

1. Charakterystyka przedsięwzięcia dla Zadania 1

Linia kolejowa E 65 na odcinku Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie (CMK) zlokalizowana jest na terenie województw mazowieckiego, łódzkiego, świętokrzyskiego i śląskiego. Przebieg linii CMK na tle jednostek administracyjnych przedstawiono na rys. 2 Na terenie województwa mazowieckiego linia przecina obszar powiatu grodziskiego, żyrardowskiego i grójeckiego. Na terenie województwa łódzkiego linia przebiega przez obszar powiatu skierniewickiego, rawskiego, tomaszowskiego i opoczyńskiego. Na terenie województwa świętokrzyskiego linia przecina obszar powiatu koneckiego i włoszczowskiego, zaś w województwie śląskim powiaty częstochowski, myszkowski i zawierciański.

Na terenie województwa mazowieckiego linia kolejowa przebiega przez następujące jednostki administracyjne:

- powiat grodziski:
 - gmina Grodzisk Mazowiecki
 - gmina Jaktorów
- powiat żyrardowski:
 - gmina Radziejowice
 - gmina Mszczonów
- powiat grójecki:
 - gmina Nowe Miasto nad Pilicą.

Na terenie województwa łódzkiego linia kolejowa przebiega przez następujące jednostki administracyjne:

- powiat skierniewicki:
 - gmina Kowiesy
- powiat rawski:
 - gmina Biała Rawska
 - gmina Regnów
 - gmina Cielądz
- powiat tomaszowski:
 - gmina Rzeczyca
- powiat opoczyński:
 - gmina Poświętne
 - gmina Drzewica

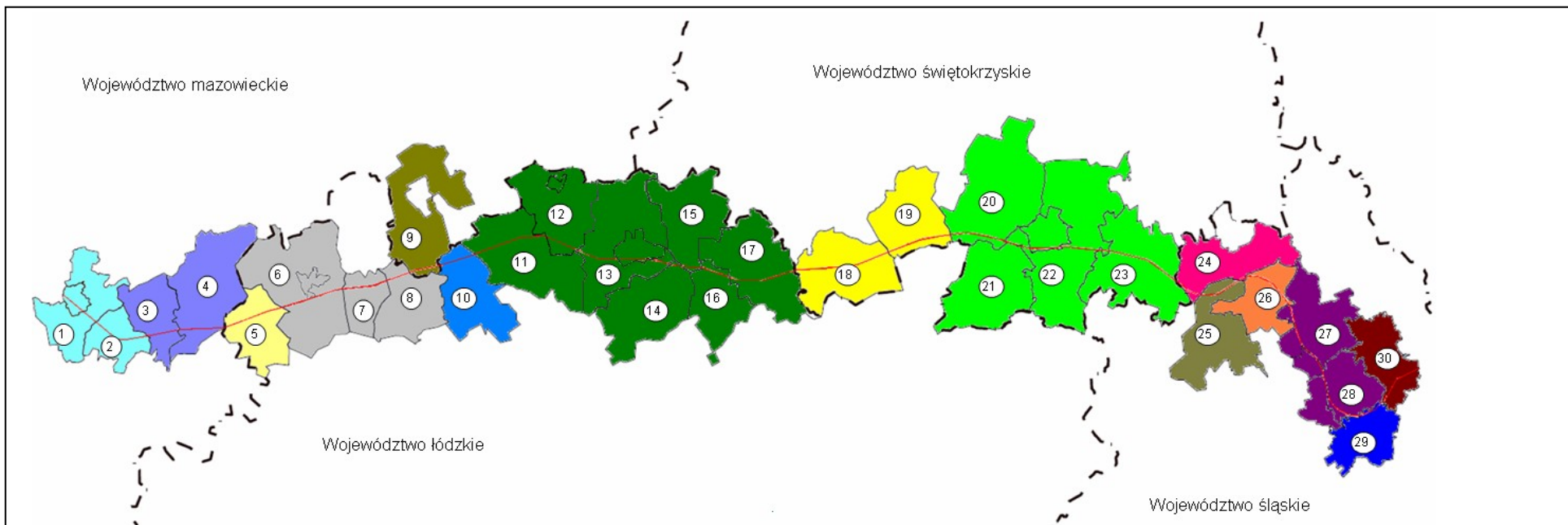
- gmina Opoczno
- gmina Sławno
- gmina Białaczów
- gmina Paradyż
- gmina Żarnów

Na terenie województwa świętokrzyskiego linia kolejowa przebiega przez następujące jednostki administracyjne:

- powiat konecki:
 - gmina Fałków
 - gmina Słupia (Konecka)
- powiat włoszczowski:
 - gmina Krasocin
 - gmina Kluczewsko
 - gmina Włoszczowa
 - gmina Secemin

Na terenie województwa śląskiego linia kolejowa przebiega przez następujące jednostki administracyjne:

- powiat częstochowski:
 - gmina Lelów
- powiat zawierciański:
 - gmina Szczekociny
 - gmina Irządze
 - gmina Kroczyce
 - gmina Włodowice
- powiat myszkowski:
 - gmina Myszków
- powiat zawierciański:
 - gmina Zawiercie.



Jednostki administracyjne:

Powiat grodziski:

- 1. Gmina Grodzisk Mazowiecki

Powiat żyradowski:

- 2. Gmina Jaktorów
- 3. Gmina Radziejowice
- 4. Gmina Mszczonów

Powiat skierniewicki:

- 5. Gmina Kowiesy

Powiat rawski:

- 6. Gmina Biała Rawska
- 7. gmina Regnów

Powiat grójecki:

- 8. Gmina Cielądz
- 9. Gmina Nowe Miasto nad Pilicą

Powiat tomaszowski:

- 10. Gmina Rzeczycza

Powiat opoczyński:

- 11. Gmina Poświętne
- 12. Gmina Drzewica
- 13. Gmina Opoczno
- 14. Gmina Sławno
- 15. Gmina Białaczów
- 16. Gmina Paradyż
- 17. Gmina Żarnów

Powiat konecki:

- 18. Gmina Fałków
- 19. Gmina Słupia (Konecka)
- 20. Gmina Krasocin
- 21. Gmina Kluczewsko
- 22. Gmina Włoszczowa
- 23. Gmina Secemin

Powiat zawierciański:

- 24. Gmina Lelów

Powiat częstochowski:

- 25. Gmina Szczekociny

Powiat zawierciański:

- 26. Gmina Irządze
- 27. Gmina Kroczyce
- 28. Gmina Włodowice

Powiat myszkowski:

- 29. Gmina Myszków

Powiat zawierciański:

