

Załącznik nr 2 do uchwały Nr 63/2020 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 27 stycznia 2020 r.

STANDARDY TECHNICZNE

**szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii
kolejowych do prędkości $V_{\max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) /
250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem)**

TOM XIV SKRZYŻOWANIA I OSŁONA LINII

Wersja 1.2

Obowiązuje od dnia 3 lutego 2020 r.

WARSZAWA 2020

SPIS TREŚCI

WYKAZ ZMIAN	3
Tablica powiązania punktów z typami linii.....	4
1. Skrzyżowania linii kolejowych z infrastrukturą techniczną	5
1.1 Skrzyżowania linii kolejowych z rurociągami wodnymi, kanalizacyjnymi, ciepłowniczymi i gazowymi.	5
1.2 Skrzyżowania linii kolejowych z rurociągami przesyłowymi dalekosiężnymi służącymi do transportu ropy naftowej i produktów naftowych	5
1.3 Skrzyżowania linii kolejowych z liniami energetycznymi	6
1.4 Skrzyżowania linii kolejowych z liniami telekomunikacyjnymi	7
2. Zabezpieczenie przeciwpożarowe i zasłony odśnieżne	9
2.1 Zabezpieczenie przeciwpożarowe drogi kolejowej	9
2.1.1 Mosty i wiadukty.....	9
2.1.2 Kładki dla pieszych.....	9
2.2 Zasłony odśnieżne	10
3. Ogrodzenia linii kolejowych.....	11
3.1 Lokalizacja ogrodzeń	11
3.1.1 Ogrodzenia systemowe	11
3.2.2 Roboty ziemne.....	15
3.2.3 Próby i Odbiory	15
4. Postanowienia przejściowe i końcowe	15
5. Dokumenty związane.....	16
Załącznik nr 1 Model decyzyjny dokonywania oceny zasadności budowy wygradzeń linii kolejowych.....	18

Tablica powiązania punktów z typami linii

Punkt	P250	P200	M200	P160	M160	P120	M120	T120	P80	M80	T80	T40
1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1. Skrzyżowania linii kolejowych z infrastrukturą techniczną

1.1 Skrzyżowania linii kolejowych z rurociągami wodnymi, kanalizacyjnymi, ciepłowniczymi i gazowymi.

Skrzyżowania linii kolejowych z rurociągami: wodociągowymi, kanalizacyjnymi, ciepłowniczymi oraz gazociągami powinny być zgodne z Polskimi Normami oraz spełniać następujące warunki:

1. Skrzyżowanie rurociągów z liniami kolejowymi powinno być wykonane po najkrótszej trasie. Kąt skrzyżowania powinien wynosić od 60° do 90°, przy czym zalecane jest stosowanie kąta zbliżonego do 90°.
2. Rurociągi przeprowadzone pod torami kolejowymi powinny być układane w rurach ochronnych lub przepustach przy zachowaniu wymogów skrajni budowli, aby możliwy był ich remont lub konserwacja w sposób nie powodujący zakłóceń w prowadzeniu ruchu pojazdów kolejowych.
3. Rury ochronne lub przepusty w których układane są rurociągi, powinny być układane na głębokości co najmniej 1,50 m od główki szyny oraz 0,50 m od dna rowu bocznego służącego do odwodnienia toru kolejowego. Rury ochronne powinny posiadać zabezpieczenie od wpływów korozji elektrolitycznej.
4. Na wejściu i wyjściu rurociągu pod tory kolejowe powinno się wykonać komory rewizyjne, z uwzględnieniem możliwości rozbudowy lub modernizacji urządzeń kolejowych.
5. W wyjątkowych przypadkach możliwe jest wykonanie wolno stojącego nadziemnego skrzyżowania rurociągu ciepłowniczego lub wodociągowego z linią kolejową.
6. Po uzyskaniu zgody właściciela wiaduktu oraz zarządu kolei możliwe jest skrzyżowanie rurociągów z linią kolejową poprzez wbudowanie rurociągów w wiadukty drogowe nad liniami kolejowymi.

1.2 Skrzyżowania linii kolejowych z rurociągami przesyłowymi dalekosiężnymi służącymi do transportu ropy naftowej i produktów naftowych

Skrzyżowanie rurociągów przesyłowych służących do przesyłu ropy naftowej i produktów naftowych z liniami kolejowymi powinno być wykonywane pod torami kolejowymi w miejscach gdzie są one położone na nasypach lub na rzędnej równej rzędnej terenu.

Kąt skrzyżowania rurociągów przesyłowych dalekosiężnych z torami kolejowymi użytku publicznego powinien być zbliżony do 90° , jednak nie może być mniejszy niż 60° .

W przypadku linii kolejowych użytku niepublicznego kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy od 45° .

Przejścia rurociągów przesyłowych dalekosiężnych powinny być wykonane w rurach ochronnych lub rurach przejściowych. Średnica rury ochronnej powinna być większa od średnicy rury przewodowej co najmniej o 200mm.

Rury ochronne mogą być montowane metodą rozkopu lub przecisku.

W przypadku montażu rur ochronnych o średnicy DN 500 i większych metodą przecisku, należy zabezpieczyć torowisko przez zastosowanie typowej konstrukcji odciążającej.

