środków UE jest posiadanie prawomocnych i nie zaskarżonych decyzji administracyjnych wymaganych na kolejnych etapach przygotowania inwestycji. W związku z tym, zasadne jest z pozycji inwestora dołożenie wszelkich starań i podjęcie działań mających 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.

Zadaniem inwestora, jako podmiotu zainteresowanego realizacją przedsięwzięcia, powinno być zarządzanie konfliktem społecznym od początku.

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 oraz w okolicach STP Mory, gdzie instalacje znajdują się na powierzchni terenu. 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 następujących rejonów:

- zabudowa przy ul. Strzeleckiej (głównie mieszkaniowa), w przewadze w złym stanie technicznym, pochodząca nawet z początku XX wieku;
- zabudowa jednorodzinna ul. Litawora, Blokowej i Zaciszańskiej;
- przedłużenie linii metra na Białołąkę Zieloną (rezygnacja ze stacji Bródno);
- zabudowa ul. Płockiej, szczególnie przy ul. Kasprzaka oraz przy ul. Górczewskiej (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.

14.3.Rozwiązywanie konfliktów

Źródła możliwych konfliktów społecznych:

- 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.

z uwagi na utrudnienia przy realizacji obiektów metodą odkrywkową.

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. Przeprowadzone konsultacje społeczne

Odcinek centralny

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 przewidzianego do realizacji w I etapie budowy odcinka centralnego II linii, od stacji „Dworzec Wileński” do stacji „Rondo Daszyńskiego” z odcinkiem tunelu pod Placem Defilad łączącego I i II linię 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. Metro Warszawskie Sp. z o.o., pismem złożonym w dniu 29. maja 2006r., wystąpiło z wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, polegającego na budowie II linii metra od stacji „Rondo Daszyńskiego” do stacji „Dworzec Wileński” w Warszawie oraz budowie powiązania łącznikiem jednotorowym torów odstawczych stacji „Centrum” I linii metra z projektowaną II

linią metra. Prezydent m.st. Warszawy powiadomił strony postępowania administracyjnego o wszczęciu postępowania w przedmiotowej sprawie oraz podał do publicznej wiadomości informację o zamieszczeniu w publicznym wykazie danych wniosku Metra Warszawskiego Sp. z o.o., informując jednocześnie o możliwości zapoznania się z dokumentami i złożenia ewentualnych uwag i wniosków w terminie do 21 dni. We wskazanym terminie nie wpłynęły żadne wnioski i uwagi dotyczące przedmiotowej inwestycji.

15. Podsumowanie

15.1. W zakresie ochrony powierzchni ziemi oraz oddziaływań geosrodowiskowych

- a) II linia metra przebiega przez rejon intensywnie zurbanizowany, o silnie przeobrażonych warunkach środowiska przyrodniczego, znacznych zanieczyszczeniach powietrza i wysokim poziomie hałasu.
- b) na trasie II linii metra znajdują się tereny cenne przyrodniczo, to jest korytarz ekologiczny Wisły chroniony jako Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków OSOP Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły”, część Portu Praskiego chroniony jako Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu oraz elementy zabytkowej struktury miasta.
- c) w morfologii terenu występuje: wysoczyzna polodowcowa, Skarpa Warszawska, dolina i koryto Wisły, krawędzie tarasów zalewowych i nadzalewowych. Deniwelacje terenu dochodzą do 33 m.
- d) w rejonie wysoczyzny dominują grunty związane ze zlodowaceniami czwartorzędu, zalegające na stropie łąw trzeciorzędu. Głębokości stropu łąw wahają się od 2 m do 50 m.
- e) w rejonie Skarpy Warszawskiej występuje zagrożenie naruszenia stateczności strefy zboczowej, szczególnie poważne u podnóża skarpy.
- f) na tarasach Wisły, w strefie występowania wód dolinnych w rozległych miększych utworach aluwialnych, dominującym zagrożeniem są dopływy do obiektu, skutkujące przy zabiegach odwadniających dużymi zasięgami leja depresji, migracji wód i zanieczyszczeń, szczególnie w strefach przegłębień erozyjnych oraz brak naturalnej izolacji od powierzchni terenu.
- g) technologia stosowania ścian szczelinowych jako izolacji na czas budowy i jako konstrukcji obiektu jest najmniej konfliktowym systemem realizacji stacji metra.
- h) tarczowa metoda drążenia tuneli szlakowych zapewnia minimalizację oddziaływania prac ziemnych na geosrodowisko, o ile zapewniona będzie stabilizacja gruntów w

strefach, gdzie strop obiektu zlokalizowany jest w przepuszczalnych, nawodnionych utworach sypkich lub utwory przepuszczalne nawodnione znajdują się w spągu

- i) zalecane jest stosowanie technologii ograniczających zasięg prowadzonego odwodnienia roboczego do zarysu ścian szczelinowych. Istotne to jest szczególnie w strefach tarasowych, gdzie mogą wystąpić rozległe zasięgi migracji zanieczyszczeń i przesuszenia. 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.
- j) 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.
- k) trasa metra przebiega przez obszary pozbawione znalezisk archeologicznych. Nadzór archeologiczny jest zaliczony do nadzorów interwencyjnych. Powoływany jest przez głównego inspektora budowy

Wnioski

Drażenie tuneli nie wywołuje przekształceń powierzchni terenu. Przekształcenia te ograniczają się do miejsc lokalizacji obiektów odkrywkowych i placów budów. Dla tych obszarów zostaną opracowane nowe plany zagospodarowania.

Rozwiązanie tunelowe pozwala zachować obszar Skarpy Warszawskiej w nienaruszonym stanie.

- a) wybór technologii budowy powinien być dostosowany do istniejących warunków gruntowo-wodnych.
 - tarczowa metoda drążenia tuneli szlakowych zapewnia minimalizację oddziaływania prac ziemnych na geosrodowisko, o ile zapewniona będzie stabilizacja gruntów w strefach, gdzie strop obiektu zlokalizowany jest w przepuszczalnych, nawodnionych utworach sypkich lub utwory przepuszczalne nawodnione znajdują się w spągu

- technologia stosowania ścian szczelinowych jako izolacji na czas budowy i jako konstrukcji obiektu jest najmniej konfliktowym systemem realizacji stacji metra. Zalecane jest stosowanie technologii ograniczających zasięg prowadzonego odwodnienia roboczego do zarysu ścian szczelinowych. Istotne to jest szczególnie w strefach tarasowych, gdzie mogą wystąpić rozległe zasięgi migracji zanieczyszczeń i przesuszenia. 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.
- b) w przypadku konieczności odwodnień budowlanych w fazie realizacji inwestycji niezbędne będzie na etapie projektu budowlanego (pozwolenia na budowę):
 - sporządzenie i zatwierdzenie dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w związku z projektowanym odwodnieniem,
 - uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych w celu odwodnienia budowlanego wykopów.
- c) dla potrzeb drażenia tuneli przy zastosowaniu tarcz TBM nie jest wymagane prowadzenie odwodnienia roboczego.
- d) 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.