- 30. Gmina Zawiercie

1.1 Opis rozpatrywanych opcji modernizacyjnych

Centralna Magistrala Kolejowa prawie na całej długości zaprojektowana została z uwzględnieniem parametrów linii kolejowej dużej prędkości. Na całej długości linia przebiega poza terenami zurbanizowanymi wzdłuż linii nr 4. Analizowana trasa będzie przebiegała po istniejącym śladzie i tylko w niewielkim zakresie będzie zmieniała swój przebieg w zakresie istniejącego nasypu (maksymalne przesunięcie poziome toru dla Opcji 3: $\pm 25\text{cm}$). CMK będzie miała dwa powiązania z planowaną linią dużej prędkości Wrocław/Poznań Łódź – Warszawa (Linia „Y”). Przewiduje się budowę ze stacji Korytów dwutorowej łącznicy do planowanej linii „Y”. Wstępnie zakłada się, że projektowana łącznica wykorzysta teren, jaki był przewidziany dla wydłużenia CMK w kierunku Gdańska. Łącznica ta pozwoli w przyszłości na szybkie połączenie linii CMK z Warszawą. W ramach prac studialnych rozpatrzono trzy warianty połączenia linii nr 4 z linią „Y” Warszawa – Łódź – Poznań/Wrocław. Za rozwiązanie najkorzystniejsze, pozwalające na etapowanie robót i niepowodujące robót straconych, uznany został wariant przyjęty do dalszych analiz:

- kierunek wiodący - istniejący przebieg linii w kierunku Grodziska Mazowieckiego,
- budowa dwutorowej łącznicy w kierunku linii „Y” z wyjściem bezkolizyjnym ze stacji Korytów, z prędkością nie niższą niż 200km/h.

Drugą stacją, na której połączone będą dwie linie szybkiego ruchu jest stacja Opoczno. W wyniku planowanych prac modernizacyjnych uzyskane zostanie szybkie połączenie Łodzi z Krakowem. Po modernizacji CMK i przebudowie istniejącego połączenia z Psar do Krakowa czas przejazdu pomiędzy Łodzią a Krakowem skrócony zostanie do około 2 godzin. Modernizacja połączenia Łodzi z Krakowem w zestawieniu z budową linii dużych prędkości pomiędzy Łodzią a Poznaniem doprowadzi do stworzenia nowego, ważnego ciągu przewozowego: Kraków – Łódź – Poznań – Szczecin, łączącego Małopolskę z Wielkopolską i Pomorzem Zachodnim.

Stacja Opoczno stanie się stacją węzłową. Na stacji planowana jest budowa peronów dla obsługi ruchu pasażerskiego, a usytuowanie pętli autobusowej i parkingu Park and Ride spowoduje włączenie CMK do lokalnego układu transportu multimodalnego.

W ramach opracowania Studium Wykonalności dla projektu „Modernizacja linii kolejowej E 65 – Południe na odcinku Grodzisk Mazowiecki – Kraków/Katowice – Zwardoń/Zebrzydowice – granica państwa” zostaną przeprowadzone analizy techniczne i ekonomiczne dla odcinek Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie dla następujących opcji modernizacyjnych:

Opcja 0 - referencyjną, która stanowi opcję odtworzeniową obejmującą jedynie przywrócenie parametrów konstrukcyjnych linii, w tym do projektowanej pierwotnie prędkości. Opcja ta opiera się na istniejącym zasilaniu DC 3kV.

Opcja 1 – modernizacja CMK do prędkości $V=200/220$ km/h przy istniejącym zasilaniu 3 kV DC. W ramach opcji przewiduje się rozdział (separację) ruchu pociągów towarowych (tylko intermodalnych) i ruchu pociągów pasażerskich kwalifikowanych, np. pociągi intermodalne

i pasażerskie niekwalifikowane będą mogły kursować tylko w porze nocnej.

Opcja 2 – modernizacja CMK do $V=250/270$ km/h przy zasilaniu 2x25 kV AC. Zgodnie z przyjętymi założeniami po zakończeniu modernizacji po linii CMK będą mogły kursować jedynie pociągi pasażerskie jako składy zespolone z ograniczonymi naciskami jednostkowymi. Dopuszcza się jednak kursowanie tradycyjnych pociągów pasażerskich z prędkością $V \geq 200$ km/h.

Opcja 3 – modernizacja CMK do $V=300$ km/h przy zasilaniu 2x25 kV AC. Zakłada się, że po modernizacji zostanie dopuszczony tylko ruch pociągów pasażerskich kwalifikowanych z prędkością $V=300$ km/h.

Posterunki ruchu.

Na linii nr 4 w trzech opcjach modernizacyjnych, znajdują się następujące posterunki ruchu, które uzyskały akceptację i zostały zatwierdzone przez Zamawiającego:

- 1) st. Korytów - stacja węzłowa z proponowaną (w ramach innego projektu) łącznicą w kierunku projektowanego wyprowadzenia linii KDP z Warszawy po śladzie przedłużenia linii CMK na północ,
- 2) st. Szeligi - stacja węzłowa z łącznicą 575 Szeligi – Marków do linii nr 12 Skierniewice – Pilawa – Łuków,
- 3) p. odg. Biała Rawska (w opcji 1 - bez zmian),
- 4) st. Strzałki - w opcjach 1, 2 i 3 likwidacja stacji i zastąpienie przez dyspozytorskie przejście trapezowe po południowej stronie stacji,
- 5) st. Idzikowice – w opcji 1 - stacja węzłowa z łącznicami do linii 22 nr 573 i 574 oraz zaplecze techniczne. Stacja nie wykonuje czynności handlowych. W opcji 2 i 3 - stacja węzłowa z liniami i 574 styczna dla dwóch systemów zasilania (3kV DC i 25kV 50 Hz AC) oraz zaplecze techniczne,
- 6) st. Opoczno Południowe – w opcji 1 wyposażona w dwa tory główne zasadnicze i dwa tory główne dodatkowe z krawężnikami peronowymi, oraz tor planowanej (w ramach innego projektu) łącznicy w kierunku Łodzi do linii 25. Pomiędzy peronami, a placem przeddworcowym przejście podziemne dla podróżnych. Lokalizacja