Głębokość ułożenia odcinków rurociągów przesyłowych dalekosiężnych pod torem kolejowym, powinna wynosić co najmniej 2 m od stopki szyny do górnej tworzącej rury ochronnej oraz co najmniej 0,5 m od dna rowu, rynny lub kanału służących do odprowadzenia wód, do górnej tworzącej rury ochronnej.

Rurociągów przesyłowych dalekosiężnych nie układa się pod rozjazdami kolejowymi oraz w miejscach podłączenia kabli układów sterujących. Odległość rurociągu od tych miejsc powinna wynosić co najmniej 10 m.

Odległość skrzyżowania rurociągu przesyłowego dalekosiężnego od punktu przyłączenia sieci powrotnej powinna wynosić co najmniej:

1500 m – w przypadku linii kolejowych zelektryfikowanych o napięciu zasilania trakcyjnego powyżej 1kV w strefie zmiennych potencjałów,

20 m – w przypadku pozostałych torów z trakcją elektryczną.

1.3 Skrzyżowania linii kolejowych z liniami energetycznymi

Skrzyżowania lub zbliżenia linii kolejowych z liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane zgodnie z Polskimi Normami oraz odpowiadać następującym warunkom:

1. Linie elektroenergetyczne nie powinny naruszać skrajni budowli linii kolejowych, zasłaniać sygnałów i wskaźników kolejowych, powodować zakłóceń w obwodach sygnalizacji i sterowania ruchem kolejowym.
2. Lokalizacja linii elektroenergetycznych nie powinna utrudniać prowadzenia ruchu kolejowego, utrzymania i obsługi dróg szynowych oraz innych urządzeń kolejowych.

3. Skrzyżowanie linii elektroenergetycznej z linią kolejową powinno być wykonane po najkrótszej trasie. Kąt skrzyżowania linii elektroenergetycznej z linią kolejową powinien wynosić od 60° do 90°, przy czym zalecane jest stosowanie kąta 90°.
4. Podziemne linie elektroenergetyczne kablowe powinny być ułożone w przepustach kablowych na głębokości co najmniej 1,50 m od górnej powierzchni tocznej główki szyny oraz 0,50 m od dna rowu odwadniającego.
5. Linie elektroenergetyczne niskiego napięcia oraz linie teletechniczne przy skrzyżowaniu z linią kolejową powinny się skablować i przeprowadzić pod tą linią. Na liniach kolejowych niezelektryfikowanych możliwe jest wykonanie napowietrznego skrzyżowania tej linii z linią elektroenergetyczną niskiego napięcia, przy czym minimalna odległość od główki szyny powinna wynosić nie mniej niż 6,0 m.
6. Przy wykonywaniu skrzyżowania linii elektroenergetycznej z linią kolejową zelektryfikowaną odległość pionowa (h) przewodów linii elektroenergetycznej od przewodów sieci trakcyjnej (jezdnych, nośnych, zasilających) powinna wynosić co najmniej:

- a) przy skrzyżowaniu z linią o napięciu 1 kV do 110 kV:

$$h = 2 + \frac{U}{150} [m]$$

- b) przy skrzyżowaniu z linią o napięciu wyższym niż 110 kV:

$$h = 2,5 + \frac{U}{150} [m]$$

gdzie:

U – napięcie znamionowe linii elektroenergetycznej w [kV]

1.4 Skrzyżowania linii kolejowych z liniami telekomunikacyjnymi

Skrzyżowania linii kolejowych z telekomunikacyjnymi liniami kablowymi oraz z odcinkami podziemnej kanalizacji kablowej, powinny być wykonywane pod kątem 90°.

Usytuowanie i zabezpieczenie linii kablowych oraz kanalizacji kablowej powinno spełniać następujące warunki:

1. Głębokość podstawowa: 1,5 m w odległości pionowej mierzonej od górnej powierzchni kanalizacji kablowej do stopki szyny.
2. Głębokość ułożenia poza torowiskiem:

- a) 0,3 m od górnej powierzchni kanalizacji do zewnętrznej dolnej powierzchni kabla sygnalizacyjnego lub zasilającego ułożonych bezpośrednio w ziemi
- b) 0,5 m od górnej powierzchni kanalizacji do najniżej położonego punktu dna rowu ściekowego lub dolnej powierzchni sączka odwadniającego
- c) 0,8 m od górnej powierzchni kanalizacji do dolnej powierzchni kanału pędniowego lub kanału kablowego dla kabli sygnalizacyjnych

Zabezpieczenie specjalne: rury przepustowe.

W przypadku kolejowych obiektów inżynierskich usytuowanie i zabezpieczenie telekomunikacyjnych linii kablowych podano w Tabelicy 1.