15.2. W zakresie ochrony wód powierzchniowych

Przejście metra przez Wisłę oraz Kanał Bródnowski odbędzie się metodą tarczową poniżej dna tych zbiorników. Sposób drażenia nie wywołuje negatywnych skutków dla tych zbiorników i eliminuje ryzyko. Wymienione zbiorniki wód powierzchniowych będą monitorowane zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji

Ewentualny transport urobku z wykorzystaniem Wisły wymaga dodatkowej oceny oddziaływania na OSOP dolina Środkowej Wisły w postaci aneksu do niniejszej oceny i

uwzględniającej to oddziaływanie, w powiązaniu z innymi oddziaływaniami przedsięwzięcia (jako oddziaływania skumulowane).

15.3. W zakresie zagrożenia drganiami

- a) 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.
- b) W stosunku do zabudowy znajdującej się w odległości bliższej niż 40 m należy w dalszych fazach projektowania przeprowadzić badania tła dynamicznego, obliczenia symulacyjne i prognozę wpływu drgań generowanych w przyszłości przez metro na budynki i na ludzi w nich przebywających. W uzasadnionych przypadkach należy zaprojektować środki ochrony przed drganiami np. w postaci wibroizolacji torowiska.
- c) Na analizowanym odcinku II linii metra w kilku rejonach tunele będą drażnione bezpośrednio pod budynkami. Niezbędne jest wykonanie ekspertyz odnoszących się do tych budynków, zwłaszcza w zakresie ich odporności na drgania podczas budowy i eksploatacji metra. W przypadkach tego wymagających należy w tych opracowaniach podać szczegółowe metody ochrony tych budynków przed drganiami.

Wnioski

Zakres prac w przypadku drgań wywołanych pracami budowlanymi

- a) inwentaryzacja źródeł drgań budowlanych i określenie zasięgu stref ich wpływów,
- b) ocena wpływu tych drgań na budynki i ewentualnie na ludzi w budynkach położonych w strefie wpływów dynamicznych poszczególnych źródeł drgań budowlanych,
- c) wykonanie (przed rozpoczęciem prac budowlanych) inwentaryzacji uszkodzeń w budynkach położonych w strefie wpływów poszczególnych źródeł drgań budowlanych,
- d) określenie tych przypadków, w których konieczne jest wykonanie pomiarów drgań w budynkach i określenie na tej podstawie możliwości wykonania robót budowlanych oraz ewentualnych sposobów ochrony budynków przed drganiami wywołanymi tymi robotami (np. dobór parametrów pracy urządzeń, aby zminimalizować wpływ drgań na konstrukcję budynków).

Zakres prac w przypadku drgań wywołanych eksploatacją metra

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

- a) inwentaryzacja stanu technicznego (uszkodzeń) zabudowy istniejącej w strefie oddziaływań dynamicznych metra (40 m od ścian tunelu);
- b) 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;
- c) 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,
- d) prognoza wpływu na istniejącą zabudowę drgań wywołanych eksploatacją II linii metra. Prognozę taką należy wykonać w odniesieniu do wybranych, reprezentatywnych budynków (dotyczy pkt. b).

Prognoza powinna ona zawierać:

- obliczenia symulacyjne wpływu drgań na budynki i ludzi w budynkach w celu określenia przewidywanego poziomu tych wpływów,
- proponowane - w uzasadnionych przypadkach - środki techniczne mające na celu obniżenie niekorzystnego poziomu tych wpływów;
- e) projekt wibroizolacji (kształtowanie konstrukcji obudowy tunelu, dobór konstrukcji i parametrów wibroizolacji nawierzchni szynowej itp.) z uwzględnieniem wyników prognozy;
- f) szczegółowe projekty zabezpieczenia tych budynków, pod którymi będą bezpośrednio drążone tunele;
- g) opracowanie i zrealizowanie systemu monitorowania wpływu drgań na budowlę w otoczeniu II linii metra;
- h) należy dążyć do takiego zaprojektowania wibroizolacji, aby prognozowane drgania nie przekraczały progu odczuwalności drgań przez ludzi.

Po oddaniu do eksploatacji każdego z odcinków II linii metra należy wykonać pomiary kontrolne w reprezentatywnych budynkach wybranych na danym odcinku.

15.4. W zakresie emisji hałasu

Analizując wyniki obliczeń akustycznych wykonanych dla etapu budowy poszczególnych stacji metra należy stwierdzić, że prace budowlane będą miały pewien lokalny wpływ na warunki akustyczne w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy. Najmniej korzystna sytuacja będzie występowała w przypadku otoczenia stacji realizowanych w ciasnej zabudowie, zwłaszcza dla budynków w pierwszej linii zabudowy. Tereny położone w głębi będą w znacznie mniejszym stopniu narażone na hałas, ponieważ są ekranowane budynkami znajdującymi się w pierwszej linii.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że w czasie trwania prac budowlanych wystąpią okresowe przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu. Ich wartość jest zależna od etapu prac i aktualnego usytuowania frontu robót. Oceniając przewidywane warunki akustyczne należy jednak pamiętać o następujących okolicznościach:

- zwiększona uciążliwość akustyczna związana z realizacją przedsięwzięcia będzie występowała jedynie okresowo podczas prowadzenia prac budowlanych. Najbardziej uciążliwa pod względem akustycznym pierwsza faza prac ziemnych będzie trwała krótko tj. kilka tygodni;
- 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;
- w czasie prowadzenia prac budowlanych sąsiednie ulice mogą zostać wyłączone z ruchu, co spowoduje istotny spadek poziomu hałasu komunikacyjnego, który w wielu przypadkach jest obecnie porównywalny z prognozowanym poziomem hałasu związanym z budową;
- 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 ruchu ulicznego.

Ze względu na specyfikę prac budowlanych prowadzonych w otwartej przestrzeni, konieczność zastosowania specjalistycznych urządzeń stanowiących poważne źródła hałasu

przemieszczające się w trakcie pracy i wymagające przestrzeni operacyjnej należy stwierdzić, że w okresie budowy nie da się uniknąć występującej lokalnie zwiększonej uciążliwości akustycznej. Możliwości ograniczenia emisji hałasu do środowiska w czasie budowy są bardzo ograniczone. Przedstawione we wnioskach zalecenia pozwolą na zmniejszenie uciążliwości akustycznej budowy w stopniu możliwym do uzyskania w rozpatrywanej sytuacji.