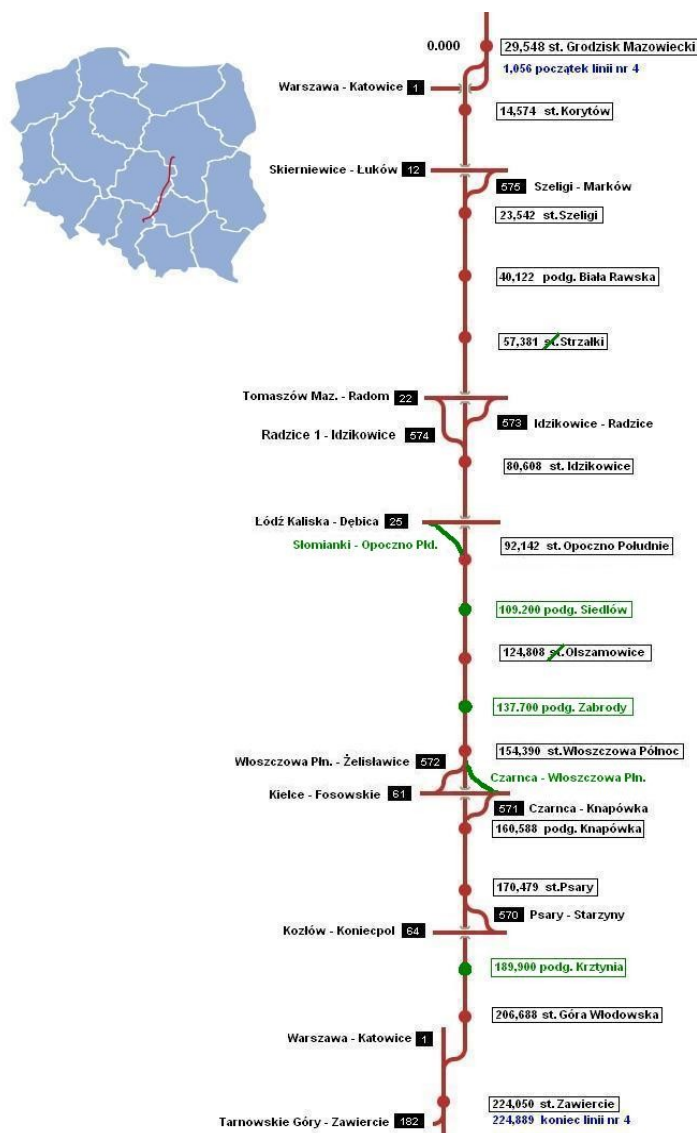
przesiadkowego węzła multimodalnego po wschodniej stronie torów. W opcji 2 i 3 układ torowy jak w opcji 1. Różnica pomiędzy opcjami polega na odseparowanym wprowadzeniu toru 5 dla pociągów dowozowych z łącznicy w kierunku Łodzi, umożliwiającą obsługę tych pociągów jednostkami jednosystemowymi,

- 7) przejście dyspozytorskie – Siedlów - proponowana jest budowa nowego posterunku ruchu w postaci trapezowego przejścia dyspozytorskiego w celu wyrównania długości szlaków i skrócenia szlaku krytycznego na najbardziej obciążonym odcinku CMK,
- 8) st. Olszamowice - W opcjach 1, 2 i 3 likwidacja stacji i zastąpienie jej przez dyspozytorskie przejście trapezowe po południowej stronie stacji. Z uwagi na brak wykorzystania handlowego i technicznego stacji zarówno obecnie, jak i w prognozowanym 30 letnim horyzoncie czasowym planuje się zastąpienie stacji z torami dodatkowymi prostym przejściem dyspozytorskim,
- 9) Zabrody - budowa nowego posterunku ruchu w postaci trapezowego przejścia dyspozytorskiego na najbardziej obciążonym odcinku CMK. Posterunek podzieli odcinek Olszamowice – Włoszczowa Północ na dwa podobnej długości szlaki,
- 10)st. Włoszczowa Północ – w opcji 1 tor główny dodatkowy z krawędzią peronową na przedłużeniu projektowanej łącznicy w kierunku Kielc oraz jeden tor główny dodatkowy z krawędzią peronową. Pomędzy peronami a placem przeddworcowym przejście podziemne dla podróżnych. Lokalizacja przesiadkowego węzła multimodalnego po wschodniej stronie torów. Na stacji znajduje się zaplecze techniczne Sekcji Eksploatacji oraz Odcinka Elektrotrakcyjnego. W opcji 2 i 3 układ torowy jak w opcji 1. Różnica pomiędzy opcjami 1, 2 i 3 w układzie torowym stacji Włoszczowa Północ ogranicza się wyłącznie do rozjazdów zastosowanych w przejściu trapezowym w głowicy północnej. Granica pomiędzy systemami zasilania będzie się znajdować na szlaku łącznic w kierunku Czarncy i Żeliszawic przed semaforem wjazdowym,
- 11)p.odg Knapówka - układ torowy posterunku bez zmian we wszystkich opcjach modernizacyjnych,
- 12)st. Psary – w opcji 1 wyposażona w dwa tory główne zasadnicze, tor główny dodatkowy na przedłużeniu łącznicy 570, tor główny zasadniczy projektowanej bezkolizyjnej łącznicy w kierunku Krakowa (drugi tor linii 570) oraz tor główny dodatkowy z wjazdem do zaplecza technicznego. W opcji 2 i 3 układ torowy jak w opcji 1. W głowicy północnej likwidacja jednej przecinki rozjazdowej z uwagi na wymianę rozjazdów na dłuższe. Granica pomiędzy systemami zasilania będzie się znajdować na szlaku łącznicy w

kierunku Starzyn przed semaforem wjazdowym. Istnienie rozgraniczenia systemów zasilania jest uzależnione od przyjętej opcji modernizacyjnej dla odcinka Psary – Kraków,

13) Krztynia - Budowa nowego posterunku ruchu w postaci trapezowego przejścia dyspozytorskiego w celu wyrównania długości szlaków i skrócenia szlaku krytycznego. Zastosowane są różne rozjazdy w poszczególnych opcjach,

14) st. Góra Włodowska - w opcji 1 i 2 obecny układ torowy stacji Góra Włodowska pozostaje bez zmian. W opcji 3 Stacja jest wyposażona w dwa tory główne zasadnicze i dwa tory główne dodatkowe po jednym dla każdego kierunku ruchu. W południowej głowicy stacji odejście na projektowaną łącznicę dużych prędkości w kierunku Pyrzowic z możliwością wjazdu bezkolizyjnego na tory główne dodatkowe.



Geometria linii kolejowej.

Opcja 0

Opcja „0” przyjmuje jako cel modernizacji odtworzenie pierwotnych projektowych parametrów pracy linii, zakładając niezmienną strukturę systemu jednakże dopuszczając wymianę zużytych urządzeń na równoważne pod względem podstawowych parametrów w stosunku do urządzeń wycofywanych. Podstawowe parametry techniczne linii i oferta przewozowa po modernizacji będą utrzymane na poziomie sformułowanym w projekcie pierwszej elektryfikacji. Opcja odniesienia stanowi praktycznie rozwiązanie odtworzeniowe.

