Numer umowy:	Numer archiwalny:
255/IP/12	**MB-L2-C06-474C**

PROJEKT BUDOWLANY PIERWSZEGO ETAPU REALIZACJI

ODCINKA ZACHODNIEGO II LINII METRA W WARSZAWIE

ETAP V/3	Faza: **PROJEKT BUDOWLANY**	Obiekt: **STACJA C06 Z TORAMI ODSTAWCZYMI**

Tytuł opracowania:

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

TOM II/4

TRASA, SKRAJNIA, NAWIERZCHNIA TOROWA Z WIBROIZOLACJĄ, TRZECIĄ SZYNĄ PRĄDOWĄ

Inwestor:	**Miasto Stołeczne Warszawa** **Pl. Bankowy 3/5** **00-950 Warszawa**	
Reprezentant Inwestora:	**Zarząd Transportu Miejskiego** **ul. Żelazna 61** **00-848 Warszawa**	
Inwestor Zastępczy:	**Metro Warszawskie Sp. z.o.o.** **ul. Wilczy Dół 5** **02-798 Warszawa**	

Koordynacja:		
B.P. Metroprojekt Sp. z o.o **ul. Solińska 19B** **02-142 Warszawa**	Naczelny Inżynier: **mgr inż. Grzegorz Miros**	BIURO PROJEKTÓW Spółka z o.o. METROPROJEKT

INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI

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

Warszawa, luty 2014

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował	dr inż. Jerzy Lamek	OKI-K-287/2000	02.2014	
Projektował	mgr inż. Włodzimierz Przybysz	17870	02.2014	
Sprawdził	dr inż. Andrzej Oczykowski	KBU-1a-2126/769/66	02.2014	
Opracowała	mgr inż. Marta Sikora	---	02.2014	

ZAWARTOŚĆ:

A. OPIS TECHNICZNY **MB-L2-C06-474C/01**

B. RYSUNKI

- Schemat układu torowego **MB-L2-C06-474C/02**
- Trasa. Plan sytuacyjny – arkusz 1 **MB-L2-C06-474C/03**
- Trasa. Plan sytuacyjny – arkusz 2 **MB-L2-C06-474C/04**
- Trasa. Profil toru P **MB-L2-C06-474C/05**
- Trasa. Profil toru L **MB-L2-C06-474C/06**
- Skrajnia. Plan sytuacyjny – arkusz 1 **MB-L2-C06-474C/07**
- Skrajnia. Plan sytuacyjny – arkusz 2 **MB-L2-C06-474C/08**
- Skrajnia. Przekroje poprzeczne **MB-L2-C06-474C/09**
- Nawierzchnia. Plan sytuacyjny – arkusz 1 **MB-L2-C06-474C/10**
- Nawierzchnia. Plan sytuacyjny – arkusz 2 **MB-L2-C06-474C/11**
- Nawierzchnia. Przekroje poprzeczne **MB-L2-C06-474C/12**

A. OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI:

1. Przedmiot opracowania....5
2. Podstawy merytoryczne opracowania....5
3. Cel i zakres opracowania....6
4. Trasa....6
5. Skrajnia....7
6. Podbudowa betonowa....7
   6.1. Materiał podbudowy betonowej....8
   6.2. Fazy wykonania podbudowy betonowej w korpusie stacji....8
   6.3. Układ odwadniający stacji....8
7. Nawierzchnia torowa....9
   7.1. Szyny....10
   7.2. Złącza szyn....10
   7.3. Rozjazdy i podwójne połączenie torów (Rz; Ppt)....10
   7.4. Kozły oporowe i elementy oporowe....11
   7.5. Przytwierdzenie szyn....11
   7.6. Konstrukcja żelbetowej płyty torowej....12
   7.7. Montaż nawierzchni torowej....12
   7.8. Odbiór nawierzchni torowej....13
   7.9. Podstawowe dane nawierzchni torowej....13
   7.10. Urządzenia do smarowania szyn....14
8. Trzecia szyna (szyna prądowa)....14
   8.1. Opis systemu i zasad usytuowania trzeciej szyny....14
   8.2. Montaż i odbiór trzeciej szyny....15
   8.3. Podstawowe dane trzeciej szyny....16
9. Dowiązanie geodezyjne – sytuacyjne i wysokościowe....16
10. Wykaz współrzędnych punktów w osiach torów – /Nr, Y^G, X^G/ – układ W-75....17
11. Wykaz współrzędnych punktów w osiach torów – /Nr, X^G, Y^G/ – układ W-75....20
12. Wykaz współrzędnych punktów w osiach torów – /Nr, X^G, Y^G/ – układ 2000....23

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest układ torowy, skrajnia, podbudowa betonowa, nawierzchnia torowa i trzecia szyna projektowanej stacji C06 z pierwszego etapu realizacji odcinka zachodniego II linii metra w Warszawie. W opracowaniu uwzględnione są następujące elementy:

- projektowane osie torów,
- obowiązujące skrajnie merowskie,
- podbudowa betonowa będąca geometrycznie uformowanym podłożem dla toru,
- żelbetowe płyty torowe osadzone w podbudowie betonowej, które stanowią konstrukcję nośną torowiska i trzeciej szyny prądowej zasilającej tabor,
- odwodnienie torowiska,
- torowisko w postaci szyn kolejowych oraz podpór szynowych z węzłami mocowania szyn lub z szyną w otulinie nad kanałem rewizyjnym,
- trakcja zasilająca tabor w postaci trzeciej szyny prądowej dolnej lub trzeciej szyny prądowej górnej nad kanałem rewizyjnym,
- maty wibroizolacyjne układane pod płytami torowymi w korycie uformowanym w podbudowie betonowej, których zadaniem jest tłumienie drgań od taboru metra do poziomu dopuszczalnego normowo dla przyległej zabudowy.