Tabelica 1. Usytuowanie i zabezpieczenie telekomunikacyjnych linii kablowych

Rodzaj obiektu	Usytuowanie	Zabezpieczenie specjalne	Zabezpieczenie szczególne
Most	W istniejącym ciągu przeznaczonym dla kabli, umocowanie do konstrukcji mostu lub w inny sposób – wg uzgodnienia	Rury trudno zapalne, rury zbliżeniowe trudno zapalne	Rury przepustowe trudno zapalne, dodatkowe osłony, np. korytka metalowe
Tunel	W istniejącym kanale kablowym, pod chodnikiem, na ścianie tunelu, w kanałach przepustowych lub w inny sposób – wg uzgodnienia	Rury trudno zapalne, rury zbliżeniowe trudno zapalne	Rury przepustowe trudno zapalne, dodatkowe osłony, np. korytka metalowe
Wiadukt	W istniejącym kanale kablowym, pod chodnikiem, umocowanie do konstrukcji wiaduktu lub w inny sposób – wg uzgodnienia	Rury trudno zapalne, rury zbliżeniowe trudno zapalne	Rury przepustowe trudno zapalne, dodatkowe osłony metalowe

2. Zabezpieczenie przeciwpożarowe i zasłony odśnieżne

2.1 Zabezpieczenie przeciwpożarowe drogi kolejowej

2.1.1 Mosty i wiadukty

- Wypełnienia jezdni między szynami tocznymi lub odbojnicowymi muszą być wykonane z materiałów niepalnych;
- Urządzenia obce przeprowadzane przez objekty inżynieryjne muszą być wykonane z materiałów niepalnych oraz spełniać wymagania normy BN-80/8939-17 [6];
- Pomosty służące do wykonywania robót utrzymaniowych oraz konstrukcje służące do przeprowadzania przez objekty urządzeń obcych muszą być wykonane z materiałów niepalnych;
- Nie dopuszcza się instalowania pod przęsłami obiektów inżynieryjnych lub we wnętrzu podpór:
 - rozdzielni i stacji energetycznych,
 - transformatorów,
 - pompowni cieczy i gazów;
- W obiektach inżynieryjnych o długości ponad 100m, muszą być zaprojektowane włazy do kanałów instalacyjnych. Rozmieszczenie włazów musi być takie, aby minimum jeden właz przypadał na jedno przęsło, a odległość między włazami nie była większa niż 50 m. Wymiary włazów i sposób ich oznakowania muszą być uzgodnione z właściwą jednostką straży pożarnej;
- Przed stałymi obiektami inżynieryjnymi o długości większej niż 10 m z torem na mostownicach oraz przed wszystkimi obiektami prowizorycznymi muszą być ustawione wskaźniki W12 w odległości 200 m.

2.1.2 Kładki dla pieszych

- Urządzenia obce przeprowadzane przez kładki dla pieszych muszą być wykonane z materiałów niepalnych oraz spełniać wymagania normy BN-80/8939-17 [6];
- Pomosty służące do wykonywania robót utrzymaniowych oraz konstrukcje służące do przeprowadzania przez objekty urządzeń obcych muszą być wykonane z materiałów niepalnych;

— Nie dopuszcza się instalowania pod przęsłami kładek dla pieszych lub we wnętrzu podpór:

- rozdzielni i stacji energetycznych,
- transformatorów,
- pompowni cieczy i gazów.

2.2 Zastony odśnieżne

Zastony odśnieżne stosuje się w celu ochrony linii kolejowych przed nawiewaniem śniegu w miejscach zagrożonych zaspami śnieżnymi.

Wysokość zaston odśnieżnych powinna wynosić minimum 1,5 m.

Odległość zaston odśnieżnych od osi toru kolejowego powinna uwzględniać tworzenie się zasp śnieżnych na danym odcinku linii kolejowej oraz ich wielkość. Odległość ta powinna stanowić iloczyn wskaźnika o wartości od 8 do 12 i wyrażona w metrach wysokości zaston odśnieżnych.

Zastony odśnieżne wykonywane są jako **stałe** lub **przenośne**.

Zastony odśnieżne **stałe** powinny być wykonywane w postaci żywopłotów lub parkanów.

Zastony odśnieżne w postaci parkanów powinny być ustawiane w przypadkach, kiedy ze względu na warunki terenowe nie jest możliwe zastosowanie zaston odśnieżnych w postaci żywopłotów.

Parkaney powinny być wykonywane z trwałych materiałów zapewniających skuteczną ochronę linii kolejowej przed nawiewaniem śniegu.

Do wykonania zaston odśnieżnych w postaci żywopłotów używa się rodzimych gatunków drzew i krzewów. Użyte do założenia żywopłotu drzewa i krzewy powinny zapewniać:

3. Możliwie gęsty żywopłot na całej jego wysokości,
4. Szybkie tempo przyrostu oraz uzyskanie wymaganej wysokości żywopłotu.

Żywopłoty powinny być urządzone w dwóch rzędach. Odległość pomiędzy rzędami powinna wynosić od 0,5 m do 1,0 m. Szerokość pasa gruntu pod żywopłotem wraz z pasami gruntu po obu stronach żywopłotu powinna mieć szerokość od 2 m do 3 m w zależności od rodzaju roślin w żywopłocie.

Żywopłoty powinny być utrzymywane na takiej wysokości, aby maksymalnie ograniczały nawiewanie śniegu na tory kolejowe w czasie zamieci śnieżnych.

Na terenach gdzie linie kolejowe są szczególnie narażone na zamiecie śnieżne, powinny być urządzone dwa dwurzędowe żywopłoty. Odległość pomiędzy żywopłotami powinna wynosić od 6 m do 10 m, licząc od zewnętrznej krawędzi pasów przeznaczonych do ich pielęgnacji.

Utrzymanie żywopłotów powinno być zgodne z zasadami ochrony i pielęgnacji roślin.

Zasłony odśnieżne **przenośne** powinny być ustawiane na okres zimowy w miejscach gdzie nie mogą być urządzone stałe zasłony odśnieżne.