Opcja 1

Istniejąca geometria Centralnej Magistrali Kolejowej pozwala na prawie całej długości przejazd z zakładaną prędkością. Dopiero od km 213,480 łuk koszowy o promieniach rzędu 2000 m i długości blisko 3 km ogranicz prędkość dopuszczalną do 200km/h. Próba przebudowy tego łuku do minimalnego promienia $R=2225m$ wymagałaby przesunięcia istniejącego położenia toru o ponad 100m.

Opcja 2

Istniejąca geometria Centralnej Magistrali Kolejowej pozwala na prawie całej długości przejazd z zakładaną prędkością. Konieczne jest niewielkie wydłużenie krzywych przejściowych na 5 łukach w rejonie stacji Idzikowice, Opoczno, Włoszczowa Płn. i Psary. Przesunięcie poprzeczne torów na długości łuków spowodowane wydłużeniem krzywych wyniesie do 10 cm. Ograniczenia występują jedynie na końcowych odcinkach linii.

Opcja 3

Przyjęte założenia pozwalają na osiągnięcie prędkości 300 km/h na całej długości trasy oprócz odcinków końcowych w rejonie Grodziska Mazowieckiego i Zawiercia.

Osiągnięcie prędkości 300 km/h na całej trasie powoduje jednak wystąpienie na 18 łukach wartości przyspieszenia niezrównoważonego rzędu 0.75 – 0.8 m/s². Powodować to może przyspieszone zużycie szyn, zwiększać będzie również wrażliwość toru na wszystkie najdrobniejsze odchylenia położenia toru. Należy zauważyć, że ograniczenie prędkości o 20 km/h nawet na całej długości linii spowoduje wydłużenie czasu jazdy tylko o 3 minuty.

Nawierzchnia kolejowa

Opcja 0

Tory główne na odcinku Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie zbudowane są z szyn UIC60 bezстыkowych, głównie na podkładach strunobetonowych z przymocowaniem SB3. Spełniają one standardy nawierzchni linii magistralnej. W ramach rehabilitacji wymianie podlegać będą jedynie krótkie odcinki torów na podkładach drewnianych w rejonie głowic rozjazdowych, gdzie często leżą jeszcze podkłady z lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych.

Roboty torowe na szlakach ograniczone będą do regulacji położenia torów w planie i profilu oraz szlifowania szyn.

Opcja 1

Standardy nawierzchni torowej określone w projekcie wytycznych CNTK dla $V=200-250$ km/h odpowiadają wymaganiom toru klasy „0”. Zakres robót na szlakach podobny jak w opcji „0”. Tory główne na omawianym odcinku zbudowane są z szyn UIC60 bezстыkowych, na podkładach strunobetonowych z przymocowaniem SB. Roboty torowe na szlakach ograniczone będą do regulacji położenia torów w planie i profilu oraz szlifowania szyn.

Opcja 2

Dla dostosowania nawierzchni torowej do prędkości 270 km/h konieczna będzie wymiana nawierzchni na całej długości linii kolejowej. Pozostawione mogą być jedynie istniejące tory na odcinkach gdzie prędkość jazdy ograniczona będzie do 220 km/h na szlaku Grodzisk Mazowiecki – Korytów do km 9.640 oraz na szlaku Góra Włodawska – Zawiercie od km 213.480 do końca modernizowanego odcinka. Na odcinkach, na których nawierzchnia nie będzie wymieniana należy wyregulować tory w planie i profilu oraz wykonać szlifowanie szyn.

Opcja 3

Zakres robót torowych w opcji 3 będzie podobny jak w opcji 2. Przepisy nie stawiają odmiennych wymagań dotyczących nawierzchni dla prędkości 270 km/h i 300 km/h.

Podtorze i podłoże kolejowe.

Trasa CKM przebiega przez tereny o złożonej budowie geologicznej, na wielu odcinkach występuje płytko pierwszy poziom wody gruntowej. Kryteria warunków hydrogeologicznych podtorza są określone przez okres przewilgocenia gruntów podtorza do głębokości 1,5 m poniżej główki szyny i przez stopień konsystencji gruntów. Minimalna wartość modułu odkształcenia wtórnego podłoża (pomiar płytą VSS 300 mm) powinna być $E_2 = 120$ MPa.

Konstrukcja nawierzchni różnicuje się głównie w typie warstwy ochronnej. Szyna, podkłady, balast w analizowanych wariantach są takie same.

Przyjęto dwa warianty konstrukcji warstwy ochronnej, które pozwolą uzyskać pożądaną wartość modułu odkształcenia na wykonanej warstwie ochronnej. W przypadkach gdzie występują grunty o bardzo złej nośności dodatkowo będzie zastosowany wariant 3.

Wariant 1

- geowłóknina separacyjna na podtorzu
- warstwa ochronna z niesortu kamiennego o grubości 50 cm (założono moduł sprężystości 180 MPa),
- w zależności od potrzeb dodatkowe wzmocnienie geosiatką o wytrzymałości 60/60 kN/m w obu kierunkach

Wariant 2

- geowłóknina separacyjna na podtorzu

- warstwa ochronna z niesortu kamiennego o grubości 25 cm (założono moduł sprężystości 180 MPa),
- geosiatka o wytrzymałości 60/60 kN/m w obu kierunkach
- warstwa kłińca o grubości 15 cm (założono moduł sprężystości 250 MPa)

Wariant 3

Kolumny żwirowo-piaskowe lub betonowe w rozstawie 1.5 m o średnicy 40cm

Dla **opcji 0** przyjęto wzmocnienie podtorza tylko na odcinkach gdzie wymieniana będzie nawierzchnia torowa. Badania geotechniczne wskazują, że na odcinkach, na których położone są stacje kolejowe nie występują grunty słabonośne, wbudowana zostanie warstwa ochronna

wg wariantu 1.

Dla **opcji 1** podtorze zostanie wzmocnione na wszystkich stacjach kolejowych, na których modernizowana będzie nawierzchnia kolejowa. Przyjęto wbudowanie warstwy ochronnej wg wariantu 1. Na szlakach, na których nie przewiduje się wymiany nawierzchni, a w podtorzu występują grunty słabonośne należy wbudować warstwę ochronną, która pozwoli na uzyskanie modułu odkształcenia 120 MPa. Ponadto będzie ona pełnić rolę warstwy mrozoochronnej. Przyjęto wbudowanie warstwy wg wariantu wzmocnionego dodatkowo przez wbudowanie geosiatki. Roboty związane z wbudowaniem warstwy należy wykonać przy pomocy maszyny AHM 500R.