2. Podstawy merytoryczne opracowania

- Studium Wykonalności budowy II linii metra w Warszawie (2000 r.) – odcinek zachodni 2d;
- Koncepcja architektoniczno-budowlana I etapu realizacji odcinka zachodniego II linii metra w Warszawie (2011 r.);
- Akceptacja Metra Warszawskiego Sp. z o.o. co do systemu podpór blokowych w otulinie torowej dla Centralnego Odcinka II linii metra w Warszawie;
- Projekty budowlane i wykonawcze nawierzchni torowej dla Odcinka Bielańskiego I linii metra w Warszawie, opracowane w BP Metroprojekt;
- Analiza wpływu drgań i obciążeń dynamicznych na konstrukcje budynków i ludzi w nich przebywających. Część III– stacja C06, tunel szlakowy D07 –

nr arch. MB-L2-Z01-4743/III – opracowanie wykonane dla potrzeb niniejszego projektu;

- Mapy do celów projektowych w skali 1:250.

3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych w zakresie stosownym do fazy projektu dla uzyskania pozwolenia na budowę.

Zakresem opracowania objęto obiekt projektowanej stacji C06 Pierwszego Etapu Realizacji Odcinka Zachodniego II linii metra w Warszawie, wyznaczony następującymi pikietażami torów:

- tor lewy „L" – od L 66+39.469 do L 72+44.685;
- tor prawy „P" – od P 66+34.486 do P 72+38.885.

Kierunek wzrostu pikietaży, ogólnie dla II linii metra, zachód-wschód. Patrząc zgodnie z kierunkiem wzrostu pikietażu tory nazwano odpowiednio L – lewy, P – prawy. Stacja C06 leży w dzielnicy Wola.

4. Trasa

Stacja C06, z torami odstawczymi (T.O.) o podwójnej długości, usytuowana jest wzdłuż ul. Górczewskiej, między ul. Szczecińskiego (na zach.) i ul. E. Ciołka (na wsch.). Tory na długości stacji przebiegają w przybliżonym kierunku zachód-wschód. Na pierwszej części (około 140 m), T.O. tory główne biegną po łukach równoległych (o R ≥ 4100 m) oddalonych od siebie 15.20 m, dalej po prostej na torze P oraz prostych i łukach R=4100 m na torze L w rozstawie 15.20 ÷ 14.00 m. Między torami głównymi zaprojektowano tory odstawcze i manewrowe połączone ze sobą łukami R = 150 m i rozjazdami Rz 49E1-150-1:7. T.O. na długości kanału rewizyjnego leżą w łukach R=4110.25 m (tor LLB) i R = 4104.50 m (tor PP) równoległych do torów głównych. Tory manewrowe, usytuowane bliżej części stacyjnej C06, leżą na prostych i łukach:

- tor lewy LL – na łukach R = 4100m (W1030; W1040) i na prostych;
- tor prawy PP – na prostej.

Za torami manewrowymi usytuowano tory komory rozjazdów z sześcioma rozjazdami Rz 49E1-190-1:9 i skrzyżowaniem torów St 49E1-1:4.444. Na obszarze T.O. zaprojektowano sześć peronów technologicznych o długościach ≥ 120 m. Na długości torów odstawczych i manewrowych wszystkie tory mają pochylenie podłużne 1.95‰

skierowane ku zachodowi, na długości komory rozjazdów tory biegną w poziomie a na długości stacji mają pochylenie podłużne około 1.98‰ skierowane ku wschodowi. Na części stacyjnej C06 o średniej długości ok. 141.7 m tory w planie przebiegają równolegle do siebie w odległości 14.00 m, do około połowy długości peronów pasażerskich po prostych i dalej po łukach o R = 4086 i 4100 m.

Łuki W810 na torze LLB i W820 na torze PP są łukami równoległymi do łuków torów głównych W630 i W640. Jako punkty kierunkowe należy traktować punkty początków łuków kołowych (PŁK) – odpowiednio nr 811 i 821.

Trasę w planie pokazują rysunki -474C/03, 04, a w profilu rysunki -474C/05,06.

5. Skrajnia

Dla opisanego przebiegu torów określono, na podstawie „Instrukcji o skrajni stosowanej na I i II linii metra w Warszawie oraz na stacjach techniczno – postojowych", przyjętej zarządzeniem Metra Warszawskiego Nr 33/13 z 28.03.2013 r., wartości i linie przebiegu odpowiednich rodzajów skrajni, niezbędnych przy realizacji budowy stacji:

- skrajnię budowli,
- skrajnię trzeciej szyny
- skrajnie obudowy ciągłej do ścian i słupów,
- skrajnie do peronu pasażerskiego,
- skrajnie do peronów technologicznych,
- skrajnię do barierek.

Wyżej wymienione elementy skrajni pokazano na rysunkach planu skrajni -474C/07,08 i na przekrojach poprzecznych skrajni -474C/09.

6. Podbudowa betonowa

Podbudowa betonowa stanowi podłoże do stabilizacji płyt torowych z trzecią szyną, a jednocześnie, poprzez odpowiednie uformowanie, spełnia rolę części układu odwadniającego stację, zawiera w sobie kanały kablowe. Może także zabezpieczać przejście pod nawierzchnią torową instalacji kablowych, jeśli ma odpowiednią grubość. Jeśli instalacji kablowych nie można usytuować w podbudowie betonowej – przeprowadza się je w płycie dennej.