Zasłony odśnieżne przenośne wykonuje się jako zasłony drewniane lub z tworzywa sztucznego.

Zasłony odśnieżne przenośne nie powinny być ustawiane i składowane pod przewodami napowietrznych linii elektroenergetycznych oraz w obrębie widoczności przejazdów i przejść kolejowych, określonych w przepisach o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie.

3. Ogrodzenia linii kolejowych

Ogrodzenia linii kolejowych stosuje się w celu uniemożliwienia niezamierzonego wtargnięcia na obszar infrastruktury kolejowej przez osoby postronne, zwierzęta oraz pojazdy.¹

3.1 Lokalizacja ogrodzeń

3.1.1 Ogrodzenia systemowe

1. Wzdłuż linii kolejowych, na których dopuszczalna prędkość $V > 200$ km/h (P250), należy stosować ogrodzenia w miejscach, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo przekraczania torów przez osoby nieupoważnione oraz zwierzęta dzikie lub domowe. Decyzja w zakresie zabudowy ogrodzeń powinna być podjęta po dokonaniu analizy według Załącznika nr 1 pn. *Model decyzyjny dokonywania oceny zasadności budowy wygrodzeń linii kolejowych*.
2. Z zastrzeżeniem pkt 3.1 ppkt 3 i 4:
 - a) Ogrodzenie powinno być wykonane po obydwu stronach linii kolejowej i na całej długości, z pominięciem skrzyżowań linii kolejowych, odcinków z ekranami akustycznymi, przejazdami i przejść dla pieszych.

¹ Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności podsystem Infrastruktura nie precyzują wymagań do zastosowania ogrodzeń linii kolejowych. Również w przepisach krajowych brak jest szczegółowych zapisów.

- b) Ogrodzenie powinno znajdować się w całości na gruntach będących we władaniu PKP PLK S.A.
 - c) W planie trasę ogrodzenia należy poprowadzić tak, aby ominąć wszelkie sieci i urządzenia infrastruktury podziemnej.
 - d) W ogrodzeniach linii kolejowych należy umieszczać bramy awaryjne lub stosować elementy ogrodzenia umożliwiające ich rozłączenie, o szerokości nie mniejszej niż 3,6 m, zlokalizowane w miejscach przydatnych dla służb ratowniczych i jednostek utrzymania linii kolejowych.
 - e) Lokalizacje bram awaryjnych lub rozłącznych elementów ogrodzenia powinny uwzględniać miejsca zapewniające dostęp do zaopatrzenia wodnego i dróg pożarowych.
 - f) Dojazd do tych miejsc powinien być utwardzony, dojazdy technologiczne mogą być wykonywane przy wykorzystaniu obecnych dróg dojazdowych do linii kolejowych.
 - g) Bramy awaryjne powinny być zamknięte i w uzasadnionych przypadkach otwierane przez służby, dla których są one przeznaczone.
 - h) Dla linii typu P250, P200, M200 należy zapewnić dojazdy technologiczne dla służb ratowniczych, nie rzadziej niż co 5 km. Dojazdy technologiczne powinny zapewnić możliwość zatrzymania pojazdów służb ratunkowych.
 - i) W rejonie przejść ogrodzenia nad rowami, należy stosować klapy uchylne, które umożliwią służbom utrzymanie w odpowiednim standardzie rowów, a uniemożliwią przedostanie się na tory zwierzętom dnem rowu.
 - j) Ponadto, aby klapy spełniały swoją funkcję, w bezpośrednim sąsiedztwie klap należy umocnić rowy płytami betonowymi lub ewentualnie dostosować kształt kłapy do kształtu rowów.
 - k) W rejonie obiektów inżynierskich, dojście ogrodzenia do przyczółka należy dowiązać do obiektu, w celu uniemożliwienia przedostania się na tory ludziom i zwierzętom.
 - l) W rejonie obiektów budowlanych, tam gdzie to możliwe, należy dowiązać ogrodzenie do obiektu, w celu uniemożliwienia przedostania się na drogę kolejową ludziom i zwierzętom.
3. Na stacjach, przez które przejeżdżają pociągi z prędkością $V > 200$ km/h (P250) należy stosować wygradzenia w następujących miejscach:
- a) na obrzeżach peronów przydworcowych oprócz czynnych krawędzi peronowych,
 - b) w czołowych częściach peronów wyspowych,

- c) przy wejściach do tuneli peronowych w sposób uniemożliwiający przejście na peron po równi stacyjnej.
4. Na liniach typu P200, M200, P160, M160, P250, z zastrzeżeniem ppkt 1, w zależności od warunków miejscowych ogrodzenia linii kolejowych powinny być stosowane:
- a) na stacjach, na których znajdują się bezkolizyjne dojścia do peronów, w celu zabezpieczenia przechodzenia przez tory w miejscach do tego nie przeznaczonych,
 - b) na obszarach zabudowanych o dużym stopniu urbanizacji (np. osiedla mieszkaniowe), ogrodzenie powinno rozpoczynać się 100 m przed pierwszymi i kończyć 100 m za ostatnimi zabudowaniami,
 - c) na terenach niezurbanizowanych w celu naprowadzenia zwierząt w kierunku bezkolizyjnych przejść ekologicznych (kładka, przepust itp.),
5. Dopuszcza się stosowanie ogrodzeń na wszystkich typach linii kolejowych w lokalizacjach, które wynikają z konieczności zachowania bezpieczeństwa ruchu kolejowego lub ze względu na ochronę środowiska z zastrzeżeniem zasad określonych w pkt 3.1 ppkt 2.