Przeprowadzone badania wykazały zmiany i deformacje na styku podsypka podłoże. Dlatego przy wymianie nawierzchni należy wbudować warstwę ochronną na całej długości linii. Na odcinkach gdzie występują grunty słabonośne przyjęto wbudowanie warstwy ochronnej

wg wariantu 2 tj. dwuwarstwową: 25 cm niesortu kamiennego na geowłókninie i 15 cm kłińca przedzielone geosiatką, a na pozostałej części trasy wg wariantu 1 – 50 cm niesortu kamiennego.

Dodatkowo w związku z wykazaniem w badaniach geotechnicznych niedostatecznym zagęszczeniem głębszych warstw podtorza założono możliwość wystąpienia odcinków, na których będzie konieczne dodatkowe wzmocnienie istniejących nasypów lub podłoża w wykopach.

Urządzenia sterowania ruchem kolejowym

Wszystkie posterunki ruchu wyposażone zostaną w komputerowe urządzenia srk i włączone będą do zdalnego sterowania z Lokalnych Centrów Sterowania (LCS). Na szlakach stycznych linii dochodzących do linii nr 4 zabudowana zostanie dwukierunkowa półsamoczynna blokada liniowa z kontrolą niezajętości toru szlakowego. W opcjach 1, 2 i 3 przewiduje się likwidację przejazdów kolejowych w poziomie szyn, w związku z tym

urządzenia na tych przejazdach zostaną zdemontowane. Zabudowane urządzenia srk na stacjach i szlakach muszą umożliwić wdrożenie systemu ERTMS/ETCS – poziom 2.

Opcja 0

W założeniu dla tej opcji przyjęto, że istniejące koszty eksploatacyjne dla utrzymania istniejących urządzeń i systemów srk będą się zwiększać rocznie średnio o 20%. Zwiększenie kosztów wymusi konieczność wymiany poszczególnych elementów urządzeń i systemów,

a z powodu zaniechania lub ograniczenia ich produkcji koszty ich pozyskania i naprawy będą utrudnione. Wzrost kosztów eksploatacyjnych wymusi docelowo wymianę systemów i urządzeń.

Opcja 1

W ramach modernizacji linii kolejowej nr 4 do prędkości 200/220 km/h niezbędna jest zabudowa nowych komputerowych urządzeń srk oraz demontaż istniejących. Przewiduje się budowę dwóch nastawni Lokalnego Centrum Sterowania zlokalizowanych na stacji Idzikowice (obejmującego posterunki ruchu: Korytów, Szeligi, Biała Rawska, Strzałki, Idzikowice, Opoczno Południowe i Siedlów) oraz na stacji Psary (obejmującego posterunki Olszamowice, Zabrody, Włoszczowa Północ, Knapówka, Psary, Krztynia i Góra Włodowska). Zakres modernizacji urządzeń srk dla 14 posterunków ruchu obejmuje: przebudowę urządzeń Ebilock 950 oraz budowę nowych urządzeń komputerowych.

Opcja 2

W ramach modernizacji linii do prędkości 250/270 km/h niezbędna jest zabudowa nowych komputerowych urządzeń srk oraz demontaż istniejących. Podobnie jak dla opcji 1 przewiduje się budowę dwóch nastawni Lokalnego Centrum Sterowania zlokalizowanych na stacji Idzikowice oraz na stacji Psary obejmujące ten sam obszar działania jak dla opcji 1. Zakres modernizacji urządzeń srk dla 14 posterunków ruchu obejmuje: przebudowę urządzeń Ebilock 950 oraz budowę nowych urządzeń komputerowych.

Opcja 3

W ramach modernizacji linii do prędkości 300 km/h niezbędna jest zabudowa nowych komputerowych urządzeń srk oraz demontaż istniejących. Przewiduje się budowę jednej nastawni Lokalnego Centrum Sterowania zlokalizowanej na stacji Idzikowice obejmującego wszystkie posterunki ruchu na linii CMK. Dla LCS założono budowę nowego budynku pełniącego rolę nastawni zdalnego sterowania oraz centrum diagnostyki i utrzymania. Zakres modernizacji urządzeń srk dla posterunków ruchu obejmuje: przebudowę urządzeń Ebilock 950 oraz budowę nowych urządzeń komputerowych.

W opcjach 1, 2, 3 niezbędna jest wymiana systemu blokady liniowej samoczynnej jak również blokad do posterunków stycznych. Pomimo częściowej modernizacji blokady poprzez zastosowania liczników osi, jako systemu stwierdzenia niezajętości konieczna jest

wymiana urządzeń wewnętrznych oraz sygnalizatorów torowych. Zastosowanie systemu ERTMS poziom 2 już od opcji 1 oraz zwiększenie prędkości na tym odcinku linii, w każdej z opcji, do prędkości ponad 160km/h powinno wymusić likwidację semaforów sbł. W każdej z opcji przewiduje się jednak pozostawienie ruchu mieszanego, czyli poruszanie się pociągów zarówno z prędkością 300km/h jak również 160km/h, co warunkuje jednakowe podejście do tematu sbł w każdej z opcji modernizacji.

W związku z tym, że w każdej z przedstawionej opcji prędkość pociągów przekracza 160km/h zgodnie z rozporządzeniem konieczna jest likwidacja wszystkich skrzyżowań w poziomie szyn.

W związku z przekroczeniem prędkości 160km/h we wszystkich rozpatrywanych opcjach zabudowane zostaną urządzenia ECTS umożliwiające uruchomienie ERTMS poziom 2. Obecnie na rozpatrywanym odcinku linii zabudowywany jest poziom 1 ERTMS. Na tym etapie zostanie zabudowanych ok. 1250 szt. balis przełączalnych jak i nieprzełączalnych.

Zasilanie trakcji.

Opcja 0

Opcja ta przyjmuje, jako cel modernizacji odtworzenie pierwotnych projektowych parametrów pracy linii, zakładając niezmienną strukturę systemu jednakże dopuszczając wymianę zużytych urządzeń na równoważne pod względem podstawowych parametrów w stosunku do urządzeń wycofywanych. Podstawowe parametry techniczne linii i oferta przewozowa po modernizacji będą utrzymane na poziomie sformułowanym w projekcie pierwszej elektryfikacji. Opcja odniesienia stanowi praktycznie rozwiązanie odtworzeniowe.

