Załącznik do uchwały Nr 1089/2025 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 grudnia 2025 r.

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

# Instrukcja utrzymania kolejowych obiektów inżynieryjnych na liniach kolejowych do prędkości 250 km/h Id-16

**Instrukcja będzie obowiązywała zgodnie z postanowieniami uchwały Nr 1089/2025 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 grudnia 2025 r.**

**Właściciel**: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

**Autor**: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Dróg Kolejowych
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. +48 22 473 20 40
www.plk-sa.pl, e-mail: ilk@plk-sa.pl

**Wydawca**: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Standaryzacji
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. +48 22 473 26 14
www.plk-sa.pl, e-mail: ist@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja
w celach komercyjnych, całości lub części instrukcji,
bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – są zabronione.

**Spis treści**

Rozdział 1. Postanowienia ogólne ..... 5
§ 1. Przedmiot instrukcji ..... 5
§ 2. Zakres obowiązywania instrukcji ..... 5
§ 3. Przeznaczenie instrukcji ..... 5
Rozdział 2. Definicje, określenia i przepisy związane ..... 6
§ 4. Definicje i określenia ..... 6
§ 5. Przepisy związane ..... 8
Rozdział 3. System utrzymania kolejowych obiektów inżynieryjnych ..... 10
§ 6. Podstawowe zasady organizacji systemu ..... 10
§ 7. Zakład Linii Kolejowych w systemie utrzymania ..... 10
Rozdział 4. Przeglądy obiektów inżynieryjnych ..... 12
§ 8. System przeglądów kolejowych obiektów inżynieryjnych ..... 12
§ 9. Oględziny ..... 12
§ 10. Kontrola okresowa co najmniej raz w roku ..... 13
§ 11. Kontrola okresowa co najmniej raz na 5 lat ..... 15
§ 12. Przegląd specjalny ..... 16
§ 13. Bezpieczeństwo pracy na obiektach ..... 18
Rozdział 5. Ograniczenia w eksploatacji kolejowych obiektów inżynieryjnych ..... 20
§ 14. Zakres stosowania ..... 20
§ 15. Rodzaje ograniczeń eksploatacji obiektów ..... 20
§ 16. Ograniczenia ruchu taboru kolejowego ..... 20
Rozdział 6. Planowanie robót budowlanych i utrzymaniowych ..... 21
§ 17. Określenia podstawowe ..... 21
§ 18. Definicje i wykazy rodzajów robót ..... 21
Rozdział 7. Dokumentacja utrzymaniowa ..... 26
§ 19. Rodzaje dokumentacji ..... 26
§ 20. Dokumentacja ewidencyjna ..... 26
§ 21. Dokumentacja przeglądów ..... 26
§ 22. Dokumentacja przeprowadzonych robót budowlanych ..... 27
§ 23. Dokumentacja eksploatacyjna ..... 27
Załącznik nr 1 Zasady ogólne przeprowadzania kontroli okresowych obiektów inżynieryjnych 28
Załącznik nr 2 Katalog typowych usterek ..... 32
Załącznik nr 3 Szczegółowy zakres stosowania metod monitoringu ..... 36
Załącznik nr 4 Katalog uszkodzeń kolejowych obiektów inżynieryjnych ..... 43
Załącznik nr 5 Opis uszkodzeń ..... 49
Załącznik nr 6 Protokół kontroli okresowej co najmniej raz w roku kolejowego obiektu inżynieryjnego ..... 159

Załącznik nr 7 Protokół kontroli okresowej raz na 5 lat kolejowego obiektu inżynieryjnego .... 162
Załącznik nr 8 Wzór planu przeglądów okresowych obiektów inżynieryjnych na terenie Zakładu Linii Kolejowych ..... 165
Rozdział 8. Tabela zmian ..... 166

## Rozdział 1.

## Postanowienia ogólne

### § 1.

### Przedmiot instrukcji

Przedmiotem „Instrukcji utrzymania kolejowych obiektów inżynieryjnych na liniach kolejowych do prędkości 250 km/h Id-16” (zwanej dalej: „Instrukcją”) są zasady utrzymania kolejowych obiektów inżynieryjnych.

### § 2.

### Zakres obowiązywania instrukcji

1. Instrukcja ma zastosowanie do:
   1) eksploatowanych kolejowych obiektów inżynieryjnych usytuowanych w ciągach linii kolejowych użytku publicznego, na których dopuszczalna prędkość taboru nie przekracza 250 km/h;
   2) kolejowych obiektów inżynieryjnych wyłączonych z eksploatacji.
2. W przypadkach nieuregulowanych należy stosować zapisy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.) oraz zasady wiedzy technicznej.

### § 3.

### Przeznaczenie instrukcji

Instrukcja jest przeznaczona dla jednostek organizacyjnych PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. zajmujących się utrzymaniem i eksploatacją kolejowych obiektów inżynieryjnych.

## Rozdział 2.

## Definicje, określenia i przepisy związane

### § 4.

### Definicje i określenia

1. Kolejowy obiekt inżynieryjny (obiekt) – budowla kolejowa wydzielona jako osobny środek trwały, należąca do jednego z wymienionych niżej rodzajów:
   1) most – obiekt inżynieryjny umożliwiający przeprowadzenie linii kolejowej nad przeszkodami wodnymi jak: rzeki, strumienie, kanały, jeziora, zatoki morskie, zalewy rzeczne, itp., o szerokości w świetle pod co najmniej jednym przęsłem większej od 3,00 m;
   2) wiadukt – obiekt inżynieryjny umożliwiający przeprowadzenie linii kolejowej nad przeszkodami innymi niż przeszkody wodne, o szerokości w świetle pod co najmniej jednym przęsłem większej od 3,00 m;
   3) przejście pod torami – obiekt inżynieryjny, którego szerokość w świetle jest większa niż 3,00 m, usytuowany w obrębie stacji kolejowej lub związany funkcjonalnie ze stacją albo z przystankiem kolejowym, umożliwiający przeprowadzenie ciągu ruchu pieszego lub ciągu transportu bagażu oraz przesyłek pod linią kolejową;
   4) przepust – obiekt inżynieryjny umożliwiający przeprowadzenie linii kolejowej nad przeszkodami o szerokości w świetle pojedynczego otworu mniejszej lub równej 3,00 m;
   5) tunel liniowy – obiekt inżynieryjny umożliwiający przeprowadzenie linii kolejowej pod powierzchnią terenu;
   6) kładka dla pieszych – obiekt inżynieryjny umożliwiający dostęp pieszych do peronów oraz innych budowli usytuowanych na obszarze kolejowym, służących do prowadzenia ruchu kolejowego i utrzymania linii kolejowych, uwzględniony w regulaminie technicznym stacji i w rozumieniu przepisów techniczno-budowlanych stanowiący budowlę kolejową;
   7) ściana oporowa – obiekt inżynieryjny mający na celu zabezpieczenie skarp nasypu lub przekopu linii kolejowej.

   Wybrane obiekty inżynieryjne, o których mowa w pkt 1, 2, 4, mogą także pełnić dodatkową funkcję pozwalającą na bezkolizyjne przekraczanie linii kolejowej przez zwierzęta.
2. Przejście dla zwierząt – obiekt zaliczany do kolejowych obiektów inżynieryjnych, budowla umożliwiająca przekraczanie zwierzętom linii kolejowych nad torami bez kontaktu z ruchem kolejowym.
3. UPB – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.).
4. Budowa – wg UPB.
5. Roboty budowlane – wg UPB.
6. Obiekt budowlany – wg UPB.
7. Obiekt liniowy – wg UPB.
8. Budowla – wg UPB.

9. Urządzenia transportu bliskiego (UTB) – w obszarze infrastruktury pasażerskiej to grupa urządzeń służących do transportu pionowego ludzi i rzeczy pomiędzy poszczególnymi poziomami. Do urządzeń transportu bliskiego zalicza się dźwigi osobowe (windy), schody ruchome, chodniki ruchome oraz urządzenia starszego typu np. platformy pionowe i ukośne (przyschodowe).
10. Utrzymanie – połączenie wszystkich technicznych i zarządczych działań realizowanych w celu utrzymania obiektu w stanie, w którym może działać zgodnie z wymaganiami lub przywrócenia go do takiego stanu PN-EN 50126-1.
11. Remont (remont bieżący oraz remont główny) – wg UPB.
12. Bieżąca konserwacja – wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót nie polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, ale mających na celu utrzymanie obiektu budowlanego w dobrym stanie, w celu jego zabezpieczenia przed szybkim zużyciem się, czy też zniszczeniem i dla utrzymania go w celu użytkowania w stanie zgodnym z przeznaczeniem tego obiektu.
13. Przebudowa (modernizacja) – wg UPB.
14. Roboty utrzymaniowe – roboty budowlane wykonywane w procesie utrzymania kolejowych obiektów inżynieryjnych.
15. Okres użytkowania – okres czasu w którym obiekt budowlany lub jego część, spełnia lub przewyższa wymagane parametry użytkowe obiektu.
16. Parametry użytkowe obiektu – wielkości charakteryzujące obiekt pod względem eksploatacyjnym.
17. Parametry techniczne obiektu (lub jego elementu) – wielkości charakteryzujące obiekt (element) pod względem konstrukcyjnym.
18. Parametry użytkowe linii kolejowej – wielkości charakteryzujące wymagania eksploatacyjne linii kolejowej.
19. Stan techniczny obiektu (lub jego elementu) – miara zgodności aktualnych wartości parametrów technicznych obiektu (elementu) z wartościami projektowanymi.
20. Przydatność użytkowa obiektu – miara zgodności aktualnych wartości parametrów użytkowych obiektu z wymaganymi wartościami tych parametrów.
21. Degradacja – proces pogarszania się wartości parametrów technicznych obiektu (lub jego elementu) w czasie.
22. Sanacja – proces polepszania wartości parametrów technicznych obiektu (lub jego elementu), w rezultacie wykonania robót utrzymaniowych.
23. Główny inżynier – inżynier posiadający stosowne uprawnienia, kierujący zespołem diagnostycznym ds. obiektów inżynieryjnych w Zakładzie Linii Kolejowych.
24. Pracownik zespołu diagnostycznego – inspektor diagnosta, specjalista diagnosta, diagnosta w zespole diagnostycznym ds. obiektów inżynieryjnych w Zakładzie Linii Kolejowych.
25. Parametry geometryczne i charakterystyka obiektów inżynieryjnych – wg ST.

26. Monitoring – planowe, zorganizowane zbieranie informacji o aktualnym stanie konstrukcji oraz jej zachowaniu pod wpływem występujących oddziaływań, a także o zmianie stanu konstrukcji w czasie (przebiegu zachodzących procesów), z wykorzystaniem:
    1) metod poszukiwania uszkodzeń lub określenia geometrii wewnętrznej i zewnętrznej konstrukcji;
    2) metod określania charakterystyk dynamicznych;
    3) metod określania charakterystyk materiałowych;
    4) metod określania stanu podpór mostowych i ich otoczenia;
    5) metod określania stanu łożysk mostowych.

    Każda z metod monitoringu może być stosowana w dowolnym interwale czasowym. Szczegółowy zakres stosowania każdej z metod jest opisany w Załączniku nr 3.
27. D803 – „Książka kontroli obchodów”.
28. D831 – „Dziennik oględzin i badań technicznych rozjazdów, skrzyżowań torów w jednym poziomie oraz wyrzutni płóz hamulcowych na górkach rozrządowych”.
29. Spółka – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

**§ 5.**

**Przepisy związane**

1. Przepisy krajowe:
    1) ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.);
    2) ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1566 z późn. zm.);
    3) ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2003 nr 162 poz. 1568 ze zm.).
2. Regulacje wewnętrzne Spółki:
    1) „Standardy techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 250$ km/h”;
    2) „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Id-1”;
    3) „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych Id-1, Moduł D2 Diagnostyka - dozorowanie”;
    4) „Wytyczne stosowania łożysk w kolejowych obiektach inżynieryjnych Id-120”;
    5) „Instrukcja w sprawie zasad gospodarowania środkami ochrony indywidualnej, odzieżą i obuwiem roboczym w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ibh-1”;
    6) „Instrukcja sygnalizacji Ie-1”;
    7) „Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci radiotelefonicznych Ie-14”;
    8) „Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów Ir-1”;
    9) „Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej Ir-5”;
    10) „SMS/MMS-PR-02 Procedura: Ocena ryzyka technicznego i operacyjnego”.