Na części toru LLB zaprojektowano 130 m długości kanał rewizyjny dla taboru metra (jak dla taboru kolejowego), z betonu zbrojonego, składający się powtarzalnych segmentów i odpowiednich instalacji, podestu, odwodnienia, wejść czołowych i bocznych. Szerokość wewnętrzna kanału 1.14 m a głębokość około 1.45 m od PGS. Z obu boków kanału obniżono podbudowę do wysokości PGS – 0.50 m oraz zaprojektowano pochylnie na początku i końcu kanału.

6.1. Materiał podbudowy betonowej

Dla uzyskania właściwej wytrzymałości i wyeliminowania zjawiska powstawania rys powierzchniowych, podbudowę zaprojektowano z betonu klasy C20/25 z dodatkiem włókien polipropylenowych (zaleca się stosować włókna „Duomix” M20/1,7 lub ich odpowiednik) oraz zbrojeniem przeciwskurczowym. Zamiennie dopuszcza się beton klasy C20/25 na kruszywie łamanym ze zbrojeniem przeciwskurczowym.

6.2. Fazy wykonania podbudowy betonowej w korpusie stacji i torów odstawczych

Faza I – betonowanie podbudowy pełną szerokością, sekcjami, do rzędnej spodu maty wibroizolacyjnej – długości sekcji zostaną określone w fazie projektu wykonawczego.

Uwaga!: podłoże betonowe fazy I nie wymaga zbrojenia przeciwskurczowego.

Faza II – betonowanie pozostałych, bocznych fragmentów podbudowy (poza obrysem płyty torowej i pionowych warstw wibroizolacji), ze spadkiem w kierunku toru lub poziomo na chodniku.

Powstała w ten sposób podbudowa wyznaczy koryto dla ułożenia wibroizolacji i betonowania żelbetowej płyty torowej (Faza III).

6.3. Układ odwadniający stacji

Odwodnienie betonowej nawierzchni torowej w projektowanych obiektach sprowadza się do powierzchniowego zbierania ścieków wodnych, powstałych w wyniku mycia obiektu lub awarii wodociągu, a następnie ich odprowadzenia do przepompowni.

Główny ciąg odwadniający dla tworzą:

- otwarty kanał szerokości 700 mm, zlokalizowany w osi toru na długości stacji, na długości dwóch torów manewrowych LL i PP i na długości peronu toru odstawczego PP, z podstawową rzędną dna – 530 mm od PGS (poziom główki szyny) z odstępstwami tam, gdzie wymaga tego sytuacja projektowa, zależną od przyjętej niwelety toru;

- kanały o szerokości 200 mm i rzędnej dna PGS-530 mm, przykryte kratką, umiejscowione w osiach torów lub obok torów w rejonie rozjazdów;
- rowki podłużne otwarte (powierzchniowe) ½ ∅ 60 zlokalizowane zewnętrznie po obu stronach toków szynowych oraz przyściennie, w tunelach szlakowych, na chodniku;
- rowki poprzeczne otwarte (powierzchniowe) ½ ∅ 60 łączące rowki podłużne z kanałem odwadniającym otwartym, usytuowane co ok. 12-13 m i rury odwodnieniowe ∅ 60 mm PCV.
- pochylone 3 % w kierunku osi toru, powierzchnie bankietów bocznych podbudowy.

Spadki podłużne kanałów otwartych i rowków podłużnych, podobnie jak powierzchnia podbudowy betonowej, odpowiadają na ogół spadkowi niwelety torów lub są wymuszone gdy tory leżą w poziomie . Spadki rowków poprzecznych wynoszą 1%.

Głęboki kanał rewizyjny na torze LLB z separatorem olejów jest odwodniony oddzielnie.

Charakterystyczne przekroje poprzeczne nawierzchni torowej i podbudowy betonowej przedstawiono na rysunku -474C/12, natomiast plan sytuacyjny na rysunkach -474C/10,11.

7. Nawierzchnia torowa

Nawierzchnię torową zaprojektowano jako nawierzchnię bezpodsypkową składającą się z szyn 49E1 przymocowanych do rozstawionych odpowiednio podpór blokowych w otulinie, wbudowanych w betonową płytę, która z kolei leży na macie wibroizolacyjnej ułożonej na betonowej podbudowie (lub częściowo na wewnętrznej powierzchni tunelu tarczowego - przy granicy metody odkrywkowej i tarczowej).

Jest to system konstrukcji nawierzchni szynowych stosowany w tzw. kolejach lekkich do nacisków osi do 160 kN, system o średniej sztywności gwarantujący dopuszczalne max. ugięcie szyny na podporze.

Na kanale rewizyjnym w torze LLB przewiduje się nawierzchnię torową w systemie ERS (szyna w otulinie).

Na łukach R = 150 m należy uwzględnić poszerzenie torów oraz dostosować szerokości toru do występujących poszerzeń torów na rozjazdach.

7.1. Szyny

Przyjęto szyny S49 (49E1), które stanowią typ średni 149/49 szyn normalnotorowych, stosowany w konstrukcji nawierzchni typu średniego, o następujących parametrach:

- kategoria T (szyny o zwiększonej odporności na zużycie),
- odmiana S (szyny przeznaczone do toru bezstykowego);
- klasa I (szyny o normalnych właściwościach tworzywa, normalnych odchyłkach wymiarów i o normalnej jakości powierzchni),
- rodzaj B (szyny ze stali R260 dla odcinków prostych oraz R350HT dla odcinków na krzywych).

7.2. Złącza szyn

Na długości torów odstawczych, manewrowych i stacji C06 projektuje się tory bezstykowe ze złączami spawanymi wykonywane w technologii spawania termitem a także złącza wiszące szyn na łubki 6-cio otworowe przy rozjazdach i przęsłach buforowych koło rozjazdów. W złączach wiszących przyjęto 8 mm luzy umożliwiające zastosowanie styków izolowanych.