W okresie eksploatacji metra tunele i hale peronowe planowanej II linii metra będą się znajdowały pod ziemią. Potencjalnym źródłem hałasu emitowanego do środowiska będą terenowe czepnio-wyrzutnie wentylatori podstawowych stacyjnych i szlakowych oraz lokalne urządzenia chłodnicze i wentylacyjne. Każda wentylatornia wymaga opracowania odrębnego projektu akustycznego traktowanego na równi z innymi projektami branżowymi. Należy zaprojektować odpowiednie zabezpieczenia akustyczne pozwalające na spełnienie wymagań obowiązujących w środowisku zewnętrznym, a także zaleceń dotyczących poziomu hałasu w halach peronowych. Dla wszystkich innych urządzeń mogących stanowić lokalne źródła hałasu na stacjach oraz obiektach stacji postojowej należy w projekcie przewidzieć odpowiednie środki ochrony akustycznej.

Hałas związany z działaniem stacji postojowych nie będzie powodował przekroczenia warunków dopuszczalnych (do obliczeń przyjęto taką samą liczbę pociągów w godzinach 5⁰⁰-6⁰⁰ jak na istniejącej stacji techniczno postojowej „Kabaty”, oraz takie same ograniczenia prędkości pociągów metra).

Wnioski

Wszystkie prace budowlane na powierzchni terenu powinny się odbywać 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.

Każdy przypadek konieczności prowadzenia prac w nocy powinien być rozpatrzony indywidualnie z uwzględnieniem sąsiedztwa i po zastosowaniu dodatkowych środków ochrony przed hałasem.

Konieczne jest stosowanie nowoczesnych i stosunkowo cichych dla danego typu maszyn budowlanych, znajdujących się w dobrym stanie technicznym, które w zakresie emisji hałasu spełniają wymagania dyrektywy 2000/14/WE.

Kontenery z zawieszoną tiksotropową należy ustawiać jak najdalej od obiektów wrażliwych na hałas, dotyczy to głównie budynków mieszkalnych znajdujących się w sąsiedztwie projektowanych stacji. Jeżeli w godzinach nocnych wyłączanie mieszalników znajdujących

się w kontenerach nie będzie możliwe ze względów technologicznych, należy zastosować dla nich odpowiednie środki ochrony akustycznej.

Przy organizowaniu placu budowy należy przeanalizować możliwość takiej lokalizacji obiektów zaplecza, żeby stanowiły elementy ekranujące dla najbardziej narażonych na hałas budynków mieszkalnych.

Na pewnych odcinkach należy zastosować pełne ogrodzenie placu budowy np. w postaci płyt działających jako ekran akustyczny.

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.

Podczas drażenia tunelu za pomocą tarczy prace będą trwały w sposób ciągły również w godzinach nocnych – jest to ważne ze względów technologicznych pracy tarczy oraz minimalizacji wpływu drażenia tuneli na osiadanie terenu.

W przypadku usytuowania szybu wydobywczego w sąsiedztwie obiektów wrażliwych na hałas należałoby przyjąć, że w okresie nocy urobek byłby składowany i transportowany na zewnątrz, a materiały do wykonania obudowy tunelu dostarczałyby do wnętrza szybu, tylko w porze dziennej. Wymóg ten, ze względu na ilość urobku i materiałów budowlanych, jest niemożliwy do spełnienia. Jego przestrzeganie może być przyczyną nieprzewidzianych przestojów w pracy tarczy i w konsekwencji zmniejszenia bezpieczeństwa okolicznych zabudowań w wyniku wystąpienia niekontrolowanych osiadań terenu.

W związku z powyższym, w celu nieprzerwanej pracy tarczy, wskazane jest ograniczenie usytuowania szybów wydobywczych w rejonach „wrażliwych” na hałas lub zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń przed hałasem w tych rejonach.

Dla wentylatorni podstawowych stacyjnych i szlakowych należy zastosować odpowiednie środki ochrony akustycznej w postaci tłumików i wykładzin dźwiękochłonnych. Projekt tych zabezpieczeń powinien być przedmiotem odrębnego opracowania, wykonanego dla każdej wentylatorni z uwzględnieniem jej lokalizacji, charakterystyki akustycznej zastosowanych wentylatorów oraz geometrii kanału dolotowego i czerpni powietrza. Każda wentylatornia wymaga opracowania odrębnego projektu akustycznego traktowanego na równi z innymi projektami branżowymi.

Jeżeli w bardziej szczegółowej fazie projektowej pojawią się w obrębie stacji inne źródła hałasu, takie jak lokalne wentylatornie, czerpnie i wyrzutnie powietrza, urządzenia chłodnicze, wentylatory dachowe itp. należy dla nich przeprowadzić analizę w zakresie emisji hałasu do

środowiska i w razie konieczności zastosować odpowiednie środki ochrony akustycznej. Podobną analizę należy wykonać również w przypadku urządzeń obsługujących obiekty stacji techniczno postojowych.

15.5. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem

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.

Napędy pociągów i inne urządzenia infrastruktury linii metra oraz stacji techniczno postojowej zasilane są elektrycznie, zatem nie będą powstawały jakiegokolwiek emisje zanieczyszczeń powietrza.

Systemy wentylacyjne metra służą głównie do wymiany „zużytego” powietrza typowego dla zamkniętych pomieszczeń bez dostępu światła słonecznego, w których przebywa duża liczba ludzi. Nie uwalniają żadnych substancji, które mogłyby ujemnie wpływać na stan jakości powietrza atmosferycznego.

Eksploatacja stacji techniczno postojowej "Mory", z uwagi na ich podstawową funkcję – prowadzenie obsługi technicznej i utrzymania taboru kolejowego, szynowego, taboru pomocniczego i pozostałych środków transportu oraz utrzymanie maszyn i urządzeń – powodować będzie występowanie zorganizowanej oraz niezorganizowanej emisji zanieczyszczeń do powietrza., jednakże nie będzie ona miała negatywnego wpływu na stan powietrza atmosferycznego rejonie. Ruch pojazdów samochodowych zaopatrzenia i obsługi technicznej na terenie będzie minimalny, a uwalniane z tego powodu ilości zanieczyszczeń – śladowe.

Etapem, w którym planowana inwestycja w najbardziej niekorzystny sposób oddziaływać będzie na stan powietrza atmosferycznego, jest etap realizacji (budowy).

Wpływ budowy II linii metra na stan jakości powietrza atmosferycznego może być związany:

- z ograniczeniami i wyłączeniami ruchu w rejonie prowadzenia prac;
- z emisją wtórną zapylenia na skutek porywania i unoszenia cząstek stałych gruntu i przewożonych materiałów sypkich;
- z emisją spalin z maszyn budowlanych i pojazdów w rejonach prowadzenia prac.

Wpływ ograniczeń i wyłączeń ruchu w rejonie prowadzenia prac

Usytuowanie stacji II linii metra pod ulicami spowoduje w trakcie budowy ograniczenia w przejezdności tych ulic oraz niektórych skrzyżowań z ulicami poprzecznymi. Może prowadzić to do pogorszenia stanu jakości powietrza atmosferycznego w rejonach ograniczeń przepustowości ruchu.