3. Normy:
    1) PN-EN 50126-1:2018-2 Zastosowania kolejowe – Specyfikowanie i wykazywanie niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa (RAMS) – Część 1: Proces ogólny RAMS;
    2) PN-EN 1991-2 Oddziaływania na konstrukcję. Obciążenia ruchome mostów;
    3) PN-EN 15528 Kolejnictwo – Klasyfikacja linii w odniesieniu do oddziaływań pomiędzy obciążeniami granicznymi pojazdów szynowych a infrastrukturą;
    4) PN-EN 1337 Łożyska konstrukcyjne.
4. Inne opracowania:
    1) Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2005 r.;
    2) Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2006 r.
5. Wyszczególnione dokumenty nie stanowią zbioru zamkniętego i obowiązują od dnia ich wejścia w życie lub od dnia ich zmiany. Nowelizacja któregokolwiek dokumentu przywołanego w Instrukcji (z wyłączeniem norm) nie stanowi zasadniczo podstawy do zmiany/nowelizacji Instrukcji, chyba że taka zmiana jest konieczna z uwagi na przedmiot nowelizacji dokumentu.

**Rozdział 3.**

**System utrzymania kolejowych obiektów inżynieryjnych**

**§ 6.**

**Podstawowe zasady organizacji systemu**

1. Utrzymanie kolejowych obiektów inżynieryjnych obejmuje:
   1) zarządzanie utrzymaniem;
   2) diagnostykę obiektów;
   3) planowanie robót utrzymaniowych;
   4) prowadzenie dokumentacji budowlanej i utrzymaniowej.
2. Jednostkami bezpośrednio utrzymującymi obiekty są Zakłady Linii Kolejowych.

**§ 7.**

**Zakład Linii Kolejowych w systemie utrzymania**

1. Zakład Linii Kolejowych zarządza oraz bezpośrednio utrzymuje obiekty znajdujące się na stanie środków trwałych zakładu.
2. Utrzymanie elementów oraz urządzeń obcych, tj. nie będących własnością danego Zakładu Linii Kolejowych, a znajdujących się w obrębie obiektu, należy do:
   1) urządzenia obce – właścicieli urządzenia;
   2) szynowe konstrukcje odciążające oraz tymczasowe konstrukcje obiektów inżynieryjnych, gdy wbudowano je w celu wykonania robót – wykonawcy robót;
   3) elementy konstrukcji nośnych obiektów związane z UTB oraz ich mechanizmy i części ruchome – ich właścicieli lub zarządców.
3. Utrzymanie obiektów obejmuje realizację procedur systemu utrzymania obiektów, a w szczególności:
   1) realizację ustalonej strategii utrzymania obiektów, w tym zgodności z decyzjami administracyjnymi obejmującymi dany obiekt;
   2) diagnostykę obiektów;
   3) określanie potrzeb w zakresie utrzymania obiektów i planowanie robót utrzymaniowych;
   4) przygotowanie dokumentacji technicznej na roboty utrzymaniowe, w tym uzyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych, zgód lub zgłoszeń wynikających z przepisów;
   5) organizację przetargów, zleceń, nadzór inwestorski i odbiory robót utrzymaniowych wykonywanych przez obcych wykonawców;
   6) opiniowanie dokumentacji technicznej na przeprowadzenie urządzeń obcych na obiektach;
   7) usuwanie skutków awarii obiektów;
   8) prowadzenie dokumentacji budowlanej i utrzymaniowej obiektów oraz jej przechowywanie;
   9) współpracę z organami państwa, terenowymi jednostkami administracji państwowej, samorządowej, drogowej i wodnej, w zakresie utrzymania obiektów (w tym z właściwymi

organami/ służbami ochrony zabytków w przypadku obiektów objętych ochroną konserwatorską); oraz umów na użytkowanie gruntów pokrytych wodami;

10) uzyskiwanie decyzji administracyjnych dotyczących etapu eksploatacji obiektów inżynieryjnych lub ich składowych w zakresie gospodarki wodnej np. pozwolenia wodnoprawne na odprowadzanie wód opadowych lub roztopowych z obiektu inżynieryjnego.

## Rozdział 4.

## Przeglądy obiektów inżynieryjnych

### § 8.

### System przeglądów kolejowych obiektów inżynieryjnych

1. Celem przeglądów obiektów jest określenie stanu technicznego i przydatności użytkowej obiektów.
2. System przeglądów obiektów obejmuje:
   1) oględziny;
   2) kontrole okresowe, co najmniej raz w roku (kontrole coroczne);
   3) kontrole okresowe, co najmniej raz na 5 lat (kontrole pięcioletnie);
   4) przeglądy specjalne.
3. Kontrole i przeglądy, o których mowa w ust. 2, pkt. 2÷4, powinny być dokonywane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności, należącej w czasie wykonywania kontroli do izby inżynierów budownictwa i legitymującą się odpowiednim zaświadczeniem wydanym przez tę izbę.
4. Prowadzenie diagnostyki na obiekcie inżynieryjnym objętym ochroną konserwatorską należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w tym UPB i ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

### § 9.

### Oględziny

1. Przedmiotem oględzin są wszystkie obiekty znajdujące się na eksploatowanych liniach kolejowych zarządzanych przez Spółkę.
2. Nie przeprowadza się oględzin obiektów na liniach kolejowych wyłączonych z eksploatacji.
3. Celem oględzin jest:
   1) sprawdzenie czy stan obiektu nie stwarza zagrożenia dla jego bezpiecznej eksploatacji;
   2) stwierdzenie ewentualnych uszkodzeń elementów obiektów widocznych z poziomu toru;
   3) określenie skutków negatywnego oddziaływania warunków pogodowych.
4. Oględziny należy przeprowadzać w ramach obchodów torów z częstotliwością przewidzianą w Module D2 Diagnostyka - dozorowanie.
5. Oględziny przeprowadza dróżnik obchodowy lub toromistrz.
6. Oględzin dokonuje się (w zakresie zgodnym z Modułem D2 Diagnostyka - dozorowanie) podczas wykonywania procesów dozorowania linii kolejowych, obchodów torów, poprzez wizualną ocenę stanu elementów obiektów widocznych podczas procesów dozorowania linii kolejowych.
7. Dokumentację oględzin stanowi zapis w D803, dokonany zgodnie z wymaganiami Modułu D2 Diagnostyka - dozorowanie, przy czym:
   1) pracownik zespołu diagnostycznego ma prawo wskazywania w D803, które elementy obiektu prowadzący oględziny winien mieć pod szczególną obserwacją;

2) wniesiony zapis powinien dokładnie określać, o który fragment konstrukcji chodzi, zakres obserwacji oraz zjawiska, które mogą wystąpić.

8. Pracownik zespołu diagnostycznego powinien wnikliwie przeanalizować otrzymane informacje i sformułować wnioski dotyczące obiektu.
9. Na podstawie analizy wyników oględzin mogą być sformułowane wnioski dotyczące:
   1) wykonania dodatkowego, pozaplanowego przeglądu o zakresie przeglądu corocznego w określonym terminie;
   2) wprowadzenia ograniczeń w eksploatacji obiektu.

**§ 10.**

**Kontrola okresowa co najmniej raz w roku**

1. Przedmiotem kontroli okresowej, co najmniej raz w roku są wszystkie obiekty znajdujące się na eksploatowanych i wyłączonych z eksploatacji liniach kolejowych zarządzanych przez Spółkę.
2. Celem kontroli okresowej, co najmniej raz w roku jest:
   1) ocena stanu technicznego poszczególnych elementów obiektu;
   2) określenie ewentualnych uszkodzeń poszczególnych elementów obiektu;
   3) określenie rodzaju i przedmiaru niezbędnych robót bieżącej konserwacji;
   4) ocena przydatności użytkowej obiektu.
3. Kontrole coroczne należy przeprowadzać według rocznych planów, opracowanych przez głównego inżyniera i zatwierdzonych przez Dyrektora Zakładu Linii Kolejowych lub jego Zastępcę – zgodnie z wzorem planów zamieszczonych w Załączniku nr 8.
4. Kontrola o zakresie kontroli corocznej może być przeprowadzona w trybie pozaplanowym, na podstawie wniosku z analizy wyników oględzin - w terminie podanym we wniosku.
5. Kontrolę coroczną przeprowadza pracownik zespołu diagnostycznego, z ewentualnym udziałem mostowniczego lub innego pracownika.
6. Kontroli corocznej podlegają wszystkie elementy obiektu i jest ona dokonywana poprzez:
   1) wizualną ocenę poszczególnych elementów obiektu,
   2) dokonanie podstawowych pomiarów i badań wybranych elementów obiektu, przy użyciu sprzętu stanowiącego wyposażenie pracownika zespołu diagnostycznego.
7. Zakres oraz kryteria i skalę oceny poszczególnych elementów obiektu określa Załącznik nr 1.
8. Klasyfikację uszkodzeń przeprowadza się zgodnie z Załącznikiem nr 2.
9. Dokumentację kontroli corocznej stanowi Protokół okresowej kontroli, co najmniej raz w roku kolejowego obiektu inżynieryjnego, określony w Załączniku nr 6, który powinien być przechowywany w Zakładzie Linii Kolejowych do czasu rozbiórki (likwidacji) obiektu. Protokoły kontroli obiektów inżynieryjnych powinny być dołączone do odpowiedniej książki obiektu.
10. Do przeprowadzania corocznej kontroli stosuje się sprzęt stanowiący wyposażenie pracownika zespołu diagnostycznego, w którego skład wchodzi (w zależności od rodzaju kontrolowanego obiektu):

1) lornetka 7x50;
2) aparat fotograficzny;
3) lupa Brinella;
4) latarka halogenowa lub diodowa o odpowiednim strumieniu świetlnym;
5) szkicownik geodezyjny;
6) przybory do pisania na betonie i stali;
7) taśma miernicza 20 m;
8) przymiar zwijany 2 m izolowany;
9) suwmiarka o zakresie 150 mm;
10) wzornik do pomiaru rozwartości rys;
11) młotek o masie 0,5 kg;
12) poziomica długości min. 0,6 m;
13) przebijak stalowy;
14) przecinak stalowy;
15) świder do drewna średnicy 5 mm;
16) szczotka druciana;
17) pędzel płaski;
18) pion z linką 10 m;
19) walizka lub plecak na narzędzia;
20) sprzęt do pomiaru alkaiczności betonu;
21) inne.

11. Analizę wyników kontroli corocznej przeprowadza pracownik zespołu diagnostycznego.
    Na podstawie analizy wyników kontroli corocznej formułowane są wnioski dotyczące:
    1) wykonania kontroli pięcioletniej lub przeglądu specjalnego obiektu w określonym terminie;
    2) rodzaju i przedmiaru robót bieżącej konserwacji;
    3) określenia warunków eksploatacji obiektu.

**§ 11.**

**Kontrola okresowa co najmniej raz na 5 lat**

1. Przedmiotem kontroli okresowej co najmniej raz na 5 lat są wszystkie kolejowe obiekty znajdujące się na eksploatowanych i wyłączonych z eksploatacji liniach kolejowych, będące w utrzymaniu Spółki.
2. Celem kontroli pięcioletniej jest:
   1) uściślenie ocen stanu technicznego elementów obiektu, określonych w trakcie kontroli corocznej;
   2) określenie rodzaju, szacunkowego przedmiaru i szacunkowego kosztu robót utrzymaniowych, w dwóch wariantach:
      a) maksimum – roboty niezbędne do przywrócenia obiektowi jego pierwotnych parametrów technicznych i użytkowych,
      b) minimum – roboty niezbędne do utrzymania minimalnych parametrów technicznych i użytkowych obiektu, gwarantujących jego bezpieczną eksploatację;
   3) ewentualnie zakwalifikowanie obiektu do przeglądu specjalnego;
   4) określenie przydatności użytkowej obiektu.
3. Kontrole pięcioletnie należy przeprowadzać w terminach określonych przez głównego inżyniera. W roku kalendarzowym, w którym przypada termin wykonania kontroli pięcioletniej, dopuszcza się przeprowadzenie jednej wspólnej kontroli uwzględniającej zakres kontroli rocznej oraz zakres kontroli pięcioletniej.
4. Kontrolę pięcioletnią przeprowadza pracownik zespołu diagnostycznego, przy ewentualnym udziale innych osób wskazanych przez głównego inżyniera.
5. Kontroli pięcioletniej podlegają wszystkie elementy obiektu.
6. Przed przystąpieniem do kontroli pięcioletniej należy zapoznać się z dokumentacją techniczną i utrzymaniową obiektu.
7. Przegląd pięcioletni wykonuje się poprzez:
   1) szczegółową ocenę wizualną poszczególnych elementów obiektu;
   2) kontrolne badania własności mechanicznych i chemicznych materiałów, przy użyciu sprzętu stanowiącego wyposażenie zespołu diagnostycznego;
   3) kontrolne pomiary parametrów geometrycznych obiektu;
   4) ewentualne zastosowanie wybranych metod monitoringu określonych w Załączniku nr 3, w celu:
      a) poszukiwania uszkodzeń lub określenia geometrii wewnętrznej i zewnętrznej konstrukcji,
      b) określania charakterystyk dynamicznych,
      c) metody określania charakterystyk materiałowych,
      d) metody określania stanu podpór mostowych i ich otoczenia, w tym rozmycia gruntu w sąsiedztwie obiektu,

e) metody określania stanu łożysk mostowych.