7.3. Rozjazdy i podwójne połączenie torów (Rz; Ppt)

Na T.O. stacji C06 zaprojektowano:

- **dwa** rozjazdy zwyczajne (1-lewy i 1-prawy) wolno leżące z iglicami szynowo-sprężystymi, przystosowane do podbudowy betonowej Rz 49E1-190-1:9 na podporach blokowych. Długość każdego rozjazdu wynosi 27.138 po prostej oraz 27.117 m po torze z częścią łukową
- podwójne połączenie torów o rozstawie 4.50 m składające się z:
  - 2 x Rz 49E1-190-1:9 – lewych
  - 2 x Rz 49E1-190-1:9 – prawych

  środkowej części podwójnego połączenia torów 49E1-1:4.444 o izolacji klasycznej i przystosowanej do podbudowy betonowej, na podporach blokowych.
- **dwa** rozjazdy zwyczajne prawe, wolno leżące z iglicami szynowo-sprężystymi, przystosowane do podbudowy betonowej Rz 49E1-150-1:7 na podporach blokowych. Długość każdego rozjazdu wynosi 22.800 po prostej oraz 22.764 m po torze z częścią łukową.

W przyszłości, po wydłużeniu linii metra w kierunku zachodnim, rozjazd 1:7 leżący przy torze L powinien zostać zlikwidowany.

7.4. Kozły oporowe i elementy oporowe

Do zabezpieczenia końców torów odstawczych czasowo (L i P) lub na stałe (PP) zaprojektowano kozły oporowe samohamujące ustawione w odległości 3-4 m za końcem (początkiem) toru odstawczego. Przy założeniu masy pociągu 180 t, prędkości jazdy 10 km/h i współczynnika bezpieczeństwa 1.5, droga hamowania nie powinna przekraczać 9 m.

Na torze LLB z kanałem rewizyjnym, na który wprowadzenie pociągu odbywa się przy pomocy szyny prądowej górnej, z niewielką prędkością (jak w elektrowozowni), przewidziano płozy hamulcowe i elementy oporowe (podobnie jak w hali nr 7 na STP Kabaty i jak na kanale rewizyjnym stacji C14).

7.5. Przytwierdzenie szyn

Przytwierdzenie szyn dla projektowanych torów stacji C06 z T.O. realizowane jest w postaci podpór blokowych w otulinie lub szyny w otulinie na kanale rewizyjnym.

Podpory blokowe z węzłami mocowania szyn są zabudowane w prefabrykowanych korytkach betonowych przy użyciu sprężystej masy zalewowej, tworząc prefabrykowane elementy do zabudowania w żelbetowej płycie torowej.

Wybrany typ nawierzchni powinien gwarantować maksymalne ugięcie pionowe szyny na podporze rzędu 1,1 mm.

Przyjęty w projekcie rozstaw podpór blokowych w otulinie, na prostych i łukach o R>1000 m wynosi 750 mm natomiast na części T.O. z łukami R=150 m wynosi 650 mm, na co wskazuje opracowanie MB-L2-Z01-4743 „Analiza wpływu drgań i obciążeń dynamicznych na konstrukcje budynków i ludzi w nich przebywających”. Rozstawy podpór pod rozjazdami muszą być zgodne z rozstawami uzgodnionymi z Producentem rozjazdów.

Przyjęty system podpór blokowych w otulinie zachowuje się jak absorber drgań średnich i wysokich częstotliwości, pochodzących od wzajemnego oddziaływania koło-szyna Zapewnia on zwiększenie tzw. masy odsprężynowanej, co ma znaczący wpływ na zwiększenie absorpcji energii pochodzącej od oddziaływań między kołem a szyną. Istotne jest to, że poziom wibracji i hałasu zostaje zredukowany, co jest niezwykle ważne na obszarach zurbanizowanych.

W konstrukcji podpory blokowej w otulinie występuje sprężysta podkładka wibroizolacyjna, która wspomaga działanie tłumienne przyjętych mat wibroizolacyjnych, układanych pod płytami torowymi.

Rozjazdy i podwójne połączenie torów na podporach blokowych należy montować na podstawie instrukcji Producenta i firmy projektującej podpory pod tymi elementami.

7.6. Konstrukcja żelbetowej płyty torowej

Płyty torowe mają postać żelbetowych płyt posadowionych na sprężystym podłożu mat wibroizolacyjnych. Dla uniknięcia zjawiska rezonansu od cyklicznych obciążeń jeżdżącego taboru, płyty wykonać sekcjami o długości 11,70 m – 12.35 m (jako wielokrotność modułu rozstawu bloczków podporowych, który wynosi 0,75m÷0,65m). Styki sekcji mają postać przegubów, ukształtowanych przy pomocy wkładek typu STEG lub równoważnych, osadzanych między sekcjami przed betonowaniem.

Wymiary płyt torowych w przekroju poprzecznym: szerokość ok. 3,02m, wysokość ok. 0,60m.

Przyjęte materiały:

Beton: klasy C25/30 – skład mieszanki, dodatki i pielęgnacja betonu odpowiednia dla zminimalizowania zjawiska skurczu.

Stal zbrojeniowa: AIIIN – RB500W.

Wkładki do kształtowania przegubów w stykach płyt typu STEG lub równoważne: użebrowane PCV.

7.7. Montaż nawierzchni torowej

Montaż nawierzchni należy wykonać ściśle według instrukcji montażu nawierzchni opracowanej przez producenta.