Na *odcinku zachodnim* przewiduje się konieczność wyłączeń i ograniczeń ruchu na wielu odcinkach istniejących jezdni. Problem będzie dotyczył stacji: „Powstańców Śląskich”, „Wola Park”, „Księża Janusza”, „Moczydło”. W nieco lepszej sytuacji będzie budowa stacji „Lazurowa”, gdzie nie wystąpi potrzeba całkowitego wyłączenia ruchu na ulicy Górczewskiej. Ze względu na usytuowanie stacji „Wolska” po południowej stronie ulicy Wolskiej, nie przewiduje się konieczności wyłączeń ruchu poza ul. Płocką, pod którą planowana jest stacja. Konieczność stworzenia objazdów i wyłączeń ruchu w rejonach planowanej budowy poszczególnych stacji może prowadzić do powstawania zaburzeń przepustowości ruchu, a w efekcie zatorów komunikacyjnych.

Odcinek wschodni północny, na większości swej długości, w rejonie Pragi Północ, Targówka i Zacisza, nie będzie przebiegać wzdłuż ulic o intensywnym ruchu pojazdów. Budowa poszczególnych stacji i związane z nią wyłączanie lokalnych ulic z ruchu nie będą powodować większych zaburzeń ruchu w tych dzielnicach. Dlatego też nie powinna przyczyniać się do pogorszenia stanu jakości powietrza atmosferycznego. Jedyne końcowy odcinek na Bródnie ma przebiegać wzdłuż ruchliwej ulicy Kondratowicza, gdzie wyłączenia ruchu i konieczność objazdów mogą niekorzystnie oddziaływać na stan jakości powietrza w tym rejonie.

Stacja techniczno postojowa "Mory" usytuowana jest w rejonie terenów kolejowych, odizolowanego od intensywnego ruchu miejskiego. Budowa stacji nie będzie powodowała zaburzeń ruchu.

W celu skrócenia okresu pogorszenia się stanu jakości powietrza na skutek wyłączeń i ograniczeń ruchu związanych z budową poszczególnych stacji, należy dążyć do wykonania stacji w planowanych terminach. W przypadku stacji bez torów odstawczych, zakłada się optymistyczny termin 8 miesięcy realizacji obiektu w stanie surowym. Po tym terminie powinno się w miarę możliwości przywracać ruch na wyłączonych arteriach komunikacyjnych, a prace konstrukcyjne i wykończeniowe pod stropem stacji prowadzić bez wyłączania ruchu na powierzchni terenu.

Wpływ emisji wtórnej zapylenia na skutek porywania i unoszenia cząstek stałych gruntu i przewożonych materiałów sypkich

Ze względu na skalę prowadzonych prac budowlanych przy II linii metra, gdzie przemieszczane będą olbrzymie masy ziemi z wykopów i tuneli oraz prace konstrukcyjne, do powietrza atmosferycznego mogą zostać uniesione niewielkie ilości pyłów stwarzających pewną uciążliwość.

Zjawisko to, noszące nazwę „wtórnego zapylenia” jest zjawiskiem wieloaspektowym, mającym bardzo skomplikowaną naturę fizyczną i nie jest możliwe do ilościowego oszacowania metodami teoretycznymi. Niemniej trzeba podkreślić, że ilość „wtórnych” pyłów jest o kilka rzędów wielkości większa od ilości cząstek stałych wytwarzanych w silnikach i innych podzespołach pojazdów samochodowych.

Oddziaływanie to występuje lokalnie i krótkookresowo - jedynie w miejscach prowadzenia prac budowlanych i zanika w momencie ich zakończenia.

Wpływ emisji spalin z maszyn budowlanych i pojazdów w rejonach prowadzenia prac.

Źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza będą wykopy, w którym wykonywane będą podstawowe roboty ziemne i konstrukcyjne. Będzie w to zaangażowane dużo sprzętu budowlanego, w tym maszyn budowlanych i pojazdów ciężarowych wyposażonych w silniki wysokoprężne zasilane olejem napędowym. Stanowiąc one będą główne źródło emisji zanieczyszczeń powietrza w tym okresie.

Podczas pracy silnika wysokoprężnego maszyn roboczych i pojazdów ciężarowych do atmosfery uwalnianych jest wiele substancji powodujących degradację stanu powietrza atmosferycznego, między innymi: NO_x , Węglowodory, CO, Sadza, Tlenki siarki SO_2 i SO_3 , Ozon O_3 , Związki ołowiu.

Jako wynikową emisję zanieczyszczeń z maszyn budowlanych przyjmuje się sumę emisji poszczególnych obiektów wydzielających spaliny. Są to maszyny budowlane, dźwigi i sprężarki spalinowe, które mogą zmieniać miejsca usytuowania. Są to także pojazdy samochodowe poruszające się po terenie budowy.

Parametrami określającymi stan jakości powietrza są: stężenie średnioroczne z tłem i częstość przekraczania stężenia 1-godzinnego. Częstość przekraczania poziomu stężenia 1-godzinnego D_1 jest wskaźnikiem oddziaływania jedynie samych obiektów uwalniających emisję. Nie uwzględnia wpływu tła adwekcyjnego. Natomiast stężenie średnioroczne, odniesione do wartości dopuszczalnej, musi uwzględniać tło zanieczyszczenia. Zgodnie z Ustawą Prawo

Ochrony Środowiska tło jest określone przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska jako aktualny stan jakości powietrza atmosferycznego.

Jedynymi zanieczyszczeniami, które mogą mieć wpływ na stan jakości powietrza wokół analizowanych stacji są ditlenek azotu NO_2 oraz pył zawieszony PM_{10} , a oddziaływanie takich zanieczyszczeń jak: ditlenek siarki, tlenek węgla i benzen będzie znikome, także w odniesieniu do tła tych zanieczyszczeń i nie będzie miało jakiegokolwiek wpływu na stan jakości powietrza w rejonie budowanych stacji II linii metra.

Na pozostałych terenach, przez które przechodzić będzie II linii metra, brak jest terenów ochronnych roślinności oraz terenów upraw, dlatego też ewentualne przekraczanie dopuszczalnych wartości stężenia NO_2 ze względu na ochronę roślin nie będzie miało skutków prawnych. W rejonie Portu Praskiego jak i koryta Wisły, będącymi obszarami ochronnymi roślinności i ptactwa (Natura 2000), oddziaływanie ditlenku azotu nie będzie przekraczać dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego z tłem, ze względu na ochronę roślin. Dotyczy to także innych zanieczyszczeń, w tym pyłu zawieszzonego, którego stężenie dopuszczalne również nie będzie przekraczane.

W pobliżu budowanych stacji metra *odcinka zachodniego* nie przewiduje się ponadnormatywnego oddziaływania na elewacja żadnego z budynków, ze względu na stan jakości powietrza.

W pobliżu budowanych stacji metra *odcinka wschodniego północnego*, na elewacje niektórych z budynków w bezpośrednim sąsiedztwie budowy, może wystąpić nieznaczne, ponadnormatywne oddziaływanie pyłu zawieszzonego PM_{10} (przekraczanie dopuszczalnej wartości stężenia średniorocznego $D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Są to budynki zlokalizowane w pobliżu planowanych stacji, przy ulicach: Szwedzkiej 20 („Szwedzka”), Askenazego 1 („Targówek II”), Matyldy 35 („Zacisze”) i Rembielińska 21 („Bródno”).