System ogrodzeń zbudowany jest z następujących elementów:

1. Elementy nośne:

- a) **Słupki skrajne napinające oraz nośne bram i furtek** – z jednostronnej zaślepionej rury precyzyjnej kalibrowanej ze szwem, $d=60 \times 2,0$ mm, ze stali S235JR, ocynkowanej ogniowo powłoką 420 g/m^2 o długości $L=320$ cm,
- b) **Słupki napinające** - z jednostronnej zaślepionej rury precyzyjnej kalibrowanej ze szwem, $d=60 \times 2,0$ mm ze stali S235JR, w rozstawie co $30,0$ mb (co dziesiąty słupek), ocynkowanej ogniowo powłoką 420 g/m^2 , o długości $L=320$ cm,
- c) **Słupki pośrednie** - z jednostronnej zaślepionej rury precyzyjnej kalibrowanej ze szwem, $d=48 \times 2,0$ mm, ze stali S235JR, ocynkowanej ogniowo powłoką 420 g/m^2 , w rozstawie co $3,0$ mb, o długości $L=320$ cm,
- d) **Słupki napinające przy obiektach inżynierskich** - z jednostronnej zaślepionej rury precyzyjnej kalibrowanej ze szwem, $d=60 \times 2,0$ mm ze stali S235JR, ocynkowanej ogniowo powłoką 420 g/m^2 o długości $L=245$ cm, kotwienie do elementów betonowych obiektów inżynierskich dyblami średnicy 12 mm,
- e) **Podpory słupków napinających** - z jednostronnej zaślepionej rury precyzyjnej kalibrowanej ze szwem, $d=38 \times 1,5$ mm ze stali S235JR, po dwie co $30,0$ mb (co

dziesiąty słupek), po jednej sztuce na skraju odcinka oraz na ostrych załamaniach linii ogrodzenia (kąt załamania ponad 15 stopni) po dwie sztuki, ocynkowanej ogniowo powłoką 420g/m², o długości L= 300 cm,

Wszystkie słupki wymagają fundamentu betonowego z betonu C16/20 (B20), zagłębionego w grunt na 1,0 m, o średnicy d=0,3 m (słupek zakotwiony w fundamencie na głębokość 0,75 m), za wyjątkiem słupków napinających przy obiektach inżynierskich. Słupki przy obiektach będą mocowane do obiektów za pomocą jarzma (bednarki) 25x2,0 mm ze stali S235JR. Kotwienie do betonu L60/s10/HØ12 za pomocą dybli.

2. Przegroda z siatki stalowej:

- a) **Siatka systemowa** – stalowa z drutów: ocynkowanych ogniowo powłoką z cynku wysokiej czystości (99,99%) i grubości 220-260g/ m² oraz wytrzymałości na rozrywanie w granicach R_m=550-600 MPa. Druty skrajne poziome o średnicy najmniej d=2,5 mm, a pozostałe co najmniej d=2,0 mm. Druty pionowe w odstępach co 15 cm, natomiast poziome o rozstawie 14 cm typ 200/14/15 (gdzie 200 oznacza wysokość siatki [cm], 14 – rozstaw drutów poziomych [cm], 15 – odstęp pomiędzy drutami pionowymi [cm]).

W miejscach, gdzie część linii przebiega przez obszary leśne i tereny podmokłe, istnieje duże prawdopodobieństwo występowania dużych ssaków (np. łosi, jeleni). W celu zapobiegnięcia wtargnięcia na tory tego rodzaju zwierząt, w miejscu ich występowania, należy stosować ogrodzenie ochronne o wysokości 2,40 m (druty pionowe w odstępach co 15 cm, natomiast poziome o rozstawie 14 cm).

Siatka powinna posiadać dwa wyróżniające ją druty poziome, zgodnie z wymogiem procedury antykradzieżowej.

Siatka dostarczana jest w rolkach maksymalnie 50 mb. Podczas montażu kolejne rolki siatki będą łączone na zakład równy jednemu modułowi ocynkowanym drutem wiązałkowym pokrywających się węzłów konstrukcji siatki. Rozwinięte i połączone dwie rolki siatki każdorazowo podlegają naciągnięciu i mocowaniu do słupków za pomocą zaczepów (zawiesi) będących integralną częścią każdego słupka;

W miejscach, gdzie jest to wymagane, ze względu na ochronę środowiska dopuszcza się stosowanie siatki z oczkami zagęszczonymi do wysokości 60 cm.

Średnica/szerokość oczek do wysokości 60 cm powinna wynosić co najwyżej 0,5 cm. W tych lokalizacjach siatka ogrodzenia powinna co najmniej szczelnie przylegać do podłoża.

- b) **Wahadłowe klapy przejść nad rowem** – wykonane powinny być ze zgrzewanej siatki o oczkach 20x150x3 mm (gdzie 20 mm – rozstaw drutów poziomych, 150 mm – odstęp

pomiędzy drutami pionowymi, 3 mm – grubość drutu), dopasowanej do kształtu rowu, wspawanej w listwę kątową 30x30x30 mm zawieszoną obrotowo na rurze 48x2,0 mm ocynkowanej ogniowo.