8. Zakres oraz kryteria i skalę oceny poszczególnych elementów obiektu określa Załącznik nr 1.
9. Klasyfikację uszkodzeń przeprowadza się zgodnie z Załącznikiem nr 4.
10. Dokumentację kontroli pięcioletniej stanowi Protokół kontroli okresowej co najmniej raz na 5 lat kolejowego obiektu inżynieryjnego, określony w Załączniku nr 7, który powinien być przechowywany w Zakładzie Linii Kolejowych do czasu rozbiórki (likwidacji) obiektu. Protokoły kontroli obiektów inżynieryjnych powinny być dołączone do odpowiedniej książki obiektu.
11. Kontrola pięcioletnia może być przeprowadzana z wykorzystaniem sprzętu stanowiącego wyposażenie pracownika zespołu diagnostycznego, w tym o którym mowa w § 11 oraz innego niezbędnego sprzętu określonego przez głównego inżyniera.
12. Analizę wyników kontroli pięcioletniej przeprowadza główny inżynier. Na podstawie analizy wyników kontroli pięcioletniej formułowane są wnioski dotyczące:
    1) wykonania kolejnej kontroli pięcioletniej obiektu w określonym terminie;
    2) wykonania przeglądu specjalnego obiektu lub jego elementów, z podaniem zakresu i terminu takiego przeglądu;
    3) rodzaju i zakresu robót utrzymaniowych, z oszacowaniem ich kosztu;
    4) określenia warunków eksploatacji obiektu.

**§ 12.**

**Przegląd specjalny**

1. Przedmiotem przeglądu specjalnego są obiekty:
    1) wytypowane przez głównego inżyniera w ramach zadań utrzymaniowych;
    2) wytypowane przez głównego inżyniera do objęcia przeglądem specjalnym w ramach prowadzonych prac inwestycyjnych przez zakłady linii kolejowych lub Centrum Realizacji Inwestycji;
    3) objęte takim przeglądem przez Centrum Realizacji Inwestycji po porozumieniu z właściwym terytorialnie Zakładem Linii Kolejowych w ramach prowadzonych zadań inwestycyjnych.
2. Wytypowane przez głównego inżyniera do objęcia przeglądem specjalnym w ramach prowadzonych prac inwestycyjnych przez Zakłady Linii Kolejowych lub Centrum Realizacji Inwestycji. Przeglądy specjalne obiektów powinny być wykonywane, gdy wyniki innych rodzajów przeglądów nie dają wystarczających podstaw do podjęcia decyzji odnośnie ustalenia parametrów użytkowych i dalszych działań utrzymaniowych. Cel i zakres przeglądu specjalnego są każdorazowo indywidualnie określane przez głównego inżyniera i zatwierdzane przez Dyrektora Zakładu Linii Kolejowych lub jego Zastępcę.
3. Przeglądy specjalne obiektów dotyczące bezpiecznego użytkowania obiektu powinny być wykonywane każdorazowo w przypadku wystąpienia czynników zewnętrznych oddziaływujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, takich jak: wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady

atmosferyczne, osuwiska ziemi, zjawiska lodowe na rzekach, jeziorach, zbiornikach wodnych, pożary lub powodzie, długotrwałe wysokie i niskie temperatury, po każdym wykolejeniu taboru na obiekcie lub w bezpośrednim jego sąsiedztwie, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska.

4. Celem przeglądu specjalnego może być sprawdzenie aktualnej nośności eksploatacyjnej istniejącego obiektu. Sprawdzenia takiego należy dokonać poprzez:
   1) wykonanie badań materiałowych, przegląd obiektu inżynieryjnego i jego uszkodzeń oraz uwzględnienie uzyskanych danych w modelu obliczeniowym nośności obiektu;
   2) określenie wartości współczynnika α dla Modelu Obciążenia 71 lub SW/o według PN-EN 1991-2 i porównanie wartości tego współczynnika z wymaganą dla danej linii;
   3) określenie klas dopuszczalnych obciążeń i prędkości, określonych w normie PN-EN 15528, dokonując sprawdzenia począwszy od najwyższej kategorii E5 do najniższej A, w połączeniu z dopuszczalną prędkości pociągów dla każdej z tych kategorii. Modele obciążeń wagonów wzorcowych reprezentatywne dla poszczególnych klas linii zawarto w Id-1 Moduł A1;
   4) ustalenie możliwości przenoszenia przez obiekt obciążenia od indywidualnych modeli obciążeń od znanego taboru kursującego po linii kolejowej, np. od elektrycznych zespołów trakcyjnych lub wybranych typów wagonów, w połączeniu z dopuszczalną prędkości pociągów dla każdego z tych modeli obciążeń – przy czym analizę taka należy wykonać w razie indywidualnych potrzeb.
5. Terminy wykonania przeglądów specjalnych określane są przez głównego inżyniera.
6. Przegląd specjalny wykonywany jest przez specjalistyczne jednostki spoza Spółki.
7. W trakcie wykonywania przeglądu specjalnego pracownik sekcji eksploatacji jest cały czas obecny na obiekcie, koordynując działania w zakresie bezpieczeństwa ruchu kolejowego i osób oraz obserwując prowadzone badania i pomiary. Główny inżynier powinien być obecny na obiekcie w czasie realizacji czynności przeglądu specjalnego.
8. Jednostka podejmująca się wykonania przeglądu specjalnego powinna przedstawić jego projekt zawierający program, sposób realizacji i przewidywany do wykorzystania sprzęt badawczy, sporządzony na podstawie założeń, opracowanych przez głównego inżyniera i zatwierdzonych przez Dyrektora Zakładu Linii Kolejowych lub jego Zastępcę.
9. Projekt przeglądu specjalnego podlega akceptacji przez głównego inżyniera i zatwierdzeniu przez Dyrektora Zakładu Linii Kolejowych lub jego Zastępcę.
10. Dokumentację przeglądu specjalnego stanowią:
    1) Protokół przeglądu specjalnego;
    2) Raport z przeglądu specjalnego.

    Dokumentacja przeglądu specjalnego obiektu inżynieryjnego powinna być dołączona do odpowiedniej książki obiektu.

11. Raport z przeglądu specjalnego powinien zawierać analizę wyników przeglądu specjalnego oraz wnioski sformułowane przez wykonawcę przeglądu. Wnioski będące wynikiem przeglądu muszą jednoznacznie wskazywać, czy cel i zakres przeglądu specjalnego został zrealizowany.
12. Na podstawie wyników i wniosków przedstawionych przez wykonawcę przeglądu specjalnego, główny inżynier formułuje szczegółowe wnioski dotyczące:
    1) wykonania dodatkowego przeglądu specjalnego o zmienionym zakresie;
    2) powtórzenia przeglądu specjalnego przez innego wykonawcę;
    3) określenia rodzaju, przedmiaru oraz przybliżonego kosztu robót utrzymaniowych;
    4) określenia warunków eksploatacji obiektu.

**§ 13.**

**Bezpieczeństwo pracy na obiektach**

1. Przed przystąpieniem do prac główny inżynier lub upoważniona przez niego osoba kierująca pracami, posiadająca ważne szkolenie w dziedzinie BHP dla osób kierujących pracownikami jest obowiązany dokonać instruktażu w dziedzinie BHP pracownikom wykonującym prace na obiektach inżynieryjnych.
2. Pracownicy zobowiązani są podczas pracy na obiektach do przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy oraz wewnętrznych regulacji wydanych przez Spółkę.
3. Pracownicy powinni być wyposażeni i stosować przydzieloną odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej stosownie do postanowień Ibh-1 oraz regulacji jednostki organizacyjnej w tym zakresie.
4. Przeglądy i prace w obrębie obiektów inżynieryjnych wykonywane z poziomu toru powinny być przeprowadzane w przerwach pomiędzy pociągami lub przy prędkości pociągów nie większej niż prędkość na jaką pozwalają strefy bezpieczeństwa na danym obiekcie określone w ST-T2 oraz ST-T3 za wyjątkiem krótkich obiektów, z których możliwe jest zejście pracownika po dostrzeżeniu nadjeżdżającego pociągu.
5. Przed przystąpieniem do prac upoważniony pracownik dokonuje wpisu w D831 na właściwej nastawni dysponującej. W przypadku wykonywania czynności na szlaku zapis powinien być przekazany do dyżurnego ruchu nastawni sąsiadującej ze szlakiem, na którym będą wykonywane czynności. Zapis powinien zawierać miejsce wykonywania czynności, sposób łączności oraz powiadamiania o nadjeżdżających pojazdach kolejowych oraz planowany czas zakończenia robót.
6. W przypadku, gdy niezbędne jest wprowadzenie obostrzeń w prowadzeniu ruchu pociągów, należy je wprowadzić zgodnie z regulacjami obowiązującymi w Spółce w tym zakresie, dokonując odpowiednich zapisów.
7. Zasadniczym środkiem łączności pracowników wykonujących czynności na obiektach inżynieryjnych jest radiotelefon ustawiony na kanale drogowym. Radiotelefon powinien mieć zaprogramowane kanały pociągowe i ratunkowy, ale wykorzystywanie tych kanałów dopuszczalne jest jedynie w sytuacji zagrożenia życia lub bezpieczeństwa ruchu pociągów.

Łączność z właściwą nastawnią winna zostać sprawdzona po przybyciu na miejsce wykonywania czynności.

8. Przy korzystaniu ze środków radiołączności należy przestrzegać Ie-14 i Ir-5, a każdy pracownik zespołu diagnostycznego i główny inżynier powinien być przeszkolony w zakresie znajomości tych instrukcji oraz obsługi radiotelefonu.
9. W przypadku wykonywania prac na torach w obrębie stref zagrożenia ruchem pociągów kierujący pracami zarządza sposób zabezpieczenia i oznakowania miejsca tych prac, zgodnie z Id-1 i Ie-1.
10. Pracownicy wykorzystujący w trakcie pracy na obiektach urządzenia mechaniczne winni być przeszkoleni z ich obsługi, znać instrukcje bezpieczeństwa pracy dotyczące obsługiwanego urządzenia oraz instrukcje obsługi tych urządzeń, a także wykonywać prace w zalecanych przez producenta urządzenia środkach ochrony indywidualnej.
11. W przypadku wykonywania przeglądów, kontroli lub innych prac w obrębie stref zagrożeń innych niż ruch pociągów (np. skrajni drogowej, tramwajowej, żeglugowej) zajęcie lub ograniczenie tych stref należy uzgodnić z zarządcą ciągu komunikacyjnego. W wyniku uzgodnienia należy zapewnić zabezpieczenie i oznakowanie umożliwiające bezpieczne prowadzenie przeglądów.
12. W trakcie dokonywania czynności na obiekcie inżynieryjnym jednoosobowo można je wykonywać pod warunkiem pracy poza strefą zagrożenia ruchem pociągów (np. oględziny łożysk) natomiast w pozostałych przypadkach czynności te wymagają zapewnienia ostrzegania o zbliżaniu się pociągu przez pracownika spełniającego wymagania określone instrukcjami odrębnymi (sygnaliści).
13. O zakończeniu prac upoważniony pracownik powiadamia właściwego dyżurnego ruchu posterunku, na którym dokonywany był odpis o ich rozpoczęciu.