Na żadnej z analizowanych stacji II linii metra na poziomie gruntu nie przewiduje się przekraczania dopuszczalnej wartości stężenia ditlenku azotu NO_2 ze względu na zdrowie ludzi oraz dopuszczalnej wartości stężenia pyłu zawieszzonego.

Wersja płytki

Szacunkowa emisja zanieczyszczeń maszyn roboczych i pojazdów uwalniana przy budowie końcowego odcinka zachodniego oraz wschodniego północnego w całości metodą odkrywkową – stropową (wersja płytki) może być większa, od łącznej emisji zanieczyszczeń przy budowie wszystkich stacji tych metodą odkrywkową – stropową, a tuneli metodą tarczową (wersja głęboka). Wynika to z faktu, że przy budowie tunelu i stacji w otwartym

wykopie potrzeba zaangażowania więcej sprzętu budowlanego, w szczególności maszyn budowlanych zasilanych olejem napędowym niż w 6 stacjach w wersji płytkiej każdego z odcinków. Maszyny budowlane są odpowiedzialne w głównej mierze za emisję zanieczyszczeń, dlatego też każde zwiększanie liczby maszyn roboczych na budowie będzie skutkowało pogorszeniem stanu jakości powietrza atmosferycznego w rejonie budowy.

Wersja płytka budowy byłby bardziej niekorzystny ze względu na stan jakości powietrza, niż wersja głęboka budowy, w którym tunel między tymi stacjami drążony byłby tarczami. Jednak, wpływ budowy w wersji głębokiej nie spowodowałoby drastycznego pogorszenia oddziaływania na stan jakości powietrza, w zakresie oddziaływania na zdrowie ludzi. Byłoby nieznacznie większe przy oddziaływaniu na elewacje budynków znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie budowy, jednak na poziomie gruntu nie powodowałoby oddziaływania ponadnormatywnego. W przypadku oddziaływania ditlenku azotu, ze względu na ochronę roślin, oddziaływanie ponadnormatywne mogłoby mieć prawie dwukrotnie większy zasięg, jednakże nie stwarzałyby to skutków prawnych, gdyż w tym rejonie brak jest terenów ochronnych roślin ani też terenów uprawnych.

Wnioski

Z analiz obliczeniowych wynika, że jedynymi zanieczyszczeniami, które mogą mieć wpływ na stan jakości powietrza wokół analizowanych stacji są ditlenek azotu NO_2 oraz pył zawieszony PM_{10} , a oddziaływanie takich zanieczyszczeń jak: ditlenek siarki, tlenek węgla i benzen będzie znikome, także w odniesieniu do tła tych zanieczyszczeń i nie będzie miało jakiegokolwiek wpływu na stan jakości powietrza w rejonie budowanych stacji drugiej linii metra.

W czasie budowy udział emisji maszyn roboczych w ogólnej masie zanieczyszczeń jest dominujący. Szczególnie dotyczy to pyłu zawieszzonego, dla którego dochodzi on aż do 99,5 %. Udział ditlenku azotu z maszyn roboczych w ogólnej masie emisji tego zanieczyszczenia jest mniejszy, ale też dominujący (75-85 %). Wynika stąd, że emisja pojazdów wywożących urobek mas ziemnych z budowanych stacji metra będzie znacznie mniej uciążliwa niż emisja maszyn roboczych. Maszyny robocze są z reguły mniej mobilne niż pojazdy samochodowe. Pracują albo warunkach statycznych albo przemieszczają się bardzo powoli, co powoduje, że uwalniana emisja jest bardziej skupiona na terenie budowy. Pojazdy samochodowe dość szybko przemieszczają się po terenie budowy, dlatego też ich emisja odniesiona do terenu budowy jest mniejsza.

Skutki wtórnego zapylenia można ograniczać przez zachowanie wysokiej kultury prowadzenia robót, w szczególności przez:

- odizolowanie terenu budowy, na pewnych jego odcinkach, wysokim, pełnym ogrodzeniem;
- usytuowanie wjazdu i wyjazdu z budowy w rejonie przeciwległych końców budowy stacji, tak, aby wjeżdżające i wyjeżdżające pojazdy nie musiały wykonywać manewrów zawracania i mogły łatwo opuszczać teren budowy,
- nie sytuowanie szybów wydobywczych i wyjazdów z budowy w bezpośredniej bliskości budynków użyteczności publicznej;
- systematyczne sprzątanie placu budowy z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu minimalizującego pylenie;
- zraszanie wodą placu budowy (zależnie od potrzeb);
- uważne ładowanie materiałów sypkich na samochody;
- przykrywanie plandekami skrzyń ładunkowych samochodów transportujących materiały sypkie (dotyczy też ziemi z wykopów);
- zachowanie czystości wyjazdu z budowy, stosowanie specjalistycznego sprzętu do czyszczenia nawierzchni, mycie kół pojazdów przed opuszczeniem budowy;
- ograniczenie prędkości jazdy pojazdów samochodowych w rejonie budowy;
- nie stosowanie cementu w formie sypkiej;
- dostarczanie betonu i innych materiałów utwardzalnych (np. bentonit) w formie zawiesin w betonowozach i innych przystosowanych do tego celu pojazdach.

W trakcie eksploatacji II linii metra nie powinna w Warszawie wzrosnąć ogólna emisja substancji zanieczyszczających z pojazdów spalinowych. Przeniesienie przewozów pasażerskich do elektrycznej kolei podziemnej będzie skutkować zmniejszeniem ruchu samochodowego, a tym samym ogólna emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych powinna ulec zmniejszeniu.

Z uwagi na to, że podstawową funkcją obu stacji techniczno postojowych (analogicznie do stacji techniczno postojowej „Kabaty” z I linii metra) będzie prowadzenie obsługi technicznej i utrzymania taboru kolejowego, szynowego, taboru pomocniczego i pozostałych środków transportu oraz utrzymanie maszyn i urządzeń, należy przyjąć, że będzie występowała zorganizowana oraz niezorganizowana emisja zanieczyszczeń do powietrza.