Istniejący system zasilania elektroenergetycznego CMK objętej zadaniem 1 zapewnia dostawę wymaganej mocy i energii dla warunków projektowanych w latach 70-tych XX w. Ze względu na wiek i znaczne wyeksploatowanie urządzeń w opcji „0” należy przewidzieć wymianę – rehabilitację na urządzenia o parametrach odpowiadających zainstalowanym, lub (jeśli nie są takie dostępne) na urządzenia o parametrach nie gorszych niż zainstalowane z uwzględnieniem aktualnie obowiązujących przepisów. Prognozowany wzrost ruchu (nie większy niż o 10%) w opcji „0” nie spowoduje istotnego wzrostu zapotrzebowania na moc szczytową i energię (ok. 10%), co nie przekroczy zdolności przesyłowych, na jakie linia ta była projektowana.

Opcja 1

Opcja 1 modernizacji stanowi rozwinięcie istniejącego układu zasilania 3kV DC w celu zwiększenie zdolności przesyłowych układu zasilania dla ruchu.

W stosunku do istniejącego układu zasilania modernizacja obejmuje:

- dobudowę 5 nowych podstacji,
- zmianę napięcia zasilania w 3 istniejących PT,

- wymianę zespołów prostownikowych,
- wymianę aparatury i linii zasilających SN,
- modernizację aparatury i rozdzielni 3kV DC,
- modernizację układów zabezpieczeń, automatyki i pomiarów,
- wymianę transformatorów 110/15kV, o mocy mniejszej niż 16MVA, z których zasilane są podstacje trakcyjne na transformatory o mocy przynajmniej 16MVA (powinno być to w gestii zakładów energetycznych).

Opcja 2

Realizacja inwestycji w opcji 2 wymagać będzie, oprócz budowy obiektów elektroenergetyki trakcyjnej (podstacje trakcyjne, kabiny autotransformatorowe, linie zasilające 110kV), znacznych inwestycji w elektroenergetykę zawodową. Wynika to z konieczności uzyskania wysokiej niezawodności oraz zdolności przesyłowej mocy do podstacji.

Opcja 3

W opcji 3 proponowana jest budowa nowego, dotychczas nie eksploatowanego w Polsce systemu zasilania trakcyjnego 2x25kV 50Hz.

Obiekty inżynieryjne

Opcja 0

Dla opcji „0” przyjęto odtworzenie stanu istniejącego (remont) bez jakichkolwiek modernizacji. Remont może polegać na naprawie obiektu lub na wymianie elementów konstrukcji na takie same, jakie są w stanie istniejącym.

Opcja 1

W przypadku obiektów nowobudowanych zakłada się budowę nowych konstrukcji spełniających wymagania techniczne i geometryczne dla linii kolejowej, po której prowadzony będzie ruch pociągów z prędkością $V = 200/220$ km/h. Dla obiektów zweryfikowanych pozytywnie na etapie analiz technicznych przewiduje się remont/modernizację istniejących części konstrukcji przy dostosowaniu ich do wymagań geometrycznych i technicznych dla prędkości $V = 200/220$ km/h. Z kolei obiekty zweryfikowane negatywnie lub częściowo negatywnie – przewiduje się rozbiórkę istniejących obiektów i budowę nowych.

Opcja 2

W przypadku obiektów nowobudowanych zakłada się budowę nowych konstrukcji spełniających wymagania techniczne i geometryczne dla linii kolejowej, po której prowadzony będzie ruch pociągów z prędkością $V = 250/270$ km/h. Dla obiektów zweryfikowanych pozytywnie na etapie analiz technicznych przewiduje się remont/modernizację istniejących części konstrukcji przy dostosowaniu ich do wymagań

geometrycznych i technicznych dla prędkości $V= 200/220$ km/h.

Z kolei obiekty zweryfikowane negatywnie lub częściowo negatywnie – przewidują się rozbiórkę istniejących obiektów i budowę nowych.

Opcja 3

W przypadku obiektów nowobudowanych zakłada się budowę nowych konstrukcji spełniających wymagania techniczne i geometryczne dla linii kolejowej, po której prowadzony będzie ruch pociągów z prędkością $V= 300$ km/h. Dla obiektów zweryfikowanych pozytywnie na etapie analiz technicznych przewiduje się remont/modernizację istniejących części konstrukcji przy dostosowaniu ich do wymagań geometrycznych i technicznych dla prędkości $V= 200/220$ km/h.

Z kolei obiekty zweryfikowane negatywnie lub częściowo negatywnie – przewidują się rozbiórkę istniejących obiektów i budowę nowych.

Skrzyżowania z drogami w poziomie szyn

Opcja 0

Dla opcji „0” przyjęto odtworzenie stanu istniejącego bez jakichkolwiek modernizacji. Remont może polegać na naprawie lub na wymianie elementów konstrukcji na takie same, jakie są w stanie istniejącym dla dróg technologicznych, dojazdów do obiektów oraz przejazdów w poziomie terenu.

Opcja 1

Opcja 1 zakłada dostosowanie linii kolejowej do prędkości $V= 200/220$ km/h. Na przedmiotowym odcinku linia CMK ulega nieznacznym modyfikacjom, jeśli chodzi o geometrię. Przeprojektowaniu podlegały między innymi układy torowe na stacjach oraz łącznica rozjazdowa na skrzyżowaniu z linią kolejową nr 570 prowadząca do Kozłowa (Krakowa). Modernizacja układów torowych nie wpływa znacząco na położenie drogi technologicznej, dróg dojazdowych czy likwidację przejazdów.

Na całym odcinku zaprojektowano drogę technologiczną po jednej stronie linii kolejowej zlokalizowaną naprzemiennie w stosunku do niej. Droga technologiczna została zaprojektowana o szerokości 3.0 m o nawierzchni utwardzonej. Technologię nawierzchni zaprojektowano, jako dwuwariantową: bitumiczną oraz z płyt betonowych.

Pochylenie poprzeczne drogi technologicznej zaprojektowane zostało do rowu odwadniającego korpus kolejowy, a co za tym idzie zostanie ona odwodniona tym samym rowem. Pod drogą technologiczną zaprojektowane zostały wszystkie przepusty oraz mosty na ciekach wodnych, jako nowe.

Kolejnym ważnym elementem dla układów drogowych była likwidacja wszystkich przejazdów w poziomie terenu na projektowanym odcinku. W większości przypadków zaprojektowane zostały przejazdy dwupoziomowe to jest wiadukty nad linią kolejową.

W pozostałych przypadkach zaprojektowano drogi dojazdowe do najbliższych przejazdów dwupoziomowych.