Montaż wykonuje się metodą „od góry do dołu”, a proces instalowania nawierzchni tego systemu powinien być podzielony na następujące etapy:

- czyszczenie betonu podłoża,
- ułożenie mat wibroizolacyjnych,
- ułożenie zbrojenia,
- nasunięcie toków szynowych uzbrojonych w podpory blokowe w otulinie i belki podpór tymczasowych,

- osadzenie toków szynowych na podporach tymczasowych i regulacja geodezyjna toru,
- stabilizacja ustawionego toru,
- betonowanie płyty torowej,
- usunięcie bramek (podpór tymczasowych),
- ostateczna regulacja toru,
- spawanie termitowe szyn.

Uwaga !

- montaż prowadzić pod stałym nadzorem dostawcy systemu,
- po związaniu betonu wszystkie styki płyt torowych pomiędzy sekcjami oraz styki z betonem podbudowy betonowej dokładnie oczyścić i wypełnić kitem trwale sprężystym.

7.8. Odbiór nawierzchni torowej

Odbioru nawierzchni torowej należy dokonać według obowiązującego Zarządzenia Dyrektora Generalnej Dyrekcji Budowy Metra w Warszawie nr 4 z dnia 28 maja 1992 r. i r 10 z dnia 28 lipca 1994 r. w sprawie warunków technicznych odbioru nawierzchni w tunelach metra 1992 oraz poprawkami wprowadzonymi z Zarządzeniem nr 10 z 28.07.1994 w sprawie warunków technicznych odbioru nawierzchni torowej metra. Wytyczne betonowania i warunki odbioru są aktualne w zakresie sposobu wykonywania i odbioru konstrukcji betonowych, dokładności wykonywania nawierzchni torowej, natomiast klasy, rodzaje wyrobów używanych do konstrukcji, kształt konstrukcji, tolerancje budowlane wykonania obowiązują każdorazowo wg projektu wykonawczego.

7.9. Podstawowe dane nawierzchni torowej

– długość układanego toru lewego L	602.516 m,
– długość układanego toru LL	300.337 m,
– długość układanego toru LLB (w tym tor z szyną w otulinie ok. 140.7 m)	197.907 m,
– długość układanego toru PP	443.809 m,
– długość układanego toru prawego P	601.699 m,
– część wewnętrzna podwójnego połączenia torów	123.548 m,
Razem długość układanych torów z rozjazdami i podwójnym połączeniem torów	2269.816m,

w tym:

- długość torów w rozjazdach (8 sz.) 416.658 m,
- część środkowa połączenia torów 29.578 m,
- długość pozostałych torów 1823.580 m,

- całkowita długość szyn 49E1wraz z Rz i St 4539.632 m,
- ilość podpór blokowych w otulinie ok. 5000 szt.,
- ilość podpór blokowych różnych pod Rz i Ppt ok. 1100 szt.,
- długość szyny w otulinie ok. 283.4 m,
- ilość złącz spawanych (przy szynach 18 m) ok. 135 szt.
  lub (przy szynach 25 m) ok. 75 szt.
  lub (przy szynach 30 m) ok. 55 szt.
- ilość złącz na łubki ok. 72 szt.

7.10. Urządzenia do smarowania szyn

W obszarze łuków o R < 400 m występujących na T.O. stacji C06 przewidziano smarowanie szyn jezdnych. W tym celu przewidziano zastosowanie dwóch stacjonarnych, mechanicznych zestawów do smarowania szyn, ustawianych w wyznaczonych miejscach trasy (patrz plan sytuacyjny nawierzchni torowej).

Wszystkie zamontowane zestawy do smarowania szyn, po rozpoczęciu eksploatacji projektowanego odcinka, wymagają odpowiedniej regulacji dla zapewnienia optymalnego poziomu smarowania.

Elementy zestawu powinny posiadać stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania.

8. Trzecia szyna (szyna prądowa)

8.1. Opis systemu i zasad usytuowania trzeciej szyny

Trzecia szyna, zwana inaczej szyną prądową, jest elementem systemu zasilania elektrycznego pociągów metra. Składa się z szyny aluminiowo-stalowej przewodzącej prąd, wślizgów montowanych na początku każdego toku trzeciej szyny, osłon izolacyjnych oraz izolowanych podpór.

Montowana jest na płycie torowej według następujących parametrów geometrycznych:

- oś szyny prądowej usytuowana jest w odległości 1408 mm od osi toru,

- powierzchnia ślizgu (główki szyny) usytuowana jest 160 mm powyżej linii poprzecznej łączącej główki szyn jezdnych.

Ogólne zasady usytuowania trzeciej szyny dolnej w obiektach metra:

- w zasadzie po prawej stronie toru patrząc w kierunku jazdy pociągu,
- na T.O. zależnie od założeń technologicznych, przebiegu instalacji wewnętrznych, usytuowania łuków torowych, rozjazdów itp.,
- na stacjach – po przeciwnej stronie peronu pasażerskiego,

Nad kanałem rewizyjnym będzie montowana szyna prądowa górna, stalowa, wg projektu trakcyjnego.

Uwaga ! – na całej długości szyna prądowa musi mieć osłonę izolacyjną.

Szczegółowe warunki techniczne jakim powinna odpowiadać trzecia szyna instalowana w obiektach metra w zakresie:

- układu geometrycznego,
- jakości konstrukcyjnej (z uwzględnieniem nowych rozwiązań wybranego typu szyny),
- jakości trakcyjnej,

określone są w opracowaniu „Wytyczne technologii montażu szyny prądowej (trzeciej szyny) w metrze warszawskim” – nr arch. MT-L10-54-3F14.

Dopuszcza się zastosowanie innych elementów trzeciej szyny niż wymienione w wytycznych, jeśli posiadają stosowne świadectwa Urzędu Transportu Kolejowego i akceptację firmy Metro Warszawskie.