15.6. W zakresie gospodarki wodno – ściekowej

- a) ścieki technologiczne, w części zanieczyszczone zawiesiną mineralną łatwoopadającą i substancjami ropopochodnymi, przed wprowadzeniem do kanalizacji będą musiały być podczyszczone w urządzeniach specjalnych: piaskownikach-osadnikach i separatorach substancji ropopochodnych. Rozwiązania takie były praktykowane na budowie I linii metra;
- b) ścieki opadowe zanieczyszczone będą przede wszystkim piaskiem i w niewielkim stopniu substancjami ropopochodnymi. Mogą być kierowane do kanalizacji po poprzednim przepuszczeniu przez osadniki;
- c) w trakcie sporządzania projektu budowlanego należy uściślić bilanse ścieków i ustalić warunki wprowadzenia ścieków do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Warunki te należy uzgodnić z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji (MPWiK);
- d) na podstawie bilansów opracowanych w ramach projektu budowlanego należy przyjąć parametry techniczne pracy urządzeń podczyszczających ścieki i pompowni, zarówno dla fazy budowy jak i eksploatacji metra;
- e) na etapie projektu budowlanego należy dokonać uzgodnień z MPWiK dotyczących warunków i miejsca wprowadzenia wód z odwodnień z uwagi na ich ilość i równomierność odpływu;
- f) przewidywane wstępnie rozwiązania w zakresie gospodarki wodno-ściekowej należy uznać za prawidłowe i bezpieczne dla środowiska wodnego oraz urządzeń wodno-kanalizacyjnych;
- g) całkowite zużycie wody na cele socjalne i technologiczne w fazie eksploatacji dla całej II linii metra wyniesie $170\text{dm}^3/\text{s}$;
- h) całkowita ilość wytwarzanych ścieków w fazie eksploatacji dla całej II linii metra wyniesie $120\text{dm}^3/\text{s}$.

Wnioski

- a) w trakcie sporządzania projektu budowlanego należy uściślić bilanse ścieków i ustalić warunki wprowadzania ścieków do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Warunki te należy uzgodnić z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji (MPWiK);
- b) należy dokonać uzgodnień z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji (MPWiK), w zakresie poboru wody w trakcie budowy i eksploatacji, oraz w zakresie odprowadzania wód pochodzących z odwodnień;

- c) na podstawie bilansów opracowanych w ramach projektu budowlanego należy przyjąć parametry techniczne pracy urządzeń podczyszczających ścieki i pompowni, zarówno dla fazy budowy jak i eksploatacji metra;
- d) dla fazy eksploatacji należy wystąpić o pozwolenie wodno-prawne na wprowadzanie do urządzeń kanalizacyjnych, ścieków przemysłowych, zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, wytwarzanych na stacjach II linii metra w Warszawie (po uzyskaniu zgody właściciela urządzeń kanalizacyjnych).

15.7. W zakresie gospodarki odpadami

- a) zagadnienie związane z gospodarką odpadami dotyczy głównie etapu realizacji inwestycji, zarówno pod względem ilości jak i różnorodności odpadów, w tym odpadów niebezpiecznych;
- b) podstawowym problemem ze względu na skalę zagadnienia będzie usuwanie ziemi z wykopów i drażenia tuneli;
- c) w przypadku zastosowania tarczy zmechanizowanej nieuniknione jest stosowanie środków kondycjonujących urabiany grunt. Współcześnie stosowane środki uzdatniające spełniają standardy toksykologiczne, ponadto są to produkty łatwo ulegające biodegradacji i nie wymagają oddzielnego składowania;
- d) pozostałe odpady na etapie budowy należy uznać za typowe odpady budowlane charakterystyczne dla inwestycji komunikacyjnych i kubaturowych;
- e) zgodnie z obowiązującymi przepisami w dalszych etapach konieczne będzie między innymi:
 - sporządzenie specjalistycznego opracowania określającego ilości i sposoby postępowania z odpadami;
 - uzgodnienie miejsc zwałki mas ziemi z wykopów i tras ich wywozu;
 - uzyskanie przed rozpoczęciem eksploatacji zezwolenia na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych oraz innych niż niebezpieczne.

Wnioski

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w dalszych etapach konieczne będzie między innymi:

- sporządzenie specjalistycznego opracowania określającego ilości i sposoby postępowania z odpadami;
- uzgodnienie miejsc zwałki mas ziemi z wykopów i tras ich wywozu;

- uzyskanie przez wykonawcę przed rozpoczęciem budowy decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami,
- na etapie eksploatacji za gospodarkę odpadami odpowiada Metro Warszawskie Sp. z o.o.

15.8. W zakresie ochrony przyrody i zieleni

Wpływ planowanej inwestycji na zieleń zależy od wybranej technologii budowy szlaków metra. Na trasie II linii metra znajdują się tereny cenne przyrodniczo obszary chronione (korytarz ekologiczny Wisły chroniony jako Obszary Specjalnej Ochrony Ptaków OSOP Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły”, część Portu Praskiego chroniony jako Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu i teren Skarpy Warszawskiej), lecz ze względu na przyjętą technologię budowy nie będzie miała negatywnego wpływu na te tereny.

W strefie oddziaływania II linii metra znajdują się obiekty chronione prawem: 3 pomniki przyrody – 2 buki zwyczajne (*Fagus sylvatica*) w Parku Ulricha oraz zabytkowa aleja lipowa (*Tilia sp.*) na terenie Stacji Techniczno-postojowej „Mory”.

W strefie bezpośredniego oddziaływania budowy II linii znajdują się obiekty objęte ochroną Konserwatora Zabytków - fragment Parku Ulricha na odcinku zachodnim.

Planowana inwestycja ma stosunkowo niewielki wpływ na zieleń. Wiąże się to przede wszystkim z przyjętą technologią (budową tuneli metodą tarczową i ograniczeniem kolizji tylko do budowy stacji). Dodatkowo skalę oddziaływania minimalizuje fakt, że znaczna część linii metra przebiega pod istniejącymi ulicami.

Ilość kolidujących z inwestycją drzew może zostać powiększona o ewentualne kolizje zieleni z budową wentylatorni na tunelach szlakowych, z budową wyjść ze stacji, z koniecznymi przełożeniami instalacji podziemnych oraz z budową tymczasowych dróg w ramach organizacji ruchu na czas budowy, a także o kolizje z planem zagospodarowania terenu Stacji Techniczno Postojowej „Mory”.

Wnioski

- a) 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. Przedsięwzięcie jest inwestycją proekologiczną;