## Rozdział 5.

## Ograniczenia w eksploatacji kolejowych obiektów inżynieryjnych

### § 14.

### Zakres stosowania

1. Ustalenia niniejszego rozdziału stosuje się w sytuacji, gdy niezbędne jest ograniczenie parametrów użytkowych obiektów (np. prędkość taboru kolejowego, nacisk osiowy, skrajnia na i pod obiektem, możliwość mijania się i hamowania pociągu, itp.) ze względu na:
   1) zły stan techniczny obiektów lub ich elementów;
   2) konieczność wykonania na tych obiektach robót utrzymaniowych, których technologia koliduje z możliwością swobodnego prowadzenia ruchu kolejowego, samochodowego, pieszego lub żeglugi śródlądowej;
   3) inne zagrożenia bezpiecznej eksploatacji obiektów.

### § 15.

### Rodzaje ograniczeń eksploatacji obiektów

Rozróżnia się następujące rodzaje ograniczeń eksploatacji obiektów:

1) stałe;
2) doraźne.

### § 16.

### Ograniczenia ruchu taboru kolejowego

1. Wszelkie ograniczenia ruchu taboru kolejowego należy wprowadzać i odwoływać zgodnie z Ir-1.
2. Wprowadzenie ograniczeń stałych w eksploatacji kolejowych obiektów inżynieryjnych powinno być poprzedzone działaniami określonymi w Procedurze SMS/MMS-PR-02, poprzez opracowanie Karty Oceny Ryzyka dla kolejowego obiektu inżynieryjnego, na którym istnieje konieczność wprowadzenia ograniczenia w jego eksploatacji, w oparciu o posiadany rejestr zagrożeń i określenie związanego z tym faktem poziomu ryzyka.
3. Za osygnalizowanie wprowadzonych ograniczeń zgodnie z Ie-1 odpowiada naczelnik sekcji eksploatacji.
4. W przypadku wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa ruchu, pracownik, który stwierdził ten stan, obowiązany jest bezzwłocznie powiadomić najbliższy posterunek prowadzenia ruchu kolejowego.

## Rozdział 6.

## Planowanie robót budowlanych i utrzymaniowych

### § 17.

### Określenia podstawowe

1. Podane w § 4 definicje robót utrzymaniowych stosowane są w procesie diagnostyki do oceny wpływu robót na stan techniczny i przydatność użytkową obiektów. Do planowania działalności utrzymaniowej używa się natomiast określeń rodzajów robót ściśle dostosowanych do systemu finansowego Spółki.
2. Do planowania i rozliczania działalności utrzymaniowej w zakresie kolejowych obiektów inżynieryjnych wyszczególnia się następujące rodzaje robót:
   1) bieżące konserwacje;
   2) remonty. (remont bieżący, remont główny);
3. Zakresy techniczne poszczególnych rodzajów robót utrzymaniowych oraz inwestycyjnych zdefiniowano w § 18.
4. Analiza zakresu niezbędnych robót musi obejmować aktualny stan obiektu oraz wymagania stawiane przez aktualnie obowiązujące warunki techniczne dla obiektów, polskie normy i inne uregulowania dotyczące istniejących obiektów.
5. Podstawę planowania robót o zakresie bieżącej konserwacji stanowią wyniki kontroli corocznych.
6. Plany remontów, budowy lub przebudowy sporządza się, jako plany roczne, przy czym planowanie tych robót odbywa się w roku poprzedzającym ich realizację. Podstawę planowania stanowią wyniki kontroli pięcioletnich, raporty z przeglądów specjalnych, przyjęta strategia Spółki, obowiązujące w Spółce plany, programy oraz wyniki badań, pomiarów, monitoringów czy też nakazów wydanych przez organy nadzoru budowlanego.

### § 18.

### Definicje i wykazy rodzajów robót

1. Bieżąca konserwacja obiektów obejmuje wszystkie zabiegi zapewniające właściwe warunki funkcjonowania tych obiektów oraz opóźniające ich naturalną degradację.
2. Do robót w zakresie bieżącej konserwacji zaliczane są m.in.:
   1) usuwanie wszelkich zanieczyszczeń, powodujących nieestetyczny wygląd budowli;
   2) utrzymanie w czystości dźwigarów głównych, jezdni, ław i ciosów podłożyskowych, półek przełazowych lub innych elementów wyposażenia obiektów inżynieryjnego przeznaczonych dla zwierząt;
   3) oczyszczenie powierzchni konstrukcji stalowych wraz z zebraniem i zagospodarowaniem zanieczyszczeń;
   4) oczyszczenie w zimie ze śniegu i lodu pomostu, dźwigarów, jezdni, nisz łożyskowych i łożysk;

5) utrzymanie w należytym stanie wszelkich urządzeń wyposażenia obiektów;
6) utrzymanie w drożności urządzeń odwadniających;
7) dokręcanie i smarowanie śrub;
8) miejscowe oczyszczenie z rdzy i częściowe malowanie elementów stalowych szczególnie narażonych na szybką korozję;
9) utrzymanie w należytym stanie znaków żeglugowych;
10) oczyszczenie i smarowanie części tocznych i ślizgowych łożysk;
11) utrzymanie w należytym stanie skarp i stożków nasypów;
12) oczyszczenie dna cieków w przepustach;
13) ocena drożności przejść dla zwierząt, dokręcenie śrub mocujących półki przełazowe;
14) usuwanie roślinności i zanieczyszczeń z obiektów i ich otoczenia, za wyjątkiem specjalnych nasadzeń przy obiektach pełniących funkcję przejść dla zwierząt;
15) wykonywanie drobnych napraw drenaży i odwodnienia obiektów;
16) utrzymanie w należytym stanie urządzeń wentylacyjnych;
17) spoinowanie wykruszonych spoin między cegłami lub ciosami kamiennymi;
18) uzupełnianie małych ubytków muru lub betonu;
19) zakładanie marek kontrolnych lub punktów pomiarowych na obiektach wymagających szczególnych obserwacji;
20) utrzymanie w należytym stanie urządzeń przeciwpożarowych.

3. Remonty bieżące obiektów poprawiają warunki eksploatacji najważniejszych elementów konstrukcyjnych, przywracają nośność niektórych jego elementów konstrukcyjnych oraz poprawiają stan techniczny całego obiektu.

4. Do robót w zakresie remontów bieżących zaliczane są m.in.:

1) wymiana mostownic, elementów odwodnienia, półek przełazowych i chodników;
2) naprawa, wzmocnienie lub wymiana zużytych pojedynczych drugorzędnych elementów konstrukcji stalowej;
3) wymiana uszkodzonych i uzupełnienie brakujących śrub i nitów;
4) zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej;
5) naprawa uszkodzonych połączeń spawanych;
6) uzupełnienie ubytków konstrukcji masywnych nowymi materiałami;
7) regulacja łożysk i naprawa ciosów;
8) naprawa powierzchniowa podpór masywnych, w tym torkretowanie;
9) naprawa urządzeń odwadniających i izolacji;
10) osadzanie lub wymiana obluzowanych bloków kamiennych;
11) iniekcja pęknięć konstrukcji podpór;
12) obrukowanie stożków nasypów;
13) wymiana pojedynczych ciosów podporowych;
14) naprawa lub wykonanie schodów zejściowych z nasypu;

15) wykonanie umocnienia dna cieku pod obiektem;
16) naprawa i torkretowanie ścian i sklepień tuneli liniowych;
17) naprawa izolacji, urządzeń odwadniających i wentylacyjnych w tunelach liniowych;
18) naprawa schodów, posadzek i świetlików w przejściach pod torami;
19) naprawa mechanicznych urządzeń odwadniających w przejściach pod torami;
20) naprawa półek przełazowych dla zwierząt;
21) naprawa wygrodzeń naprowadzających na przejściach dla zwierząt
22) wszelkie roboty o zakresie bieżącej konserwacji, których konieczność wykonania zaistniała w okresie przeprowadzania remontu bieżącego na danym obiekcie.

5. Remonty główne obiektów polegają na wymianie zasadniczych elementów niekonstrukcyjnych albo wzmocnieniu elementów konstrukcyjnych lub ich częściowej wymianie, co w efekcie przywraca pełne parametry techniczne oraz użytkowe obiektu.

6. Do robót w zakresie remontów głównych zaliczane są m.in.:

1) wzmocnienie stalowej konstrukcji nośnej lub jej elementów;
2) wymiana jezdni na przęsłach stalowych;
3) wymiana lub naprawienie w większym zakresie stalowych elementów konstrukcji nośnej i jezdni;
4) wzmocnienie konstrukcji nośnej dźwigarów stalowych przez zastosowanie nakładek, sprężania zewnętrznego lub zespolenia konstrukcji;
5) wzmocnienia połączeń nitowanych lub spawanych przez zastosowanie śrub sprężających;
6) wymiana izolacji jezdni, sklepień i płyt z dostosowaniem systemu odwodnienia do warunków technicznych;
7) wzmocnienie korpusów podpór;
8) wzmocnienie fundamentów podpór;
9) przebudowa ław lub ciosów podłożyskowych;
10) przebudowa lub wzmocnienie sklepień dodatkową powłoką żelbetową;
11) wzmocnienie lub częściowa wymiana elementów konstrukcyjnych tuneli liniowych;
12) całkowita wymiana lub wykonanie nowych urządzeń odwadniających, wentylacyjnych i oświetleniowych w tunelach liniowych;
13) częściowa wymiana ściany oporowej lub wzmocnienie istniejącej ściany oporowej;
14) Zabudowa przęseł staroużytecznych pozyskiwanych z innych obiektów, będących w dobrym stanie technicznym, bez objawów zmęczeniowych wraz z dostosowaniem podpór;
15) wszelkie roboty o zakresie bieżącej konserwacji oraz remontu bieżącego, których konieczność wykonania zaistniała w okresie przeprowadzania remontu głównego na danym obiekcie.

7. Budowa lub przebudowa obiektów polega na wykonaniu nowych obiektów lub przywróceniu pełnych ich parametrów technicznych lub użytkowych poprzez wymianę

zasadniczych elementów konstrukcyjnych obiektów istniejących, w tym na poprawie lub zwiększeniu ich parametrów technicznych i użytkowych.

8. Do robót w zakresie budowy lub przebudowy zaliczane się m.in.:

   1) całkowita wymiana konstrukcji nośnej z dostosowaniem podpór do nowej konstrukcji;
   2) dostosowanie konstrukcji do wymogów obowiązującej na danej linii kolejowej skrajni budowli i obciążenia ruchomego;
   3) zwiększenie światła poziomego lub pionowego obiektu;
   4) wymiana konstrukcji nośnej co najmniej jednego przęsła i podpory;
   5) przebudowa mostu lub wiaduktu na przepust lub przejście pod torami;
   6) przebudowa przepustu polegająca na zmianie światła i materiału;
   7) przebudowa obiektu w nowej lokalizacji;
   8) dobudowa obiektu w osi istniejącego;
   9) 9) wszelkie bieżące konserwacje, lub remonty, których potrzeba wynikła w czasie wykonywania zadania inwestycyjnego na obiekcie inżynieryjnym.

## Rozdział 7.
## Dokumentacja utrzymaniowa

### § 19.
### Rodzaje dokumentacji

1. Dla każdego kolejowego obiektu inżynieryjnego prowadzi się dokumentację zgodnie z UPB.
2. W skład dokumentacji utrzymaniowej wchodzi:
   1) dokumentacja ewidencyjna;
   2) dokumentacja przeglądów;
   3) dokumentacja przeprowadzonych robót utrzymaniowych;
   4) dokumentacja eksploatacyjna.

### § 20.
### Dokumentacja ewidencyjna

1. Dokumentacja ewidencyjna zawiera podstawowe parametry techniczne i użytkowe obiektów. Poza podstawowymi danymi ewidencyjnymi dokumentacja ewidencyjna zawiera także informację o pełnieniu przez obiekt funkcji przejścia dla zwierząt, wraz z informacją o wyposażeniu wynikającym z tej funkcji (półki przełazowe, ogrodzenie/płotki naprowadzające, zieleń naprowadzająca itp.)
2. Każdy kolejowy obiekt inżynieryjny powinien posiadać kartę ewidencyjną obiektu, zawierającą podstawowe dane ewidencyjne w tym decyzje/zgłoszenia administracyjne dotyczące obiektu.
3. Karta ewidencyjna obiektu na nośnikach papierowych musi być przechowywana do czasu rozbiórki (likwidacji) obiektu.