8.2. Montaż i odbiór trzeciej szyny

Montaż trzeciej szyny rozpoczyna się po zakończeniu montażu toru. Należy go przeprowadzić według obowiązującej instrukcji „Wytyczne technologii montażu szyny prądowej (trzeciej szyny) w metrze warszawskim” – nr arch. MT-L10-54-3F14 i instrukcji producenta lub dostawcy systemu, jeśli występują zmiany dotyczące rodzaju szyny lub rodzaju podpór trzeciej szyny.

Po zamontowaniu trzeciej szyny następuje odbiór robót montażowych, zgodnie z punktem 5.6 wytycznych MT-L10-54-3F14 i wyżej wymienionymi instrukcjami.

8.3. Podstawowe dane trzeciej szyny.

– długość trzeciej szyny dolnej	ok. 1713 m,
– długość osłony trzeciej szyny	ok. 1713 m,
– szacunkowa ilość podpór	ok. 320 szt.
– długość trzeciej szyny górnej	ok. 130 m.

9. Dowiązanie geodezyjne – sytuacyjne i wysokościowe.

Projekt opracowano we współrzędnych geodezyjnych W-75 (Nr, Y^G, X^G), załączono także zbiór (Nr, X^G, Y^G).

Rozwiązanie wysokościowe nawiązano do przyjętego układu wysokości w Warszawie – „0” Wisły. Oznaczenia punktów, usytuowanie i geometrię trasy podano na schemacie układu torowego a także na planie sytuacyjnym.

Przewiduje się usytuowanie w tunelu, przez Służby Geodezyjne, punktów osnowy geodezyjnej oraz, co około 20 m przy każdym torze, punktów (nitów) do badania przemieszczeń.

Współrzędne podstawowych punktów geometrii osi torów podano również w układzie współrzędnych 2000 (zbiór Nr, X^G, Y^G)

10. Wykaz współrzędnych punktów w osiach torów – /Nr, Y^G, X^G/ – układ W-75

/ NR, Y^G, X^G / / OZNACZENIA PUNKTÓW JAK NA PLANIE I NA SCHEMACIE UKŁ. TOR I PROMIENIE

TOR L

kier. w 605 -5803.035 250.480
kier. W 610 -5279.437 171.364
W 630 -5059.685 147.464
ptk 631 -5144.849 156.726
ktk 632 -4974.980 134.665
s.o. 639 -5589.802 -3934.348

pocz.st. 861 -5112.994 153.136
pocz.szyn. 905 -5110.312 152.822
pocz.per.t.o. 906 -5085.596 149.847
kon.per.t.o. 907 -4966.730 133.418

P Rz-150-1:7 935 -4956.842 131.924
S Rz-150-1:7 936 -4946.302 130.332
K Rz-150-1:7 937 -4934.298 128.518
(K Rz-150-1:7 938 -4934.675 126.838)
W 840 -4792.460 105.872
ptk 841 -4822.428 110.856
ktk 842 -4762.422 101.334
s.o 849 -4149.873 4155.317
P Rz-190-1:9 995 -4660.620 85.952
S Rz-190-1:9 996 -4671.025 87.524
K Rz-190-1:9 997 -4687.454 90.006
(K Rz-190-1:9 998 -4687.627 88.177)
W 650 -4488.609 59.961
ptk 651 -4601.079 76.955
ktk 652 -4377.254 36.757
s.o 659 -5213.629 -3977.029

W 830 -4872.372 119.161
ptk 831 -4902.409 123.699
ktk 832 -4842.405 114.178
s.o. 839 -5514.960 -3930.284

pocz.t.o. 953 -4890.380 121.864
kon..t.o. 954 -4771.901 102.777

koniec stacji 863 -4514.577 62.938
kier. W 670 -4254.253 11.127

TOR LL

P Rz-1:7-150 935 -4956.842 131.924
(S Rz-1:7-150 936 -4946.302 130.332)
(K Rz-1:7-150 937 -4934.298 128.518)
K Rz-1:7-150 938 -4934.675 126.838
W 930 -4907.702 118.734
ptk 931 -4917.911 121.801
ktk 932 -4897.161 117.141
s.o 939 -4874.751 265.458

pocz.per.t.o. 951 -4891.229 116.245

W 1030 -4871.453 113.257
ptk 1031 -4888.927 115.897
ktk 1032 -4854.003 110.466
s.o. 1039 -5501.477 -3938.086
W 1040 -4814.179 104.097
ptk 1041 -4831.629 106.888
ktk 1042 -4796.705 101.457
s.o. 1049 -4184.155 4155.441

kon.t.o. 952 -4772.650 97.822

c.d. tor LL

PRz-190-1:9	955	-4766.717	96.926
SRz-190-1:9	956	-4756.312	95.354
KRz-190-1:9	957	-4739.884	92.871
(KRz-190-1:9	958	-4740.259	91.072)
PRz-190-1:9	975	-4705.752	88.890
(SRz-190-1:9	976	-4716.267	89.303)
(KRz-190-1:9	977	-4732.869	89.956)
KRz-190-1:9	978	-4732.696	91.785
PRz-190-1:9	995	-4660.620	85.952
(SRz-190-1:9	996	-4671.025	87.524)
(KRz-190-1:9	997	-4687.454	90.006)
KRz-190-1:9	998	-4687.627	88.177