- b) wpływ planowanej inwestycji na zieleni w niewielkim stopniu zależy od wybranej wersji technologii budowy szlaku metra. Niemniej wersja głęboka jest korzystniejsza dla szaty roślinnej;
- c) w bezpośrednim sąsiedztwie przebiegu II linii metra znajdują się obiekty chronione prawem. Wszystkie obiekty, które znajdują się w strefie oddziaływania budowy metra powinny być objęte specjalną ochroną;
- d) prace związane z realizacją metra powinny być poprzedzone szczegółową inwentaryzacją i waloryzacją zieleni, projektem gospodarki drzewostanem oraz projektem zieleni (szczególnie w okolicach obiektów wykonywanych metodą odkrywkową);
- e) najsilniejsze negatywne skutki budowy II linii metra dotyczyć będą drzew kolidujących z budową tj. rosnących blisko wykopów oraz w ich świetle, jak też w miejscach przełożenia instalacji podziemnych oraz przebiegu ulic na czas budowy. Większość z tych drzew należy wykarczować, jednakże egzemplarze młode i będące w dobrym stanie zdrowotnym należy przesadzić;
- f) drzewa rosnące w pasie do 5 metrów od granicy wykopów są bezpośrednio zagrożone. W przypadku stwierdzenia złego stanu zdrowotnego i waloryzacji drzewa, jako nieprzedstawiającego wartości przyrodniczo-krajobrazowych dopuszcza się usunięcie. W innych przypadkach 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;
- g) dla drzew zagrożonych pośrednio na skutek obniżenia poziomu wód gruntowych należy wykonać projekt zabezpieczeń drzewostanów poprzedzony ekspertyzą wyznaczającą zasięg ewentualnego leja depresyjnego;
- h) wykonanie prac związanych z odwodnieniem terenu należy w miarę możliwości wykonywać w okresie jesienno – zimowym, to jest w okresie spoczynku drzew;
- i) lokalizacja ewentualnych placów budów i zaplecza poza terenem stacji metra powinna być poprzedzona inwentaryzacją i waloryzacją zieleni. W miarę możliwości należy wybierać takie miejsca, aby kolizje z drzewostanem były jak najmniejsze. Obowiązującym wykonawcą nakazem jest zabezpieczenie drzew na placu budowy czy bazy zaplecza;

- j) monitorowanie drzewostanu, czyli kontrola stan zadrzewień podlegających oddziaływaniu metra w czasie realizacji i eksploatacji. Okres monitoringu powinien trwać min. 2 lata;
- k) bezpośrednio po zakończeniu prac budowlanych i porządkowych, należy przystąpić do rekultywacji zieleni miejskiej.

15.9.W zakresie ochrony obiektów zabytkowych i budowlanych

Obiekty zabytkowe

Prawidłowo zaprojektowane przedsięwzięcie II linia metra, nie wpłynie niekorzystnie na zlokalizowane w jego pobliżu obiekty zabytkowe.

W trakcie realizacji inwestycji, z szerokiej gamy metod wykonania zostaną wybrane takie, które zagwarantują minimalizację wpływu budowy na sąsiednią zabudowę.

Konstrukcja i wyposażenie obiektów metra będzie zaprojektowane z myślą o minimalizacji generowanych przez metro w czasie eksploatacji drgań i hałasu.

Dla każdego obiektu zabytkowego zostanie opracowany projekt zabezpieczenia na czas realizacji przedsięwzięcia, wykonany w oparciu o inwentaryzację jego aktualnego stanu technicznego.

Dla każdego obiektu zabytkowego zlokalizowanego w strefach wpływu metra niezbędne będzie, na etapie projektu budowlanego, opracowanie analizy wpływu inwestycji na jego konstrukcję.

Na odcinkach zlokalizowanych w bezpośredniej bliskości obiektów zabytkowych powinny być zachowane szczególne warunki realizacji i eksploatacji metra.

Stacje i obiekty realizowane w sąsiedztwie zabytków będą budowane metodą odkrywkową stropową.

Tunele szlakowe realizowane w sąsiedztwie obiektów zabytkowych, w trudnych warunkach gruntowych, będą wykonywane pod osłoną iniekcji zeskalających.

Wymagany jest monitoring obiektów zabytkowych w czasie realizacji i rozruchu metra.

Realizacja metra na całej trasie II linii metra omija obiekty zabytkowe. Wyjątek stanowi budowa stacji „Szwedzka”, która jest usytuowana w bezpośredniej bliskości zabytkowego kompleksu pofabrycznego Szwedzka 20. Ponadto będzie ona zlokalizowana częściowo pod budynkami zabytkowymi Strzelecka 46 i 48 przeznaczonymi do rozbiórki w ramach realizacji inwestycji Al. Tysiąclecia, która nie jest związana z budową metra.

Obiekty budowlane i inżynierskie

- obiekty budowlane znajdujące się w 0, I i II strefie oddziaływania metra - przed rozpoczęciem prac budowlanych, będą szczegółowo ocenione pod względem stanu technicznego;
- dla obiektów wrażliwych (budynki wysokie, prefabrykowane, stare, w gorszym stanie technicznym) będą opracowywane projekty zabezpieczeń na czas budowy i eksploatacji;
- obiekty stacyjne i torów odstawczych realizowane w wykopie otwartym – w sąsiedztwie bliskiej wysokiej zabudowy będą budowane metodą odkrywkową stropową;
- tunele wykonywane metodą tarczową pod istniejącą zabudową, realizowane w niekorzystnych warunkach gruntowych, będą wykonywane pod osłoną iniekcji zeskalających;
- obiekty zlokalizowane w 0 i I strefie oddziaływania metra, będą monitorowane w trakcie realizacji i rozruchu metra.

Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych budowy metra (między innymi nowoczesna tarcza), monitoring i dbałość o stan techniczny budynków wyeliminują niekorzystne oddziaływania

Wnioski

Przyjęta konstrukcja i metody wykonania stacji metra realizowanych odkrywkowo, oraz zastosowanie technologii drążenia tuneli powinny zagwarantować ochronę obiektów zabudowy usytuowaną nad i w strefach wpływu – z zachowaniem ich stateczności, stanu technicznego i użytkowania. Budowa II linii metra nie spowoduje konieczności wyburzenia obiektów zabytkowych.

Wyłycone warianty końcowych fragmentów trasy, w którym tunele byłyby realizowane odkrywkowo, pod względem wpływu na obiekty zabudowy (węższe strefy wpływów) jest rozwiązaniem niegorszym od wariantu głębokiego.

Wszystkie obiekty budowlane zlokalizowane w strefach wpływu planowanego metra należy przed rozpoczęciem prac zinwentaryzować i ocenić ich stan techniczny. Dla obiektów, o stanie technicznym niezadowolającym należy sporządzić szczegółowa ekspertyzę i w razie konieczności budynki należy wzmocnić. Sporządzony na tej podstawie monitoring obiektu, należy prowadzić w trakcie realizacji i początkowym eksploatacji metra.

Z uwagi na szczególną ochronę obiektów zabytkowych, w fazie projektu budowlanego dla każdego obiektu zabytkowego usytuowanego w strefach wpływu realizacji metra, niezależnie od jego aktualnego stanu technicznego (kategorii uszkodzeń wg. tabeli), będzie sporządzona ekspertyza – analiza wpływu realizacji i eksploatacji metra na obiekt. Ekspertyza, oprócz szczegółowego rozpoznania rodzaju i stanu konstrukcji obiektu, określi dopuszczalne deformacje podłoża spowodowane realizacją metra i zasady monitorowania obiektu w czasie realizacji i początkowym okresie eksploatacji metra. Jeżeli z ekspertyzy, będzie wynikała taka konieczność, dla poszczególnych obiektów zabytkowych będzie sporządzony projekt niezbędnych wzmocnień konstrukcyjnych.

Budowa i eksploatacja metra nie może stać się przyczyną pogorszenia stanu technicznego istniejących obiektów budowlanych.