### § 21.
### Dokumentacja przeglądów

1. Dokumentacja przeglądów obejmuje wyniki kontroli okresowej co najmniej raz w roku, kontroli okresowej co najmniej raz na 5 lat i przeglądów specjalnych.
2. Elementami dokumentacji przeglądów są:
   1) Protokół kontroli okresowej co najmniej raz w roku kolejowego obiektu inżynieryjnego – zgodnie z wzorem z Załącznika nr 6;
   2) Protokół kontroli okresowej co najmniej raz na 5 lat kolejowego obiektu inżynieryjnego – zgodnie z wzorem z Załącznika nr 7;
   3) Raport z przeglądu specjalnego.
3. Wyniki wszystkich rodzajów kontroli oraz przeglądów powinny być gromadzone i przechowywane do czasu rozbiórki (likwidacji) obiektu. Po upływie 10 lat od wykonania przeglądu dopuszcza się przechowywanie tych wyników w formie zarchiwizowanej.

**§ 22.**

**Dokumentacja przeprowadzonych robót budowlanych**

1. Dokumentacja robót budowlanych obejmuje wszystkie roboty o zakresie remontu, przebudowy oraz rozbudowy, wykonywane na obiektach.
2. Na dokumentację robót budowlanych składają się:
   1) dokumenty związane z przygotowaniem i rozpoczęciem robót;
   2) dokumentacja projektowo-kosztorysowa;
   3) dziennik budowy;
   4) książka obmiaru robót;
   5) dokumenty związane z odbiorem:
      a) materiałów i urządzeń,
      b) elementów wykonanych w wytwórniach konstrukcji,
      c) robót (odbiory częściowe i końcowe);
   6) dokumenty związane z przekazaniem obiektu do eksploatacji.
3. Dokumentacja robót powinna być przechowywana do czasu rozbiórki (likwidacji) obiektu. Po upływie 10 lat od wykonania robót dopuszcza się przechowywanie tych danych w formie zarchiwizowanej.

**§ 23.**

**Dokumentacja eksploatacyjna**

1. Dokumentacja eksploatacyjna obejmuje wszystkie zdarzenia związane z eksploatacją obiektu, istotne dla procesu jego utrzymania.
2. Na dokumentację eksploatacyjną składają się informacje dotyczące następujących zdarzeń:
   1) wykolejenia taboru kolejowego na obiekcie;
   2) kolizje środków transportowych z elementami konstrukcji obiektu;
   3) inne zdarzenia związane z eksploatacją obiektu, a istotne dla procesu utrzymania w tym zdarzenia spowodowane przez ekstremalne warunki pogodowe (niskie/wysokie temperatury, burze, nadmiar wody, silny wiatr).
3. Na dokumentacje eksploatacyjną składa się opis zdarzeń wraz z istotnymi informacjami dotyczącymi uszkodzenia konstrukcji.
4. Dane eksploatacyjne powinny być gromadzone i przechowywane do czasu rozbiórki (likwidacji) obiektu. Po upływie 10 lat od wykonania robót dopuszcza się przechowywanie tych danych w formie zarchiwizowanej.

**Załącznik nr 1**

**Zasady ogólne przeprowadzania kontroli okresowych obiektów inżynieryjnych**

1. Ocenie podlegają wszystkie elementy składowe obiektu inżynieryjnego zgodnie z UPB art. 62 ust. 1 pkt.1 i 2 oraz zgodnie z tabelą 1.
2. Ocena obiektu:
   1) stopień oceny obiektu odpowiada najniższemu stopniowi oceny elementu krytycznego, decydującego o bezpiecznym spełnianiu przez ten obiekt funkcji założonej w projekcie;
   2) elementem krytycznym może być element pomostu, zapewniający bezpieczny przejazd pociągu oraz każdy element decydujący o nośności i stateczności przęsła;
   3) skala oceny ma zastosowanie w kontroli corocznej, pięcioletniej i przeglądzie specjalnym – tabela nr 2.
3. Zasady oceny ograniczeń eksploatacyjnych oraz sposób ostatecznej oceny obiektu:
   1) oceny dopuszczalnej prędkości oraz nośności dokonuje się na podstawie oceny kontrolującego;
   2) niezależnie od stopnia oceny globalnej całego obiektu, należy podać aktualną nośność obiektu inżynieryjnego poprzez podanie maksymalnego dopuszczalnego nacisku osi w kN pod obciążeniem statycznym;
   3) należy podać ograniczenia prędkości dla pociągów pasażerskich i towarowych;
   4) przyczyny ograniczeń skrajni budowli linii kolejowej, jeżeli występują należy podawać opisowo;
   5) ograniczenia nośności, prędkości i skrajni budowli linii kolejowej należy rozpatrywać osobno;
   6) ostateczna ocena obiektu powinna określić:
      a) stopień oceny obiektu według oceny stanu technicznego,
      b) maksymalny dopuszczalny nacisk osi pod obciążeniem statycznym w kN,
      c) maksymalną prędkość pociągów pasażerskich w km/h,
      d) maksymalna prędkość pociągów towarowych w km/h,
      e) ograniczenia skrajni budowli.
4. W przypadku oceny urządzeń obcych inspektor ocenia wyłącznie wygląd zewnętrzny urządzeń obcych oraz widoczne zakłócenia w ich normalnej pracy. Wnioski z oceny kontrolujący zamieszcza w części dotyczącej oceny stanu technicznego poszczególnych elementów obiektu – Urządzenia obce, celem wezwania właścicieli tych urządzeń do usunięcia uszkodzeń.
5. W przypadku przepustów, służących do prowadzenia wody w protokole przeglądu okresowego należy wskazać czy przepustem jest prowadzona woda.

6. W przypadku przepustów, przez które nie jest prowadzona woda i nie pełnią funkcji przejść dla zwierząt i które jednocześnie są niedrożne a stan techniczny konstrukcji obiektu oraz nawierzchni i podtorza nie wskazuje na procesy destrukcyjne, mające wpływ na stateczność toru, ocena obiektu powinna zostać określona na poziomie dostatecznym. W protokole przeglądu w takich przypadkach należy dodatkowo zamieścić informację o braku możliwości dokonania szczegółowej oceny ze względu na brak dostępu do obiektu oraz zamieścić stosowną dokumentację fotograficzną.
7. W przypadku, gdy z przeglądów okresowych wynika, że stan ten utrzymuje się przez min. 15 lat i nie odnotowano w tym czasie prowadzenia wody przez przepust należy rozważyć podjęcie decyzji o likwidacji przepustu z zachowaniem wymagań wynikających z przepisów Prawa budowlanego, Prawa wodnego oraz regulacji wewnętrznych dot. likwidacji środków trwałych.
8. Jeżeli zachodzi potrzeba, inspektor powinien uzupełnić protokół przeglądu o dodatkowe elementy, które powinny podlegać ocenie, np.:
    1) wózki rewizyjne,
    2) mechanizmy ruchu przęseł,
    3) schody (schody dla obsługi należy oceniać w pozycji „Skarpy i nasypy”)
    4) pochylnie,
    5) dewiatory cięgien
    6) suche półki dla zwierząt.
9. Jeżeli dany element z tabeli nr 1 nie występuje na ocenianym obiekcie, należy wstawić znak „–”.
10. Uszkodzenia powinny być opisywane w sposób wyczerpujący zgodnie z Załącznikami nr 4 i 5, w sposób umożliwiający określenie ich położenia oraz zasięgu na płaszczyźnie konstrukcji.
11. Przy opisie zasięgu uszkodzeń należy używać jednostek układu SI. Oznacza to, że podstawową jednostką opisu zasięgu uszkodzeń jest [m], [$m^2$] lub [$m^3$]. Wyjątkiem od tej reguły jest: opis rozwartości lub głębokości rys; wartość deformacji lub przemieszczeń; średnice prętów, cięgien lub osłon kablowych; które należy podawać w [mm].

Tabela 1 Rodzaje elementów obiektu inżynieryjnego podlegające ocenie w zależności od rodzaju obiekt

| Rodzaj obiektu inżynieryjnego | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Most | Wiadukt | Przejście pod torami | Przepust | Tunel liniowy | Kładka dla pieszych | Ściana oporowa |
| Strefy przejściowe | Strefy przejściowe | Strefy przejściowe | Strefy przejściowe | Strefy przejściowe | Nawierzchnia kładki | Strefy przejściowe |
| Przęsła | Przęsła | Ściany obudowy | Płyta górna, przęsło lub sklepienie | Ściany czołowe | Przęsła | Teren nad konstrukcją |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Przyczółki | Przyczółki | Strop/sklepienie | Ściany przepustu | Ściany obudowy | Przyczółki | Korpus konstrukcji |
| Skrzydła | Skrzydła | Płyta denna | Płyta denna i fundamenty | Strop/sklepienie | Skrzydła | Izolacja |
| Filary<br>Łożyska | Filary<br>Łożyska | Chodniki<br>Konstrukcje oporowe | Elementy rurowe<br>Elementy ramowe | Płyta denna<br>Podpory | Filary<br>Łożyska | Urządzenia odwadniające<br>Zakotwienia kotew gruntowych |
| Izolacja | Izolacja | Izolacja | Głowica wlotowa | Komory wentylacyjne | Izolacja | Chodniki służbowe |
| Urządzenia odwadniające | Urządzenia odwadniające | Urządzenia odwadniające | Głowica wylotowa | Konstrukcje oporowe | Urządzenia odwadniające | Osłony przeciw-porażeniowe |
| Nasypy i skarpy | Nasypy i skarpy | Skarpy | Izolacja | Izolacja | Nasypy i skarpy | |
| Przeszkoda | Przeszkoda | Podpory | Urządzenia odwadniające | Urządzenia odwadniające | Przeszkoda | |
| Chodniki służbowe (poręcze) | Chodniki służbowe (poręcze) | Urządzenia wentylacyjne | Nasypy i skarpy | Skarpy | Pochylnie i schody | |
| Dylatacje | Dylatacje | Systemy ochrony przeciw-pożarowej | Koryto cieku | Urządzenia wentylacyjne | Oświetlenie | |
| Osłony przeciw-porażeniowe | Osłony przeciw-porażeniowe | Oświetlenie | Drożność przepustu (tak/nie) | Systemy ochrony przeciwpożarowej | Urządzenia transportu bliskiego | |
| Ekrany akustyczne | Ekrany akustyczne | | | Oświetlenie | Osłony przeciw-porażeniowe | |
| Systemy ochrony przeciwpożarowej | Systemy ochrony przeciwpożarowej | | | Chodniki służbowe | | |
| Elementy wyposażenia obiektu służące zwierzętom do bezpiecznego przekraczania linii kolejowej | Elementy wyposażenia obiektu służące zwierzętom do bezpiecznego przekraczania linii kolejowej | | Elementy wyposażenia obiektu służące zwierzętom do bezpiecznego przekraczania linii kolejowej | | | |
| Urządzenia obce | Urządzenia obce | Urządzenia obce | Urządzenia obce | Urządzenia obce | Urządzenia obce | Urządzenia obce |
| Urządzenia hamujące - ocena zgodnie z warunkami technicznymi producenta | Urządzenia hamujące - ocena zgodnie z warunkami technicznymi producenta | | | | | |

Tabela 2 Skala oceny stanu technicznego kolejowego obiektu inżynieryjnego

| Stopień oceny | Określenie stanu | Opis stanu elementu |
|---|---|---|
| 5 | bardzo dobry | bez widocznych uszkodzeń powierzchniowych i zanieczyszczeń |
| 4 | dobry | uszkodzenia powierzchniowe lub zanieczyszczenia lub defekty wewnętrzne nie świadczące o procesach degradacji |
| 3 | dostateczny | uszkodzenia świadczące o procesach degradacji zachodzących w warstwach wewnętrznych nie obniżających jednak przydatności użytkowej elementu |
| 2 | niedostateczny | uszkodzenia świadczące o zmniejszeniu przydatności i kwalifikujące element do remontu lub wymiany |
| 1 | przedawaryjny | uszkodzenia świadczące o znacznym stopniu destrukcji, kwalifikującym element do natychmiastowego remontu lub wymiany |
| 0 | awaryjny | element zniszczony w stopniu wyłączającym go ze współpracy z innymi elementami |

**Załącznik nr 2**

**Katalog typowych usterek**

1. Dokumentem stwierdzającym przeprowadzenie przeglądu jest protokół okresowej kontroli, sporządzony zgodnie z wzorem podanym w Załączniku nr 6 lub 7.
2. W protokole odnotowuje się przede wszystkim następujące typowe rodzaje usterek:

Otoczenie obiektu

1) nieprawidłowe oznakowanie obiektu;
2) ubytki, braki lub erozję (korozję) materiału;
3) wegetacja roślin;
4) osunięcia mas ziemnych;
5) wymywanie dna w okolicach podpór;
6) zanieczyszczenia;
7) nierówności w obrębie stref przejściowych;
8) nierówności i ubytki w obrębie nawierzchni;
9) brak lub ubytki w zieleni naprowadzającej (dotyczy obiektów pełniących funkcję przejść dla zwierząt);
10) uszkodzenia ogrodzeń/płotków naprowadzających (dotyczy obiektów pełniących funkcję przejść dla zwierząt), w tym nieciągłości i brak szczelnego dowiązania do podpór/ścian obiektu.