3. Akcesoria uzupełniające:

a) Bramy i furtki ogrodzenia systemowego – o wymiarach odpowiednio 400x200 i 100x200, wykonane będą z profili o przekroju 40x40x1,5 i 60x60x1,5 mm ze stali S235JR z wypełnieniem siatką systemową. Bramy i furtki są kompletne, wyposażone w słupy nośne, zawiasy i elementy zamknięć;

b) Drut wiązalkowy – ze stali o wytrzymałości $R_m=550-600$ MPa i średnicy $d=1,3-1,8$ mm, ocynkowany ogniowo;

3.2.2 Roboty ziemne

Wykopy obiektowe należy wykonać sposobem mechanicznym oraz sposobem ręcznym, szczególnie w skrzyżowaniach i zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Wykopy obiektowe polegać będą na wykonaniu otworów pod fundamenty słupów siatki, o głębokości 1,0 m i średnicy $D=0,3$ m.

W trakcie wykonywania wykopów pod fundamenty należy zachować szczególną ostrożność przy skrzyżowaniach z infrastrukturą podziemną.

Uzyskany urobek należy rozplantować w pasie linii kolejowej w ramach prac porządkowych i rekultywacyjnych po zakończeniu inwestycji.

3.2.3 Próby i Odbiory

Próby i odbiory wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną, normami i normatywami oraz przepisami prawa.

Odbiory częściowe robót zanikowych i odbiór końcowy wykonać zgodnie z przepisami, warunkami technicznymi odbioru robót i zasadami Prawa budowlanego.

Z prób i odbiorów należy sporządzić protokół.

4. Postanowienia przejściowe i końcowe

1. Przy realizacji zadań inwestycyjnych, dla których dokumentację projektową zapewnił Zamawiający (tryb „Buduj”), należy stosować przedmiotowe Standardy w brzmieniu obowiązującym i zastosowanym przy przygotowaniu przedmiotowej dokumentacji.
2. W przypadkach innych niż wymienione w ust. 1, jeżeli zmiany do niniejszych Standardów weszły w życie przed datą odniesienia tj. datą o 28 dni wcześniejszą od najpóźniejszej

daty na przedłożenie dokumentów ofertowych w ramach prowadzonego przez Spółkę postępowania przetargowego, lub zostały przewidziane w materiałach przetargowych, stosuje się te postanowienia.

3. W przypadkach innych niż wymienione w ust. 1, jeżeli zmiany do niniejszych Standardów weszły w życie po dacie odniesienia, o której mowa w ust. 2, i nie zostały przewidziane w materiałach przetargowych, mogą być stosowane przy realizacji projektu. Decyzję odnośnie ich zastosowania podejmują łącznie członek Zarządu nadzorujący jednostkę organizacyjną/komórkę organizacyjną Centrali właściwą dla danego projektu inwestycyjnego wraz z członkiem Zarządu nadzorującym jednostkę organizacyjną/komórkę organizacyjną Centrali odpowiedzialną za opracowanie Standardów, przy uwzględnieniu:
 - 1) stanowiska przedstawionego przez Wykonawcę informującego o skutkach zmian w zakresie czasu i kosztów realizacji projektu,
 - 2) opinii wydawcy instrukcji odnoszącej się do stanowiska Wykonawcy,
 - 3) rekomendacji jednostki organizacyjnej/komórki organizacyjnej Centrali właściwej dla danego projektu inwestycyjnego.

5. Dokumenty związane

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. 1998 nr 151 poz. 987 z późn. zm.);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2005 nr 219 poz. 1864 z późn. zm.);
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. 2014 poz. 1853 z późn. zm.);
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz. U. 2014 poz. 1227 z późn. zm.);
- [5] Instrukcja o zapewnieniu sprawności kolei w zimie Ir – 17;
- [6] BN-80/8939-17 Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.

[7] Wytyczne do projektowania i budowy linii optotelekomunikacyjnych Ie – 108;

Załącznik nr 1 Model decyzyjny dokonywania oceny zasadności budowy wygrodzień linii kolejowych

Procedura postępowania:

1. Celem przeprowadzenia oceny należy podzielić analizowaną linię kolejową na odcinki o jednorodnej strukturze otoczenia, np.: otoczone lasem, polami, przebiegające przez teren zabudowany, itd.

Dla każdego odcinka należy przygotować dane umożliwiające przeanalizowanie wszystkich kryteriów,

2. Należy wyliczyć wartość liczbową (ocenę) każdego z kryteriów – zgodnie z tabelą poniżej. Poza oceną kryteria posiadają zróżnicowane współczynniki (waga), które obrazują istotność danego kryterium w kontekście całej oceny.