TOR LLB

W	810	-5060.323	142.554
pik	811	-5145.384	151.805
kik	812	-4975.720	129.770
s.o.	819	-5589.802	-3934.348
pocz.szyn	917	-5102.120	146.868
pocz.kan.rew.	918	-5099.142	146.511
kon.kan.rew.	919	-4970.337	128.957
W	920	-4956.830	126.916
pik	921	-4967.371	128.509
kik	922	-4946.621	123.849
s.o.	929	-4989.781	-19.807
PRz-150-1:7	925	-4907.351	113.625
(SRz-150-1:7	926	-4917.891	115.217)
(KRz-150-1:7	927	-4929.895	117.031)
KRz-150-1:7	928	-4929.518	118.711

TOR PP

W	820	-5061.063	136.850
pik	821	-5146.006	146.089
kik	822	-4976.579	124.085
s.o.	829	-5589.802	-3934.348
pocz.szyn	912	-5105.398	141.468
pocz.t.o.	913	-5081.687	138.580
kon.t.o.	914	-4962.841	122.009
PRz-150-1:7	925	-4907.351	113.625
SRz-150-1:7	926	-4917.891	115.217
KRz-150-1:7	927	-4929.895	117.031
(KRz-150-1:7	928	-4929.518	118.711)
pocz.per.t.o.	941	-4891.975	111.301
.kon.per.t.o.	942	-4773.322	93.373

c.d.tor PP

P	Rz-190-1:9	945	-4767.390	92.477
S	Rz-190-1:9	946	-4756.985	90.905
K	Rz-190-1:9	947	-4740.556	88.422
(K	Rz-190-1:9	948	-4740.383	90.252)
P	Rz-190-1:9	965	-4706.772	82.142
(S	Rz-190-1:9	966	-4716.939	84.854)
(K	Rz-190-1:9	967	-4732.993	89.135)
K	Rz-190-1:9	968	-4733.368	87.336
P	Rz-190-1:9	985	-4667.161	72.781
(S	Rz-190-1:9	986	-4677.566	74.354)
(K	Rz-190-1:9	987	-4693.995	76.836)
K	Rz-190-1:9	988	-4693.620	78.635

/ geom.środek skrz.torów 960 -4736.627 90.104 /

TOR P

kier. W	606	-5805.127	236.637
kier. W	610	-5279.437	171.364
.W	640	-5061.643	132.387
ptk	641	-5146.493	141.615
ktk	642	-4977.251	119.635
s.o	649	-5589.802	-3934.348
pocz.st.	862	-5114.759	138.039
pocz.szyn	908	-5112.077	137.725
pocz.t.o.	909	-5051.514	130.163
kon .t.o.	910	-4932.763	112.913
pocz.t.o.	943	-4892.648	106.852
kon .t.o.	944	-4773.995	88.924
P	Rz-190-1:9	985	-4667.161	72.781
S	Rz-190-1:9	986	-4677.566	74.354
K	Rz-190-1:9	987	-4693.995	76.836
K	Rz-190-1:9	988	-4693.620	78.635
W		660	-4491.082	46.176
ptk		661	-4603.167	63.112
ktk		662	-4380.108	23.052
s.o		669	-5213.627	-3977.028
kon.stacji		864	-4516.964	49.143
kier. W		680	-4256.441	-2.717

11. Wykaz współrzędnych punktów w osiach torów – /Nr, X^G, Y^G/ – układ W-75

605	250.480	-5803.035
606	236.637	-5805.127
610	171.364	-5279.437
611	183.578	-5360.267
612	161.597	-5191.022
619	4237.560	-4747.712
620	153.170	-5252.730
621	165.922	-5337.124
622	143.941	-5167.878
629	4219.905	-4724.569
630	147.464	-5059.685
631	156.726	-5144.849
632	134.665	-4974.980
639	-3934.348	-5589.802
640	132.387	-5061.643
641	141.615	-5146.493
642	119.635	-4977.251
649	-3934.348	-5589.802
650	59.961	-4488.609
651	76.955	-4601.079
652	36.757	-4377.254
659	-3977.029	-5213.629
660	46.176	-4491.082
661	63.112	-4603.167
662	23.052	-4380.108
669	-3977.028	-5213.627
670	11.127	-4254.253
680	-2.717	-4256.441
810	142.554	-5060.323
811	151.805	-5145.384
812	129.770	-4975.720
819	-3934.348	-5589.802
820	136.850	-5061.063
821	146.089	-5146.006
822	124.085	-4976.579
829	-3934.348	-5589.802
830	119.161	-4872.372
831	123.699	-4902.409
832	114.178	-4842.405
839	-3930.284	-5514.960
840	105.872	-4792.460

841	110.856	-4822.428
842	101.334	-4762.422
849	4155.317	-4149.873
861	153.136	-5112.994
862	138.039	-5114.759
863	62.938	-4514.577
864	49.143	-4516.964
905	152.822	-5110.312
906	149.847	-5085.596
907	133.418	-4966.730
908	137.725	-5112.077
909	130.163	-5051.514
910	112.913	-4932.763
912	141.468	-5105.398
913	138.580	-5081.687
914	122.009	-4962.841
917	146.868	-5102.120
918	146.511	-5099.142
919	128.957	-4970.337
920	126.916	-4956.830
921	128.509	-4967.371
922	123.849	-4946.621
924	261.941	-4884.940
925	113.625	-4907.351
926	115.217	-4917.891
927	117.031	-4929.895
928	118.711	-4929.518
929	-19.807	-4989.781
930	118.734	-4907.702
931	121.801	-4917.911
932	117.141	-4897.161
934	-16.392	-4979.253
935	131.924	-4956.842
936	130.332	-4946.302
937	128.518	-4934.298
938	126.838	-4934.675
939	265.458	-4874.751
941	111.301	-4891.975
942	93.373	-4773.322
943	106.852	-4892.648
944	88.924	-4773.995
945	92.477	-4767.390
946	90.905	-4756.985