Tabela 1 Typowe uszkodzenia elementów konstrukcji (ze względu na materiał konstrukcyjny):

| | wnianych | lanych | niennych | nowych | betowych | etonu sprężonego | owych | worzyw sztucznych | polonych |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ubytki materiału | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Zarysowania | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Pęknięcia | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Deformacje | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| przemieszczenia | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Uszkodzenia łączników | ● | | | | | | ● | ● | ● |
| Przecieki | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych | | | | | ● | ● | ● | | ● |
| Korozja betonu (zacieki, wykwity, osady) | | | | ● | ● | ● | | | ● |
| Korozja stali zbrojeniowej | | | | | ● | ● | | | ● |
| Zarysowania i pęknięcia elementów sprężonych | | | | | | ● | | | |
| Utrata naciągu (uszkodzenia zakotwień i/lub cięgien) | | | | | | ● | | | |
| Uszkodzenia dewiatorów | | | | | | ● | | | |
| Korozja materiału | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| zanieczyszczenia | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Wegetacja roślin | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Rozluźnienie elementów | | ● | ● | ● | | | | | |
| Ubytki spoin | | ● | ● | ● | | | | | |
| Korozja biologiczna | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● |
| Starzenie materiału | ● | | | | | | | ● | |

Uszkodzenia łożysk i ciosów podłożyskowych

Wszystkie uszkodzenia łożysk oraz sposób ich oznaczania należy przyjmować zgodnie z Zaleceniami dotyczącymi łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji oraz normą PN-EN 1337.

Uszkodzenia podpór i ścian oporowych

Do typowych uszkodzeń ścian oporowych i podpór poza uszkodzeniami ze względu na zastosowany materiał konstrukcyjny zgodnie z tabelą 1, należy dodać:

1) odsłonięte zakotwienia kotew gruntowych;
2) korozja zakotwień kotew gruntowych;
3) spękania powierzchniowe.

Uszkodzenia systemu odwodnienia

1) uszkodzenia izolacji przeciwwodnej;
2) uszkodzenia odprowadzania wody.

Uszkodzenia wyposażenia

Uszkodzenia wymienione od 1 do 7 dotyczą wszystkich typów elementów wyposażenia, w tym: poręczy, ekranów akustycznych, osłon przeciwporażeniowych oraz wentylacji, oświetlenia, sygnalizacji, systemów przeciwpożarowych oraz UTB lub innych urządzeń do obsługi osób z ograniczoną możliwością poruszania się.

1) ubytki materiału;
2) zarysowania lub pęknięcia;
3) deformacje;
4) przemieszczenia;
5) zanieczyszczenia, zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych;
6) korozja;
7) uszkodzenia elementów zamocowań;
8) niesprawność dylatacji;
9) niesprawność wentylacji;
10) niesprawność oświetlenia lub sygnalizacji;
11) niesprawność systemów przeciwpożarowych;
12) niesprawność wind lub innych urządzeń UTB do obsługi osób z ograniczoną możliwością poruszania się.

Ocena urządzeń obcych

Opis usterek urządzeń obcych odnosi się jedynie do ich wizualnej oceny. Za typowe usterki urządzeń obcych uznaje się:

1) ubytki materiału;
2) deformacje;
3) przemieszczenia;
4) uszkodzenia elementów zamocowań.

Tabela 2 Katalog uszkodzeń

| rodzaj uszkodzenia | | Materiał | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | stal | | | | |
| | | drewno | cegła | kamień | beton | konstrukcyjna | zbrojeniowa | sprężająca | grunt | tworzywo sztuczne |
| | | **D** | **C** | **K** | **B** | **S** | **Z** | **SP** | **G** | **TS** |
| Zanieczyszczenia | **N** | ND | NC | NK | NB | NS | NZ | NSP | NG | NTS |
| Wegetacja roślin | **W** | WD | WC | WK | WB | WS | - | - | WG | WTS |
| Przecieki | **C** | - | CC | CK | CB | CS | - | CSP | CG | CTS |
| Osady i wykwity | **O** | OD | OC | OK | OB | OS | OZ | OSP | OG | OTS |
| Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych | **A** | - | - | - | AB | AS | - | - | - | - |
| korozja | **K** | KD | KC | KK | KB | KS | KZ | KSP | - | KTS |
| Zniszczenie struktury materiału | **Z** | ZD | ZC | ZK | ZB | ZS | ZZ | ZSP | - | ZTS |
| Zarysowania i pęknięcia | **R** | RD | RC | RK | RB | RS | RZ | RSP | - | RTS |
| Uszkodzenia łączników | **Ł** | ŁD | - | - | - | ŁS | - | - | - | ŁTS |
| Deformacje | **D** | DD | - | - | DB | DS | DZ | DSP | - | DTS |
| Przemieszczenia i osiadania | **P** | PD | PC | PK | PB | PS | PZ | PSP | PG | PTS |
| Ograniczenie ruchu | **B** | - | - | - | BB | BS | - | - | - | BTS |
| Ubytki, braki materiału | **U** | UD | UC | UK | UB | US | UZ | USP | UG | UTS |
| starzenie | **S** | SD | - | - | - | - | - | - | - | STS |

**Załącznik nr 3**

**Szczegółowy zakres stosowania metod monitoringu**

Metody monitoringu stanowią jedynie uzupełnienie standardowych metod inspekcji takich, jak np. inspekcja wizualna. Metody monitoringu należy stosować w celu wykrywania uszkodzeń podanych w Katalogu Uszkodzeń Kolejowych Obiektów Inżynieryjnych (Załączniki nr 4 i 5).

Do stosowanych metod monitoringu zalicza się:

1. Metody poszukiwania uszkodzeń lub określenia geometrii wewnętrznej i zewnętrznej konstrukcji:
   1) elementy betonowe:
      a) lokalizacja zbrojenia lub innych elementów występujących wewnątrz konstrukcji:
         - profometr,
         - georadar (radar),
         - metody wykorzystujące fale akustyczne, takie jak impact-echo, ultrasonic array;
      b) pomiary grubości elementów:
         - georadar,
         - profometr,
         - metody wykorzystujące fale akustyczne;
      c) lokalizacja oraz propagacja rys:
         - impact-echo,
         - metoda emisji akustycznej (EA);
      d) lokalizacja pustek wewnątrz konstrukcji:
         - georadar,
         - metody wykorzystujące fale akustyczne,
         - termografia;
      e) lokalizacja błędów iniekcji:
         - metody wykorzystujące fale akustyczne,
         - endoskopia,
         - metoda radiograficzna;
      f) lokalizacja obszarów zawilgoconych wewnątrz konstrukcji:
         - georadar;
   2) sprawdzanie stanu geometrii zewnętrznej konstrukcji;
   3) niwelacja za pomocą metod geodezyjnych;
   4) tensometria elektrooporowa (czujniki nasadowe);
   5) przetworniki indukcyjne przyspieszeń wraz przetwornikami analogowo-cyfrowymi;
   6) ugięciomierze indukcyjne;
   7) inklinometry:
      a) akcelerometry,

b) radar interferometryczny;

8) elementy stalowe:
   a) lokalizacja oraz propagacja uszkodzeń w elementach konstrukcyjnych:
      - metoda emisji akustycznej – lokalizacja i monitoring aktywnych rys,
      - metoda ultradźwiękowa do badań konstrukcji stalowych,
      - metoda penetracyjna,
      - metoda magnetyczno-proszkowa,
      - metoda radiograficzna;
   b) sprawdzanie stanu geometrii zewnętrznej konstrukcji:
      - niwelacja za pomocą metod geodezyjnych,
      - tensometria elektrooporowa (czujniki przyklejane),
      - przetworniki indukcyjne przyspieszeń wraz przetwornikami analogowo-cyfrowymi,
      - ugięciomierze indukcyjne,
      - inklinometry,
      - akcelerometry,
      - radar interferometryczny;
9) elementy kamienne:
   a) pomiary grubości elementów:
      - georadar;
   b) lokalizacja obcych elementów wewnątrz konstrukcji:
      - georadar,
      - endoskopia;
   c) lokalizacja pustek wewnątrz konstrukcji:
      - georadar,
      - metody wykorzystujące fale akustyczne;
   d) lokalizacja obszarów zawilgoconych wewnątrz konstrukcji:
      - georadar,
      - inne metody geofizyczne;
   e) sprawdzanie stanu geometrii zewnętrznej konstrukcji:
      - niwelacja za pomocą metod geodezyjnych,
      - przetworniki indukcyjne przyspieszeń wraz przetwornikami analogowo-cyfrowymi,
      - ugięciomierze indukcyjne,
      - inklinometry,
      - akcelerometry,
      - radar interferometryczny.

2. Metody określania charakterystyk dynamicznych takich jak:
   1) określenie częstości drgań własnych;
   2) określenie wartości tłumienia;
   3) określenie kształtów modalnych;
   4) określenie nadwyżki dynamicznej.

3. Metody określania charakterystyk materiałowych:
   1) wytrzymałość materiałów:
      a) młotek Schmidta,
      b) badania w maszynie wytrzymałościowej próbek pobranych z odwiertów,
      c) badanie metodą pull-out,
      d) badanie metodą pull-off;
   2) stopień korozji stali zbrojeniowej:
      a) metody elektrochemiczne wykorzystujące mapy potencjału,
      b) badania na zrywanie stali;
   3) analiza chemiczna – wykonywana w laboratorium (niezbędne próbki) lub na budowie za pomocą odpowiednich odczynników chemicznych i mikroskopu – służy wykrywaniu związków chemicznych agresywnie oddziaływujących na beton;
   4) ocena powłok antykorozyjnych.

4. Metody określania stanu podpór mostowych i ich otoczenia:
   1) badania stanu fundamentów i ich otoczenia – Grupa metod geofizycznych wykorzystujących głównie fale akustyczne jak i zjawisko przewodności elektrycznej. Bada się za ich pomocą np. ciągłość pali oraz innych fundamentów, stan gruntu przy podporach, itp.;
   2) badania rozmycia wokół podpór mostowych:
      a) sonar holowany,
      b) echosonda,
      c) sonar skanujący,

      we współpracy z nurkami.

5. Metody określania stanu łożysk mostowych – według normy PN-EN 1337.

**Opis metod monitoringu:**

**Profometr** – typowe urządzenie do lokalizacji zbrojenia przypowierzchniowego z możliwością przybliżonego określenia średnicy zbrojenia oraz grubości otuliny.

**Georadar (radar)** – zaawansowane urządzenie emitujące fale elekromagnetyczne. Do lokalizacji głębszych warstw zbrojenia, lokalizacji sprężenia. W przypadku zastosowań konstrukcyjnych powinny być stosowane anteny wysokich częstotliwości (od 900 MHz w górę). Im większa

częstotliwość fali, tym większa dokładność pomiaru, ale mniejsza zdolność penetracji. Metoda trudna do stosowania przy bardzo gęstej fali zbrojeniowej.

**Metody wykorzystujące fale akustyczne, takie jak impact-echo, ultrasonic array** – stosowane, gdy jest bardzo gęsta siatka zbrojeniowa i metody takie jak georadar zawodzą. Fale akustyczne łatwo przenikają ośrodki o dużej gęstości , takie jak np. stal, zaś wolno rozchodzą się w powietrzu.

**Metoda emisji akustycznej (EA)** – każdy proces zachodzący w materiale, który prowadzi do obniżenia energii wewnętrznej generuje sygnały EA Informacje na temat pęknięć oraz innych procesów powodujących powstawanie sygnałów EA, w szczególności miejsca powstawania, kinetyki akumulacji, ewolucji pęknięć niebezpiecznych i pośrednio ich wielkości można uzyskać wykorzystując emisję akustyczną. Metoda może być stosowana w sposób ciągły jako inteligentny system monitoringu konstrukcji. Ma zastosowanie do każdego rodzaju materiału.