Lp.	KRYTERIUM	OCENA (O)	WAGA (G)
1	Wskaźnik wypadków z ludźmi (z wyłączeniem przejazdów i przejść) w ciągu ostatnich 3 lat w przeliczeniu na 1 km linii:		3
	0	0	
	powyżej 0, do 1	2	
	powyżej 1, do 2	4	
	powyżej 2	6	
2	2. Występowanie zabudowy generującej ruch pieszy w otoczeniu linii kolejowej:		3
	po obydwu stronach linii kolejowej (tak)	3	
	po jednej stronie linii (jedna)	1	
	nie występuje (nie)	0	
3	Występowanie dzikich przejść w przeliczeniu na jeden kilometr linii:		3
	brak dzikich przejść	0	
	poniżej 1 dzikiego przejścia /1km	2	
	od 1 do poniżej 3 dzikich przejść /1km	4	
	3 lub więcej dzikich przejść /1km	6	

4	Średnia wartość kradzieży i dewastacji w ciągu ostatnich 3 lat w przeliczeniu na 30 km linii:		1
	poniżej 5 tys. zł	0	
	od 5 tys. zł, ale poniżej 50 tys. zł	1	
	od 50 tys. zł, ale poniżej 100 tys. zł	2	
	100 tys. zł lub więcej	3	
5	Natężenie ruchu kolejowego		2
	do 29 poc. w dobie	1	
	od 30 do 99 poc. w dobie	2	
	od 100 do 150 poc. w dobie	4	
	od 151 poc. w dobie	6	
6	Prędkość maksymalna na linii:		3
	do 80 km/h	2	
	od 81 km/h do 120 km/h	4	
	od 121 km/h do 160 km/h	6	
	od 161 km/h do 200 km/h	9	
	od 201 km/h	13	
7	7. Wskaźnik kolizji ze zwierzętami w ciągu ostatnich 3 lat w przeliczeniu na 5 km linii (uwzględniający zwierzęta stanowiące zagrożenie dla pojazdu kolejowego, np.: sarna, dzik, koń, krowa, łoś):		1
	poniżej 1	0	
	od 1 do 10	2	
	ponad 10	4	

Uwagi do tabeli:

- 1) Jeżeli na poszczególnych torach analizowanej linii występują różne prędkości maksymalne – w analizie uwzględniamy najwyższą. Jeżeli linia na analizowanym odcinku przebiega w sąsiedztwie innej linii kolejowej, wypadki z ludźmi oraz kolizje ze zwierzętami uwzględniamy łącznie.
- 2) W analizie nie uwzględniamy kolizji z ptakami, małymi zwierzętami.
3. Wyliczamy wskaźnik „W”, który jest liczbą naturalną stanowiącą sumę iloczynów ocen i wag poszczególnych kryteriów.

$$W = \sum_{i=1}^7 (O_i \times G_i)$$

O – ocena, oznacza wartość liczbową wyznaczoną dla danego kryterium,

G – waga, oznacza wagę danego kryterium.

4. Aby otrzymać finalną ocenę (decyzję), przyporządkujemy wyliczony wskaźnik do odpowiedniego przedziału zgodnie z poniższą tabelą:

Wartość wskaźnika W	Decyzja
0 – 34	budowa wygradzenia nie jest rekomendowana
35 – 54	budowa wygradzenia jest rekomendowana, przy czym należy ją uzasadnić w oparciu o wyniki analizy koszty-korzyści* przy uwzględnieniu warunków miejscowych
od 55	budowa wygradzenia jest rekomendowana

* „Metoda wykonywania analizy w zakresie koszty-korzyści dla wygradzania linii kolejowych” została opracowana przez konsorcjum firm - lider Politechnika Warszawska. Poniżej znajduje się wyciąg z ww. opracowania.

Metoda wykonywania analizy w zakresie *koszty-korzyści* dla wygradzania linii kolejowych

I PRZEDSTAWIENIE WSZYSTKICH KOSZTÓW I KORZYŚCI W POSTACI MONETARNEJ

Metodyka analizy koszty-korzyści wymaga sprowadzenia wszystkich czynników, które zostały zidentyfikowane jako istotne dla realizacji projektu lub takie, na które projekt oddziałuje w istotny sposób, do wspólnego miana umożliwiającego ich matematyczne porównanie. Dla większości tego typu analiz, podobnie jak dla naszej analizy mianem tym jest pieniądz – PLN (zł).

	Sposób wyliczenia	Miara	Uwagi
Koszty			
projekt wygradzenia w tym koszty pozyskania pozwoleń oraz decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów projektu	[zł]	
budowa wygradzenia w tym usunięcie kolizji z istniejącymi elementami infrastruktury	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów budowy	[zł]	
budowa dróg dojazdowych dla służb serwisowych	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów budowy	[zł]	
budowa dróg dojazdowych do posesji odciętych przez wygradzenia	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów budowy	[zł]	
budowa przejść dla pieszych	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów budowy	[zł]	
budowa przejść dla zwierząt w tym wykonanie badań wyprzedzających wybór lokalizacji przejść dla zwierząt	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów budowy	[zł]	
uszynienie wygradzeń zabudowanych w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej (5 metrów od osi toru oraz dłuższe niż 15 m.)	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów budowy	[zł]	
monitorowanie stanu wygradzeń	Na podstawie poniesionych (lub oszacowanych) kosztów monitorowania	[zł]	Koszty wewnętrzne PKP PLK
utrzymanie techniczne wygradzeń w tym uzupełnienia	Na podstawie poniesionych (lub planowanych) kosztów utrzymania	[zł]	