947	88.422	-4740.556
948	90.252	-4740.383
951	116.245	-4891.229
952	97.822	-4772.650
953	121.864	-4890.380
954	102.777	-4771.901
955	96.926	-4766.717
956	95.354	-4756.312
957	92.871	-4739.884
958	91.072	-4740.259
960	90.104	-4736.627
964	-101.442	-4755.730
965	82.142	-4706.772
966	84.854	-4716.939
967	89.135	-4732.993
968	87.336	-4733.368
974	278.743	-4698.285
975	88.890	-4705.752
976	89.303	-4716.267
977	89.956	-4732.869
978	91.785	-4732.696
984	260.649	-4638.775
985	72.781	-4667.161
986	74.354	-4677.566
987	76.836	-4693.995
988	78.635	-4693.620
994	-101.916	-4689.007
995	85.952	-4660.620
996	87.524	-4671.025
997	90.006	-4687.454
998	88.177	-4687.627
1030	113.257	-4871.453
1031	115.897	-4888.927
1032	110.466	-4854.003
1039	-3938.086	-5501.477
1040	104.097	-4814.179
1041	106.888	-4831.629
1042	101.457	-4796.705
1049	4155.441	-4184.155

12. Wykaz współrzędnych punktów w osiach torów – /Nr, X^G, Y^G/ – układ 2000

605	5789696.137	7494980.165
606	5789682.295	7494978.075
610	5789617.112	7495503.716
611	5789629.316	7495422.903
612	5789607.358	7495592.129
619	5793683.009	7496034.773
620	5789598.923	7495530.421
621	5789611.664	7495446.044
622	5789589.704	7495615.271
629	5793665.360	7496057.916
630	5789593.250	7495723.456
631	5789602.487	7495638.291
632	5789580.466	7495808.154
639	5785511.760	7495194.074
640	5789578.173	7495721.499
641	5789587.379	7495636.652
642	5789565.436	7495805.884
649	5785511.760	7495194.074
650	5789505.849	7496294.490
651	5789522.825	7496182.033
652	5789482.667	7496405.846
659	5785469.143	7495570.210
660	5789492.064	7496292.018
661	5789508.983	7496179.947
662	5789468.963	7496402.994
669	5785469.144	7495570.212
670	5789457.056	7496528.837
680	5789443.213	7496526.651
810	5789588.340	7495722.818
811	5789597.566	7495637.758
812	5789575.571	7495807.414
819	5785511.760	7495194.074
820	5789582.636	7495722.079
821	5789591.852	7495637.138
822	5789569.886	7495806.556
829	5785511.760	7495194.074
830	5789564.984	7495910.760
831	5789569.516	7495880.725
832	5789560.006	7495940.724
839	5785515.835	7495268.907
840	5789551.709	7495990.664

841	5789556.688	7495960.699
842	5789547.175	7496020.697
849	5793600.869	7496632.565
861	5789598.908	7495670.149
862	5789583.813	7495668.388
863	5789508.822	7496268.527
864	5789495.028	7496266.142
905	5789598.595	7495672.831
906	5789595.628	7495697.548
907	5789579.221	7495816.405
908	5789583.500	7495671.070
909	5789575.950	7495731.626
910	5789558.725	7495850.375
912	5789587.244	7495677.748
913	5789584.363	7495701.458
914	5789567.814	7495820.295
917	5789592.645	7495681.025
918	5789592.289	7495684.003
919	5789574.759	7495812.798
920	5789572.722	7495826.306
921	5789574.312	7495815.764
922	5789569.657	7495836.515
924	5789707.748	7495898.169
925	5789559.442	7495875.785
926	5789561.032	7495865.245
927	5789562.843	7495853.242
928	5789564.523	7495853.619
929	5789426.009	7495793.386
930	5789564.551	7495875.433
931	5789567.615	7495865.224
932	5789562.960	7495885.974
934	5789429.426	7495803.912
935	5789577.729	7495826.293
936	5789576.140	7495836.833
937	5789574.329	7495848.837
938	5789572.649	7495848.460
939	5789711.267	7495908.356
941	5789557.121	7495891.160
942	5789539.214	7496009.801
943	5789552.672	7495890.488
944	5789534.765	7496009.129
945	5789538.319	7496015.732
946	5789536.748	7496026.135

947	5789534.267	7496042.560
948	5789536.097	7496042.732
951	5789562.065	7495891.905
952	5789543.662	7496010.472
953	5789567.683	7495892.753
954	5789548.617	7496011.220
955	5789542.767	7496016.404
956	5789541.197	7496026.807
957	5789538.716	7496043.231
958	5789536.917	7496042.856
960	5789535.950	7496046.487
964	5789344.421	7496027.427
965	5789527.991	7496076.331
966	5789530.702	7496066.167
967	5789534.981	7496050.120
968	5789533.182	7496049.745
974	5789724.577	7496084.797
975	5789534.739	7496077.349
976	5789535.151	7496066.838
977	5789535.802	7496050.243
978	5789537.631	7496050.416
984	5789706.496	7496144.309
985	5789518.639	7496115.948
986	5789520.210	7496105.540
987	5789522.688	7496089.107
988	5789524.487	7496089.482
994	5789343.952	7496094.136
995	5789531.810	7496122.487
996	5789533.380	7496112.080
997	5789535.858	7496095.646
998	5789534.029	7496095.473
1030	5789559.080	7495911.680
1031	5789561.717	7495894.207
1032	5789556.293	7495929.128
1039	5785508.036	7495282.390
1040	5789549.931	7495968.949
1041	5789552.719	7495951.500
1042	5789547.293	7495986.420
1049	5793600.987	7496598.287

B. RYSUNKI