**Termografia** – Obrazowanie podczerwone jest to metoda konwertowania niewidzialnego wzorca termicznego, w obraz widzialny. Aby to osiągnąć, stosowana jest kamera na podczerwień w celu utworzenia obrazu konstrukcji powstałego z wyemitowanego promieniowania podczerwonego. Wszystkie obiekty o temperaturze powyżej zera absolutnego emitują energię cieplną. Ilość wyemitowanej energii wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Zostało zaobserwowane, że konstrukcje z uszkodzeniami takimi jak delaminacja warstw betonowych emitują określone ilości promieniowania podczerwonego. Jeżeli konstrukcja jest wolna od uszkodzeń, to uzyskany obraz promieniowania podczerwonego będzie w miarę jednolity. Jednakże, jeżeli występują jakiekolwiek rysy lub delaminacje w betonie, to powierzchnia będzie się nagrzewała szybciej pod wpływem promieniowania cieplnego w obrębie tych uszkodzonych obszarów i będą one zarejestrowane jako miejsca o podwyższonej temperaturze.

**Endoskopia** – wizualna metoda oceny stanu wewnętrznego konstrukcji polegająca na wprowadzeniu kamery wraz z włóknem optycznym do wewnątrz konstrukcji.
**Metoda radiograficzna** – W przemyśle stosowanie promieniowania jonizującego do uzyskiwania obrazu radiograficznego wykorzystywane jest np. do prześwietlania elementów z różnorodnych metali i niemetali o grubościach praktycznie od 0,00 mm do kilkuset lub kilku tysięcy milimetrów. Wraz ze wzrostem grubości badanego materiału oraz jego gęstości wykorzystywane są do tego celu źródła promieniowania rentgenowskiego o energiach liczonych od kilku elektronowolt do kilkunastu Megaelektronowolt, uzyskiwanych przy wykorzystaniu aparatów rentgenowskich, betatronów czy akceleratorów liniowych. Metoda bardzo niebezpieczna, do stosowania tylko w określonych zastosowaniach, szczególnie tam, gdzie wymagana jest bardzo duża dokładność pomiaru lub inne metody zawodzą.

**Tensometria elektrooporowa** (czujniki nasadowe) – metoda stosowana do pomiarów odkształceń.

**Przetworniki indukcyjne przyspieszeń wraz przetwornikami analogowo-cyfrowymi** – do pomiaru obciążeń typu dynamicznego.

**Ugięciomierze indukcyjne** – do pomiaru ugięć.

**Inklinometry** – do pomiaru kąta pochylenia danego przekroju konstrukcji.

**Akcelerometry** – do pomiaru przyspieszeń konstrukcji.

**Radar interferometryczny** – zaawansowane urządzenie do pomiarów przemieszczeń konstrukcji w czasie rzeczywistym. Urządzenie działa podobnie do radaru samolotowego. Wysyła wiązkę promieniowania elektromagnetycznego, która odbita pozwala określić przemieszczenia konstrukcji w czasie rzeczywistym.

**Metoda ultradźwiękowa do badań konstrukcji stalowych** – wykorzystuje zjawiska akustyczne zachodzące w badanych obiektach. Polega ona na wprowadzeniu fal mechanicznych (nazywanych także ultradźwiękowymi) do materiału i następnie obserwowaniu odpowiedzi zwrotnej. Metoda ultradźwiękowa umożliwia nam lokalizację (współrzędne x, y i z) i określenie wielkości nieciągłości znajdujących się wewnątrz materiału . Ma ona wiele zastosowań: badania złączy spawanych, odlewów , odkuwek i blach na obecność rozwarstwień.

**Metoda penetracyjna** – opiera się na wykorzystaniu zjawiska włoskowatości, które polega na wnikaniu cieczy do wąskich przestrzeni i wznoszeniu się wbrew sile ciężkości. Metoda ta służy do wykrywania niezgodności wychodzących na powierzchnię (pęknięcia i przyklejenia spawalnicze). Ograniczeniem zastosowania jest porowatość powierzchni badanej.
Na przygotowaną powierzchnię (suchą, oczyszczona i odtłuszczoną) nanosi się penetrant-drobnocząsteczkowa zawiesinę o kolorze czerwonym lub niebieskim. Zawiesina ta wnika w szczeliny i po czasie penetracji jest usuwana wyłącznie z powierzchni. Następnie powierzchnię pokrywa się wywoływaczem -wielkocząsteczkową białą zawiesiną. Po czasie wywoływania (5-60 min.) penetrant przedyfunduje ze szczelin i zabarwi lokalnie wywoływacz wskazując jednocześnie miejsca wystąpienia niezgodności.

**Metoda magnetyczno – proszkowa** – polega na wzbudzaniu w badanych obiektach pola magnetycznego i poszukiwaniu tzw. lokalnych, magnetycznych pól rozproszenia, powstających nad powierzchnią obiektu w miejscu występowania niezgodności (głownie pęknięć i przyklejeń spawalniczych). Do wykrywania pól rozproszenia można wykorzystać proszek ferromagnetyczny, taśmę magnetyczną, sondę Halla. Metoda ta umożliwia wykrycie niezgodności wychodzących na powierzchnię lub pod powierzchniowych do 2 mm głębokości. Charakteryzuje się dużą szybkością, natychmiastowym wynikiem - ograniczona jest stanem powierzchni, np. zbyt duża chropowatość, nierówność powierzchni utrudnia lub wyklucza obiektywny wynik badania. Badania możemy przeprowadzać tylko na materiałach ferromagnetycznych (stale z wyjątkiem austenitycznych) co wyklucza na przykład: tytan i stopy aluminium.

**Metody określania charakterystyk dynamicznych:**

1) określenie częstości drgań własnych,
2) określenie wartości tłumienia,
3) określenie kształtów modalnych,
4) określenie nadwyżki dynamicznej

polegają na pomiarze i analizie danych uzyskanych poprzez pomiar przyspieszeń konstrukcji poddanej lub nie obciążeniu wzbudzającemu. Istnieje dostępna cała gama metod pozyskiwania oraz analizy danych w tym zakresie. Wszystkie metody opierają się na podobnym podanym schemacie badawczym. Dane ze wzbudzonej konstrukcji są rejestrowane za pomocą akcelerometrów. Następnie są poddawane procesowi post - processingu za pomocą specjalnych funkcji i w dalszym kroku za pomocą specjalistycznych algorytmów są określane ich charakterystyki dynamiczne.

**Młotek Schmidta** – mierzy liczbę odbicia naciągniętej sprężyny od powierzchni betonowej. W określonych warunkach można określić korelację pomiędzy sprężystością podłoża betonowego w odniesieniu do wytrzymałości betonu. Należy bardzo ostrożnie podchodzić do uzyskanych tą metodą wyników w odniesieniu do oceniania wytrzymałości betonu na ściskanie.

**Badania w maszynie wytrzymałościowej próbek pobranych z odwiertów** – określa się za ich pomocą wytrzymałość betonu na ściskanie, a pośrednio również klasę betonu.

**Pull – out** – metoda służąca do oceny jakości wykonania oraz warunków pielęgnacji warstwy zewnętrznej betonu, nieniszczącej oceny wytrzymałości betonu na ściskanie, sprawdzenia rezerw wytrzymałości w elementach betonowych przed ich obciążaniem, kontroli podczas odbioru wykonanych elementów betonowych.

**Pull – off** – metoda służąca do oceny wytrzymałości na rozciąganie warstw przypowierzchniowych konstrukcji betonowej, oceny wytrzymałości na rozciąganie podłoża betonowego przed naprawą i po naprawie, kontroli przyczepności warstw naprawczych do remontowanych powierzchni betonowych, kontroli przyczepności warstw nawierzchniowych.

**Metody elektrochemiczne wykorzystujące mapy potencjału** – dostarczają informacji o możliwości korozji zbrojenia.

**Badania na zrywanie stali** – wykonywane na próbkach pobranych z konstrukcji.

**Sonar holowany, echosonda lub sonar skanujący we współpracy z nurkami** – urządzenia wykorzystujące fale akustyczne do wizualizacji i oceny stopnia podmycia dna rzek w okolicach podpór. Zastosowanie sonaru holowanego lub echosondy jest ograniczone silnym prądem wodnym. Sonar skanujący nie ma takich ograniczeń. Korzysta on z głowicy zamontowanej na trójnogu opuszczanym na dno rzeki. Nawet przy silniejszych prądach ustawiony na dnie trójnóg z zawieszoną głowicą daje stabilność wymaganą do uzyskania obrazu rozdzielczości pokazującego

obraz podpór mostowych i ich okolic. Opisywane metody są używane jako identyfikujące możliwe uszkodzenia, które muszą być zbadane przez nurków.

**Załącznik nr 4**

**Katalog uszkodzeń kolejowych obiektów inżynieryjnych**

Bezpieczeństwo eksploatowanych obiektów inżynieryjnych jest problemem bardzo złożonym i szerokim z uwagi na różnorodność procesów zachodzących w samej konstrukcji, jak i oddziaływujących na nie czynników zewnętrznych. Niektóre z tych procesów rozpoczynają się już w chwili składowania materiałów na budowie i trwają w ciągu wszystkich faz wykonawstwa, a następnie eksploatacji, kiedy stopniowo włączają się coraz to nowe procesy, czyniąc ogólny problem coraz bardziej skomplikowanym i utrudniającym przewidywanie ich skutków. W okresie użytkowania konstrukcji, na skutek zachodzących procesów destrukcyjnych oraz zmieniających się warunków eksploatacji, następują ciągłe zmiany cech, które składają się na jej niezawodność. Potocznie przyjmuje się, że miarą niezawodności konstrukcji jest jej stan techniczny, na który, między innymi, składa się stan zaawansowania procesów destrukcyjnych, takich jak, korozja, uszkodzenia i defekty, które czasami obniżają nośności obiektu, ale zawsze decydują o jego trwałości.

Podstawowym układem odniesienia jest parametr czasu. W miarę upływu czasu zachodzące w konstrukcji zmiany chemiczne i fizyczne sprawiają, że pojawiają się wady, z których część jest widoczna w postaci występujących uszkodzeń zewnętrznych np. w postaci ubytków, rys, wycieków itp. Część może być na początku utajona i ujawniać się dopiero po odpowiedniej kumulacji ich skutków. Należą do nich zmiany będące skutkiem procesów reologicznych, wewnętrznej korozji i uszkodzeń, na które mogą nakładać się efekty zmęczenia materiałów. Sprawia to, że konstrukcja stopniowo zmienia swoje właściwości również w zakresie reagowania na obciążenia w zależności od charakteru ich występowania, a przejawia się to często narastającymi deformacjami i uszkodzeniami.

Przyjęto następujące pojęcia:

Cięgno – pojęcie ogólne, obejmujące swoim znaczeniem zarówno kabel (wiązkę lin lub drutów) lub strunę (pojedynczą linę lub drut),

Rysa – widoczne na powierzchni uszkodzenie ciągłości materiału, w postaci widocznej szczeliny, o różnym rozwarciu w mm.

Pęknięcie – uszkodzenie materiału polegające na oddzieleniu się jego części.

## I. Uwagi ogólne

Przy wykonywaniu przeglądu należy podać lokalizację uszkodzenia w układzie osi globalnych XYZ lub lokalnych dla poszczególnych elementów.

Układ osi globalnych należy przyjąć jako:

X – oś równoległa lub styczna do osi obiektu (w przypadku obiektów krzywoliniowych w planie),

Y – oś w kierunku poprzecznym do osi obiektu,

Z – oś pionowa.

1. Przy inwentaryzacji uszkodzeń należy, o ile jest to możliwe, nakładać na siebie wyniki kolejnych przeglądów. W ten sposób można wykazać, np. postępującą propagację rys albo innych uszkodzeń konstrukcji.
2. Uszkodzenia należy nanosić na rysunek lub fotografię obiektu.
3. Uszkodzenia powinny być nanoszone w sposób umożliwiający określenie ich dokładnego położenia oraz zasięgu na płaszczyźnie konstrukcji.
4. Wszystkie uszkodzenia są szczegółowo opisane w Załączniku nr 5, albo są podane odniesienia do odpowiednich Instrukcji, norm oraz opracowań Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.
5. Przy opisie zasięgu uszkodzeń należy używać jednostek układu SI. Oznacza to, że podstawową jednostką opisu zasięgu uszkodzeń jest m, $m^2$ lub $m^3$. Wyjątkiem od tej reguły jest: opis rozwartości lub głębokości rys; wartość deformacji lub przemieszczeń; średnice prętów, cięgien lub osłon kablowych; które należy podawać w [mm].