Budowa metra maksymalnie oszczędza istniejącą zabudowę.

15.10. W zakresie ryzyka poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska

Budowa ani eksploatacja metra nie niesie ryzyka poważnych awarii w rozumieniu przepisów Prawa Ochrony Środowiska. Nie zagrażają też inne nadzwyczajne zagrożenia środowiska przyrodniczego. Natomiast, zwłaszcza na etapie eksploatacji istnieje ryzyko zdarzeń zagrażających zdrowiu i życiu ludzi. Ograniczenie tego ryzyka do racjonalnego minimum leży w sferze zabezpieczeń technicznych inwestycji oraz organizacji miejskich służb ratowniczych.

15.11. W zakresie ochrony Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków OSOP Natura 2000

- a) przedsięwzięcie polegające na budowie 33,7 km linii metra przecina obszar Natura 2000, Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSOP) „Dolina Środkowej Wisły” na długości około 0,54 km, jako konstrukcja podziemna przebiegająca >10 m poniżej poziomu terenu. Przejście przez obszar chroniony zlokalizowane jest na odcinku doliny o najniższych walorach awifauny lęgowej, rozpoznanych dla całego, ponad 200-kilometrowego odcinka rzeki w granicach obszaru Natura 2000;
- b) budowa i eksploatacja tuneli szlakowych oraz stacji kolei podziemnej nie będzie znacząco wpływać na przedmiot ochrony obszarowej w granicach OSOP „Dolina Środkowej Wisły”, tj. korzystny stan ochrony lokalnych populacji gatunków ptaków, dla ochrony których utworzono obszar Natura 2000. Projekt nie będzie znacząco, negatywnie oddziaływać również na pozostałe wskaźniki integralności obszaru Natura 2000 obejmujące: reżim hydrologiczny rzeki, morfologię jej koryta oraz utrzymanie

naturalnych procesów korytowych i zachowanie korzystnego stanu ochrony zadrzewień łęgowych na tarasie zalewowym;

- c) integralną częścią przedstawionej w niniejszym opracowaniu prognozy braku znaczącego, negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 jest przyjęte założenie, że masy ziemne powstające w trakcie budowy II linii metra: nie będą deponowane na terenie lub w pobliżu OSOP „Dolina Środkowej Wisły” oraz nie będą transportowane przez tereny przedmiotowego Obszaru Specjalnej Ochrony Ptaków (OSOP), wyjąwszy transport z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury drogowej i kolejowej;
- d) Zwiększona, po oddaniu do eksploatacji stacji „Stadion”, presja ludzka na nadrzeczne płaty łągów na praskim brzegu Wisły powinna zostać zminimalizowana w ramach spójnego programu działań wpisanego w plan ochrony (zarządzania) dla obszaru Natura 2000 w granicach Warszawy;
- e) 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;
- f) dołączone zaświadczenia wydane oddzielnie, dla poszczególnych odcinków II linii metra przez organ odpowiedzialny za monitorowanie obszarów Natura 2000 potwierdzają brak negatywnego wpływu budowy i eksploatacji II linii metra na obszary Natura 2000 oraz ich spójność i integralność.

15.12. W zakresie kryteriów dopuszczalności transportu rzeczno-urobku

Ewentualny transport urobku z wykorzystaniem drogi rzecznej wymaga dodatkowej oceny oddziaływania na OSOP dolina Środkowej Wisły w postaci aneksu do niniejszej oceny i uwzględniającej to oddziaływanie, w powiązaniu z innymi oddziaływaniami przedsięwzięcia (jako oddziaływania skumulowane). Ocena oddziaływania transportu mas ziemnych drogą rzeczno-urobku musi odnosić się do konkretnych parametrów tego wariantu przedsięwzięcia (np. trasa transportu, natężenie ruchu barek, charakterystyki jednostek pływających [w tym natężenie i propagacja hałasu], rozkład czasowy użytkowania rzeki, rozmieszczenie łągów cennych ptaków na trasie transportu, sposób załadunku, sposób rozładunku, itd.).

15.13. W zakresie przebudowy infrastruktury podziemnej

Realizacja II linii metra wiązać się będzie z przebudową kolidującej infrastruktury podziemnej, którą stanowią kanały kanalizacyjne, przewody wodociągowe, przewody gazowe, przewody sieci ciepłej, przewody energetyczne i przewody telefoniczne. Szczególne nasycenie urządzeniami infrastruktury podziemnej występuje na odcinku śródmiejskim (od stacji „Lazurowa” do stacji „Bródno”) z racji największego stopnia zurbanizowania terenu. Kolizje pojawią się przede wszystkim z obiektami realizowanymi metodą odkrywkową (stacje, obiekty wentylatorni itp.). Czas niezbędny na wykonanie przebudowy kolidujących sieci powinien zostać uwzględniony w harmonogramach realizacji obiektów metra.

15.14. W zakresie rozwiązywania konfliktów społecznych

Budowa linii metra w Warszawie nie należy do przedsięwzięć konfliktogennych. Konsultacje w sprawie szczegółowego przebiegu linii metra prowadzone są od lat 60-tych ubiegłego stulecia. Konsultacje dotyczące przebiegu II linii metra prowadzono w ramach oceny oddziaływania na środowisko w latach 2008-2010.

Dla rozwiązywania 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.

15.15. W zakresie skompensowania szkodliwych skutków wywieranych na środowisko

Organ odpowiedzialny za monitorowanie obszarów Natura 2000, wydał zaświadczenia, oddzielnie dla poszczególnych odcinków II linii metra, gdzie potwierdza, że budowa i eksploatacja II linii metra w Warszawie nie będzie miała negatywnego wpływu na obszary Natura 2000 oraz ich spójność i integralność Związku z powyższym nie jest konieczna kompensacja przyrodnicza w obszarach Natura 2000 z art. 34 Ustawy o ochronie przyrody (w brzmieniu znowelizowanym w ustawie z dnia 3 października 2008r).

Zgodnie z art.75 ustawy Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zmianami) inwestor realizujący przedsięwzięcie jest obowiązany uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych. Istnieje również potrzeba właściwego zagospodarowania ziemi z wykopów metra, na przykład dla potrzeb rekultywacji.

W związku z powyższym, istnieje potrzeba nasadzeń zamiennych oraz inwentaryzacji terenów przeznaczonych do rekultywacji.

Wykonanie kompensacji przyrodniczej w celu odtworzenia zniszczonej szaty roślinnej ograniczać się będzie do nasadzeń zamiennych. Powinny być one wykonane w ramach realizacji projektów zieleni dla poszczególnych obiektów metra lub jako uzupełnienie zieleni miejskiej. Projekt zieleni poprzez odpowiedni dobór materiału roślinnego (wybór gatunku, wysokie parametry techniczne roślin, ilość nowych nasadzeń) i wskazania pielęgnacyjne powinien umożliwić jak najszybsze przejęcie przez nowe nasadzenia funkcji przyrodniczej i krajobrazowej.