	Sposób wyliczenia	Miara	Uwagi
Korzyści			
wartość uniknięcia ofiar śmiertelnych w wypadkach kolejowych	Wyliczyć wartość uniknięcia ofiar śmiertelnych w wypadkach kolejowych na podstawie ostatniego pełnego roku kalendarzowego dla analizowanego odcinka, a następnie otrzymaną wartość pomnożyć przez 10*	[zł]	Przyjmujemy następujące wartości: <ul style="list-style-type: none"> dla śmierci - 4 024 126 zł dla ofiary ciężko rannej - 1 769 338 zł dla ofiary lekko rannej - 1 025 194 zł
uniknięcie uszkodzenia pojazdów kolejowych w wyniku kolizji ze zwierzętami	Wyliczyć wartość uszkodzeń pojazdów kolejowych związanych z kolizjami ze zwierzętami na podstawie ostatniego pełnego roku kalendarzowego dla analizowanego odcinka, a następnie otrzymaną wartość pomnożyć przez 10*	[zł]	
uniknięcie opóźnień pociągów (oraz innych zaburzeń rozkładu jazdy) wynikających z braku wygradzeń	Wyliczyć wartość opóźnień związanych z kolizjami ze zwierzętami oraz wypadkami z ludźmi na podstawie ostatniego pełnego roku kalendarzowego dla analizowanego odcinka, a następnie otrzymaną wartość pomnożyć przez 10*	[zł]	Do kosztów opóźnień powinny zostać zaliczone koszty rozliczeń wzajemnych pomiędzy zarządcą i przewoźnikami oraz koszty poniesione przez przewoźników (np. koszty obsługi reklamacji, w tym zwrot kosztów zakupu biletów, koszty wydawania dodatkowych posiłków/napojów).
uniknięcie kradzieży elementów infrastruktury	Wyliczyć wartość odtworzeniową skradzionych elementów infrastruktury. Należy przeanalizować okres 5 ostatnich lat dla danego odcinka, a następnie otrzymaną wartość pomnożyć przez 2*	[zł]	
poprawa wizerunku PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. oraz branży kolejowej	10% całkowitych kosztów (projektu i budowy) wygradzenia analizowanego odcinka	[zł]	

* ogrodzenie powinno zachowywać trwałość co najmniej przez 10 lat – na podstawie Ogólnych Specyfikacji Technicznych „D-07.06.03a System Ogradzeniowy Autostrad i Dróg”

wydanych przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego I Mostowego Sp. z o.o.

- I. Instrukcja stosowania opracowanej metody dla pracowników Zamawiającego dokonujących analizy koszty-korzyści dla wygradzania linii kolejowych

Aby dokonać analizy koszty korzyści dla zbadania zasadności wygradzania danego odcinka linii kolejowej, należy przeprowadzić następującą procedurę:

- 1) Zidentyfikować wiarygodne informacje określające wszystkie koszty i korzyści związane z analizowanym odcinkiem linii kolejowych – zgodnie zamieszczoną powyżej tabelą;
- 2) Przy pomocy załączonego arkusza kalkulacyjnego:
 - a. Dokonać wyliczenia sumy wszystkich kosztów oraz sumy wszystkich korzyści budowy wygradzeń na analizowanym odcinku linii kolejowej (czynności b. oraz c. arkusz wykonuje automatycznie).
 - b. Dokonać porównania kosztów oraz korzyści.
 - c. W wyniku porównania kosztów oraz korzyści należy określić wynik analizy w następujący sposób:
 - dla sumy wartości kosztów przewyższających sumę wartości korzyści – wynik negatywny – budowa wygradzeń nie jest rekomendowana,
 - dla sumy wartości korzyści równej lub przewyższającej sumę wartości kosztów – wynik pozytywny – budowa wygradzeń jest rekomendowana.
- 3) Przedstawić wynik analizy wraz z dokumentacją analizy do akceptacji osoby/osób odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji w przedmiotowym zakresie.

II. REKOMENDACJA

Niemniej jednak, biorąc pod uwagę ocenę zmiany dokonaną przez Zespół oceniający w odniesieniu do zmiany, która polega na planowanym podwyższeniu prędkości do 250 km/h na linii kolejowej nr 4 Grodzisk Mazowiecki – Zawiercie, zaleca się aby linie kolejowe eksploatowane z wysokimi prędkościami (HS), w tym 200 km/h i wyższymi były wygradzane obustronnie na całej swojej długości.

Doświadczenia europejskich zarządców infrastruktury kolejowej, wskazują na to, że wygradzenia linii umożliwiających jazdę z "dużymi prędkościami" (HS) powinny być uwzględniane już w fazach projektowania budowy lub projektowania modernizacji linii

kolejowej. Co więcej, kolejne przedsiębiorstwa kolejowe, w tym będące własnością państwową, decydują się na wprowadzanie regulacji dotyczących konieczności stosowania wygrodzeń już przy prędkościach 160 km/h, a nawet 120 km/h - jak w przypadku Szwecji.

Uwaga:

W przypadku przebiegu linii kolejowej równoległe do drogi kołowej, należy rozważyć zasadność grodzenia, jeśli istnieje lub jest planowane wygrodzenie drogi lub budowa ekranów akustycznych. W przypadku traktowania ekranów akustycznych jako formy wygrodzenia linii kolejowej (jest to zasadne) należy opracować specyfikację techniczną określającą rozmieszczenie oraz zabezpieczenie przeciw dewastacji drzwi ewakuacyjnych, a także sposób ich otwierania.