W przypadku projektowanych dróg dojazdowych do najbliższych przejazdów zaprojektowano drogi o konstrukcji utwardzonej. Pochylenie poprzeczne tych dróg zostało zaprojektowane

w kierunku przeciwnym niż korpus kolejowy z niezależnym odwodnieniem rowem odkrytym. Na projektowanym odcinku przewidziano budowę placów manewrowych, dla których przewidziano konstrukcję taką jak dla dróg technologicznych.

Opcja 2

Opcja 2 zakłada dostosowanie linii kolejowej do prędkości $V = 250/270$ km/h. Na opracowanym odcinku linia CMK podobnie jak dla opcji pierwszej uległa nieznacznym modyfikacjom, jeśli chodzi o geometrię. Przeprojektowaniu podlegały między innymi układy torowe na stacjach oraz łącznica rozjazdowa na skrzyżowaniu z linią kolejową nr 570 prowadząca do Kozłowa (Krakowa). Modernizacja układów torowych nie wpływa znacząca na położenie drogi technologicznej, dróg dojazdowych czy likwidację przejazdów. W stosunku do opcji pierwszej wspomniana wyżej łącznica zmieniła swoją geometrię, co spowodowało inny przebieg drogi technologicznej.

Na całym odcinku zaprojektowano drogę technologiczną po jednej stronie linii zlokalizowaną naprzemiennie w stosunku do linii kolejowej). Droga technologiczna została zaprojektowana, jako 3.0 m. o nawierzchni utwardzonej. Technologię nawierzchni zaprojektowano, jako dwuwariantową: bitumiczną oraz z płyt betonowych.

Pochylenie poprzeczne drogi technologicznej zaprojektowane zostało do rowu odwadniającego korpus kolejowy, a co za tym idzie zostanie ona odwodniona tym samym rowem. Pod drogą technologiczną zaprojektowane zostały wszystkie przepusty oraz mosty na ciekach wodnych, jako nowe.

Kolejnym ważnym elementem dla układów drogowych była likwidacja wszystkich przejazdów w poziomie terenu na projektowanym odcinku. W większości przypadków podobnie jak w opcji pierwszej zaprojektowane zostały przejazdy dwupoziomowe to jest wiadukty nad linią kolejową. W pozostałych przypadkach zaprojektowano drogi dojazdowe do najbliższych przejazdów dwupoziomowych.

W przypadku projektowanych dróg dojazdowych do najbliższych przejazdów zaprojektowano drogi o konstrukcji utwardzonej. Pochylenie poprzeczne tych dróg zostało zaprojektowane w kierunku przeciwnym niż korpus kolejowy z niezależnym odwodnieniem rowem odkrytym. Na projektowanym odcinku przewidziano budowę placów manewrowych, dla których przewidziano konstrukcję taką jak dla dróg technologicznych.

Wykaz przejazdów w poziomie terenu wraz z projektowanymi rozwiązaniami – przyjęto taki jak dla opcji 1.

Opcja 3

Opcja trzecia zakłada podobnie jak opcje poprzednie dostosowanie linii kolejowej do większej prędkości to jest do $V = 300$ km/h. Na opracowanym odcinku linia CMK uległa nieznacznym modyfikacjom, jeśli chodzi o geometrię. Przeprojektowaniu podlegały między innymi układy torowe na stacjach oraz łącznica rozjazdowa na skrzyżowaniu z linią kolejową nr 570 prowadząca do Kozłowa (Krakowa). Modernizacja układów torowych nie wpływa znacząca na położenie drogi technologicznej, dróg dojazdowych czy likwidację przejazdów.

Na całym odcinku zaprojektowano drogę technologiczną po jednej stronie linii (zlokalizowaną naprzemiennie w stosunku do linii kolejowej). Droga technologiczna została zaprojektowana, jako 3.0 m. o nawierzchni utwardzonej. Technologię nawierzchni zaprojektowano, jako dwuwariantową: bitumiczną oraz z płyt betonowych.

Wykaz przejazdów w poziomie terenu wraz z projektowanymi rozwiązaniami – przyjęto taki jak dla opcji 1 i 2.

Kubatura, perony, mała architektura.

Opcja 0

Remont budynków polega na przywróceniu parametrów, jakimi charakteryzowały się te obiekty

w początkowym okresie eksploatacji. W zależności od stanu budynku podstawowy zakres remontów poszczególnych obiektów będzie obejmował:

- remont pokrycia dachowego,
- malowanie pomieszczeń, w których wystąpiły zacieki z uwagi na przeciekający dach,
- remont ścian, stropodachu z pokryciem dachowym, stalowych
- remont schodów, posadzek
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- wykonanie nowych powłok malarskich
- wykonanie nowej instalacji elektrycznej i piorunochronnej
- naprawa tynków wewnętrznych i zewnętrznych,

Drobne naprawy i niewielkie uzupełnienia ubytków na powierzchni i krawędziach płyt peronowych będą zaplanowane na jedynym peronie przy CMK – we Włoszczowie.

W ramach **opcji 1 oraz 2** projektuje się:

- rozbiórki budynków związanych z utrzymaniem ruchu i budynków zaplecza technicznego nieprzydatnych ze względu na zły stan techniczny i kosztowną eksploatację,
- budowę peronów oraz budowę elementów związanych z peronami (przejścia podziemne dla pieszych, pochylnie peronowe, schody peronowe, ogrodzenia, dojścia i chodniki, wyposażenie peronów w elementy małej architektury i informacji

- budowę nowych obiektów kubaturowych
- remonty.

W ramach opcji modernizacyjnych 1 i 2 planowana jest budowa nowych obiektów kubaturowych – nastawni w miejsce zlikwidowanych oraz Lokalne Centra Sterowania. Dla omawianych opcji planuje się budowę dwóch LCS-ów: w Idzikowicach oraz Psarach.

Dla małych nastawni – na posterunkach dyspozytorskich przewiduje się zastosowanie nastawni kontenerowych (np. Olszamowice, Krztynia, Siedłów, Zabrody)

Przyjmuje się dwa rodzaje peronów:

- peron jednokrawędziowy (z jedną krawędzią czynną, z poszerzeniem na usytuowanie wiat peronowych),
- peron dwukrawędziowy wyspowy (z dwoma krawędziami czynnymi).

Z konstrukcją i funkcją peronów związane są następujące elementy:

- przejście podziemne dla pieszych,
- pochylnia peronowa dla osób niepełnosprawnych,
- ogrodzenia poza peronem,
- dojścia i chodniki,
- skarpy o nachyleniu 1:1,5,
- schody peronowe,
- stojaki na rowery.

Dla opcji 1 i 2 przewiduje się budowę dodatkowego peronu dwukrawędziowego (wys. 76cm, długość 300m) na stacji Włoszczowa Płn. oraz dwóch peronów na st. Opoczno Płd.: jeden peron jednokrawędziowy, wys. 76cm, szer.5m, dł. 250m oraz jeden peron dwukrawędziowy, wys. 76cm, dł. 250m

W związku z tym konieczna będzie budowa nowych przejść podziemnych, budowa chodników - dojść do peronów, pochylni dla niepełnosprawnych, ogrodzeń itp.

W ramach **opcji 3** projektuje się:

- rozbiórki budynków związanych z utrzymaniem ruchu i budynków zaplecza technicznego nieprzydatnych ze względu na zły stan techniczny, kosztowną eksploatację,
- budowę peronów oraz budowę elementów związanych z peronami (przejścia podziemne dla pieszych, pochylnie peronowe, schody peronowe, ogrodzenia, dojścia i chodniki, wyposażenie peronów w elementy małej architektury i informacji)
- budowę nowych obiektów kubaturowych,
- remonty.

Prace rozbiórkowe, projektowane nowe obiekty, remonty, projektowane perony będą wykonane tak jak dla opcji 1 i 2. W opcji 3 przewiduje się budowę jednego LCS-u z uwagi na planowane tylko przewozy pasażerskie.

Elektroenergetyka nieatrakcyjna.

Opcja 0

Analizy przeprowadzone dla opcji „0” - referencyjnej oparto na założeniu utrzymania obecnych parametrów techniczno eksploatacyjnych wszystkich urządzeń elektroenergetyki nietrakcyjnej. W ramach tej opcji modernizacji proponowany zakres remontów i modernizacji ogranicza się jedynie do wymiany wyeksploatowanych elementów i urządzeń na nowe o zbliżonych parametrach, które spełniają wymagania PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. oraz obecnie obowiązujące przepisy i normy.

Opcja „referencyjna” w zakresie urządzeń elektroenergetyki do 1kV jest opcją nie inwestycyjną wszelkie prace związane z poprawą i utrzymaniem parametrów urządzeń powinny być wykonywane w ramach ich bieżącej eksploatacji. W ramach tej opcji podczas bieżącej eksploatacji przewidziano wymianę/remont poszczególnych elementów i urządzeń tj. oprawy oświetleniowe, konstrukcje wsporcze, szafy rozdzielczo-sterownicze, skrzynie transformatorowe itp.

W ramach tej opcji nie przewidywany jest remontu linii potrzeb nietrakcyjnych, stacji transformatorowych i przyłączy elektroenergetycznych, gdyż nie przewiduje się zwiększenia zapotrzebowania na moc przyłączeniową co wymuszałoby modernizację lub remont tych urządzeń.

Dla opcji 1 przewiduje się zasilanie wszystkich odbiorów nietrakcyjnych z LPN 15 kV lub 20kV poprzez stacje transformatorowe SN/nN. LPN będzie prowadzona wzdłuż linii kolejowej jako linia kablowa.

Dla opcji 2 oraz 3 zaleca się skablowanie linii SN.

Dla projektowanych urządzeń eor, oświetlenia, remontowanych budynków przewiduje się wykonanie nowych przyłączy energetycznych. Budynki należy zasiląć poprzez złącza kablowe.

Teletechnika.

Opcja 0

- 1) W opcji „0” nie przewiduje się prac inwestycyjnych, które powodowałyby konieczność usuwania kolizji z infrastrukturą telekomunikacyjną własną i operatorów zewnętrznych. W związku z tym nie przewiduje się kosztów związanych z usuwaniem kolizji.
- 2) Wzdłuż linii nr 4 ułożone są kable TKM będące własnością PKP PLK S.A, zbudowane dla potrzeb sbł. W opracowaniu przewiduje się przebudowę 13 obiektów inżynierskich, których stan wskazuje na konieczność prowadzenia napraw mogących skutkować koniecznością usunięcia kolizji z kablem TKM. Ponadto uwzględnia się usuwanie uszkodzeń powstałych na skutek awarii, prac utrzymaniowych i wandalizmu.
- 3) W opcji 0 przewiduje się wymianę dotychczas stosowanych radiotelefonów pracujących z odstępem międzykanałowym 25kHz na radiotelefony zgodne z dyrektywami UIC mogące pracować z odstępem międzykanałowym 12,5 kHz. Dodatkowo uwzględnia się wymianę masztów antenowych na linii 4 z uwagi na ich stan techniczny. Wymianą masztów nie zostaną objęte stacje Knapówka, Psary oraz Góra Włodowska, na których wybudowano nowe wieże radiowe.

Opcja 1,2,3

- 1) W opcjach 1, 2, 3 przewiduje się przebudowę między innymi układu torowego oraz obiektów inżynierskich. Prace te stanowią będą kolizję w stosunku do infrastruktury telekomunikacyjnej znajdującej się na linii 04. Dlatego przyjmuje się potrzebę przebudowy wszystkich ewentualnych kolizji. Podczas prac przewiduje się przebudowę ponad 70 kolizji z obcymi operatorami telekomunikacyjnymi.
- 2) Wzdłuż linii kolejowej nr 4 należy przewidzieć budowę dwóch kabli światłowodowych 48J. Kable te wykorzystywane będą dla potrzeb łączności kolejowej, Sterowania ruchem kolejowym, SSNiW, systemów sygnalizacji i gaszenia pożaru, sieci GSM-R, telewizji przemysłowej CCTV.
- 3) W opcjach 1, 2, 3 (podobnie jak w opcji 0) przewiduje się wymianę dotychczas stosowanych radiotelefonów pracujących z odstępem międzykanałowym 25kHz na radiotelefony zgodne z dyrektywami UIC mogące pracować z odstępem międzykanałowym 12,5 kHz. Dodatkowo uwzględnia się wymianę masztów antenowych na linii 4. Wymianą masztów nie zostaną objęte stacje Knapówka, Psary oraz Góra Włodowska, na których wybudowano nowe wieże radiowe. Ponadto w opcjach 1, 2, 3 przewiduje się wprowadzenie systemu SZS (zdalnego sterowania) radiołącznością.

- 4) Wszystkie obiekty: stacje, posterunki odgałęźne, kontenery SAZ, obiekty energetyki zostaną wyposażone w urządzenia bezpieczeństwa: systemy p-poż, SSWiN, CCTV.
- 5) Dodatkowo przewiduje się zabudowę kamer CCTV do obserwacji obiektów inżynierskich.