## II. Uszkodzenia elementów przęseł

1. Typowe uszkodzenia elementów przęseł stalowych, w tym konstrukcji podatnych:
   1) zanieczyszczenia lub wegetacja roślin (S - WR);
   2) rysy lub pęknięcia (S-R1,2.. lub P1,2…);
   3) ubytek materiału (S + oznaczenie graficzne);
   4) uszkodzenia połączeń (S – UP + szczegółowe oznaczenie);
   5) uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych (S – UZA);
   6) korozja stali konstrukcyjnej (S – KS);
   7) przecieki (S + oznaczenie graficzne),
   8) deformacje (S – DEF = …mm + oznaczenie graficzne);
   9) przemieszczenia (S – PRZEM);
   10) brak możliwości swobodnych odkształceń elementu wraz ze zmianą temperatury (np. na skutek zablokowania łożyska lub dylatacji) – (S – BMSO);
   11) osiadanie zasypki (S – OZAS).
2. Typowe uszkodzenia elementów przęseł betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego:
   1) zacieki i wykwity (B + oznaczenie graficzne);
   2) wegetacja roślin (B – WR);
   3) spękania powierzchniowe (B + oznaczenie graficzne);
   4) rysy wzdłuż zbrojenia (B – R1,2…);
   5) rysy normalne w strefie ekstremalnych momentów zginających (B – R1,2…);
   6) rysy ukośnie w strefie największych sił poprzecznych (B – R1,2…);
   7) rysy wzdłuż tras kabli sprężających (B – R1,2…);
   8) ubytki betonu na krawędziach konstrukcji (B + oznaczenie graficzne);
   9) ubytki betonu na powierzchni konstrukcji (B + oznaczenie graficzne);

10) ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia (B + oznaczenie graficzne);
11) odsłonięte zakotwienia kabli sprężających (B + oznaczenie graficzne);
12) odsłonięte cięgna wystające z czoła elementu strunobetonowego (B + oznaczenie graficzne);
13) odsłonięte cięgna sprężające (B + oznaczenie graficzne);
14) odsłonięte osłony kabli sprężających (B + oznaczenie graficzne);
15) pustki lub ubytki iniekcji w kanałach kablowych (oznaczenie graficzne);
16) defekty wewnętrzne betonu (B – DWB);
17) utrata przez beton lub iniekcję właściwości ochronnych w stosunku do zbrojenia (pH);
18) deformacje przekrojów przęsłowych z uwzględnieniem tendencji zmian w czasie (B – DEF = …mm + oznaczenie graficzne);
19) korozja betonu (B – KB);
20) korozja zbrojenia (B – KZ);
21) korozja cięgien sprężających (B - KC - W lub B - KC - P) lub zakotwień (B - KZAK - P);
22) osiadanie zasypki (B-OZAS).

3. Typowe uszkodzenia elementów przęseł kamiennych i ceglanych:

1) przecieki i wykwity (K + oznaczenie graficzne);
2) zanieczyszczenia (K – Z);
3) wegetacja roślin (K – WR);
4) ubytek spoin (K – USP);
5) ubytek materiału (K + oznaczenie graficzne);
6) rysy w sklepieniu (K – R1,2,3…);
7) rysy w ścianach czołowych (K – R1,2,3…);
8) rozluźnienie lub przemieszczenia bloków kamiennych (K – RBK);
9) deformacje sklepienia (K – DEF = …mm + oznaczenie graficzne);
10) deformacje lub przemieszczenia ścian czołowych (K – DEF = …mm + oznaczenie graficzne);
11) osiadanie zasypki (K – OZAS);
12) defekty wewnętrzne konstrukcji (K – DWK).

4. Typowe uszkodzenia elementów przęseł zespolonych:

Wszystkie uszkodzenia charakterystyczne dla elementów konstrukcji żelbetowych, z betonu sprężonego oraz stalowych. Uszkodzenia charakterystyczne dla elementów przęseł stalowych należy klasyfikować zgodnie z Działem II.1 Katalogu Uszkodzeń. Uszkodzenia charakterystyczne dla elementów przęseł betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego należy klasyfikować zgodnie z Działem II.2 Katalogu Uszkodzeń.

## III. Uszkodzenia łożysk i ciosów podłożyskowych

Wszystkie uszkodzenia łożysk oraz sposób ich oznaczania należy przyjmować zgodnie z Zaleceniami dotyczącymi łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji oraz normą PN-EN 1337.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń ław i ciosów podłożyskowych należy uszkodzenia inwentaryzować zgodnie z Działem IV Katalogu Uszkodzeń. Uszkodzenia ciosów podłożyskowych należy inwentaryzować zgodnie z zasadami przyjętymi dla podpór betonowych lub kamiennych (Dział IV Katalogu Uszkodzeń).

## IV. Uszkodzenia podpór i ścian oporowych

1. Typowe uszkodzenia podpór i ścian oporowych stalowych:
   1) zanieczyszczenia lub wegetacja roślin (S - WR);
   2) rysy lub pęknięcia (S-R1,2… lub P1,2…);
   3) ubytek materiału (S + oznaczenie graficzne);
   4) uszkodzenia połączeń (S – UP + szczegółowe oznaczenie);
   5) uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych (S – UZA);
   6) korozja stali konstrukcyjnej (S – KS);
   7) deformacje (S – DEF = …mm + oznaczenie graficzne);
   8) przemieszczenia (S – PRZEM);
   9) odsłonięte zakotwienia kotew gruntowych (B lub S + oznaczenie graficzne);
   10) korozja zakotwień kotew gruntowych (S-KWZ lub S-KPZ).
2. Typowe uszkodzenia podpór i ścian oporowych betonowych i żelbetowych:
   1) przecieki i wykwity (B + oznaczenie graficzne);
   2) wegetacja roślin (B – WR);
   3) spękania powierzchniowe (B + oznaczenie graficzne);
   4) rysy wzdłuż zbrojenia (B – R1,2…);
   5) rysy pionowe lub ukośne na skutek nierównomiernego osiadania fundamentu lub ściany oporowej (B – R1,2…);
   6) ubytki betonu na powierzchni konstrukcji (B + oznaczenie graficzne);
   7) ubytki betonu na krawędziach konstrukcji (B + oznaczenie graficzne);
   8) ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia (B + oznaczenie graficzne);
   9) defekty wewnętrzne betonu (B – DWB);
   10) utrata przez beton lub iniekcję ochronnych właściwości w stosunku do zbrojenia (pH);
   11) deformacja korpusów podpór lub ścian oporowych z uwzględnieniem tendencji zmian w czasie (B – DEF = …mm + oznaczenie graficzne);
   12) odsłonięte zakotwienia kotew gruntowych (B lub S + oznaczenie graficzne);
   13) korozja zakotwień kotew gruntowych (B-KWZ lub B-KPZ);

14) korozja betonu (B – KB);
15) korozja zbrojenia (B – KZ).

3. Typowe uszkodzenia podpór i ścian oporowych kamiennych i ceglanych:

1) przecieki i wykwity (K + symbol graficzny);
2) zanieczyszczenia (K – Z);
3) wegetacja roślin (K – WR);
4) ubytek spoin (K – USP);
5) ubytek materiału (K + symbol graficzny);
6) rysy w korpusach podpór lub ścian oporowych (K – R1,2,3…);
7) rozluźnienie lub przemieszczenia bloków kamiennych (K – RBK);
8) deformacje lub przemieszczenia korpusów podpór lub ścian oporowych (K – DEF = ……. mm + oznaczenie graficzne);
9) defekty wewnętrzne konstrukcji (K – DWK);
10) odsłonięte zakotwienia kotew gruntowych (B lub S + oznaczenie graficzne);
11) korozja zakotwień kotew gruntowych (K-KWZ lub K-KPZ).

## V. Uszkodzenia systemu odwodnienia

1. Uszkodzenia izolacji przeciwwodnej (USIP).
2. Uszkodzenia odprowadzania wody (USOW + odpowiedni symbol uszkodzenia zgodnie z Załącznikiem nr 5).

## VI. Uszkodzenia wyposażenia

Uszkodzenia wymienione od 1 do 7 dotyczą wszystkich typów elementów wyposażenia, w tym: poręczy, ekranów akustycznych, osłon przeciwporażeniowych oraz wentylacji, oświetlenia, sygnalizacji, systemów przeciwpożarowych oraz UTB.

1) ubytki materiału (UW - S lub B lub K + symbol graficzny);
2) zarysowania lub pęknięcia (UW - S lub B lub K – R1 lub P1);
3) deformacje (UW - S lub B lub K – DEF = …mm + oznaczenie graficzne);
4) przemieszczenia (UW - S lub B lub K –PRZEM lub PRZEM!);
5) zanieczyszczenia, zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych (UW - S – UZA);
6) korozja (UW - S – KS, B - KZ lub B – KB);
7) uszkodzenia elementów zamocowań (UW - S lub B lub K –EZ lub EZ!);
8) niesprawność dylatacji (UW - ND);
9) niesprawność wentylacji (UW-W lub U-WW!);
10) niesprawność oświetlenia lub sygnalizacji (UW-NO lub UW-NS);
11) niesprawność systemów przeciwpożarowych (UW-SP lub UW-SP!);
12) niesprawność wind lub innych UTB (UW-NW).

## VII. Uszkodzenia otoczenia obiektu

Za typowe uszkodzenia otoczenia obiektu tj. mas ziemnych lub umocnień skarp, nasypów, schodów do obsługi technicznej uznaje się:

1) ubytki, braki lub erozję (korozję) materiału (UO-UZ lub UO-US);
2) osunięcie mas ziemnych (UO-OMZ);
3) zanieczyszczenia (UO-Z lub UO-Z!);
4) wegetację roślin (UO-WR!);
5) wymywanie dna w okolicach podpór (UO-WD!);
6) uszkodzenia stref przejściowych (UO-SP).

## VIII. Uszkodzenia tuneli liniowych

Uszkodzenia tuneli liniowych należy rozpatrywać tak, jak w przypadku uszkodzeń wymienionych w II, IV, V, VI, VII.

W przypadku uszkodzeń komór wentylacyjnych, uszkodzeń stropu oraz posadzki komory wentylacyjnej należy inwentaryzować zgodnie z Działem II, zaś uszkodzenia ścian bocznych zgodnie z Działem IV.

**Załącznik nr 5**

**Opis uszkodzeń**

**II.1 Uszkodzenia elementów przęseł stalowych, w tym konstrukcji podatnych**

Numer: **1**

Nazwa:

## Zanieczyszczenia lub wegetacja roślin

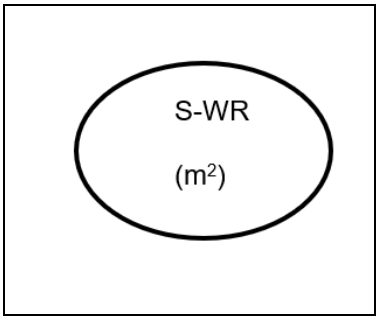
Opis:

Występowanie roślin na płaszczyźnie konstrukcji może prowadzić do jej osłabienia albo nawet destrukcji. Dlatego wegetację roślin należy traktować bardzo poważnie i nie dopuszczać do jej rozwoju.
W przypadku występowania zanieczyszczeń lub wegetacji roślin oznaczenie należy przyjąć podając miejsce zanieczyszczenia w konturze wraz z symbolem uszkodzenia oraz wielkość zanieczyszczonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

S – stal;

WR – wegetacja roślin.



Numer: **2**

Nazwa:

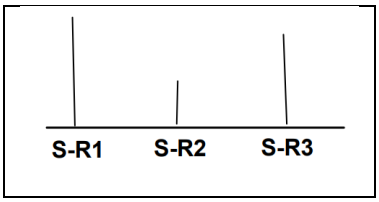
## Rysy lub pęknięcia

Opis:

Stwierdzenie zarysowań lub pęknięć w elementach przęsła stalowego jest uszkodzeniem mogącym mieć zasadniczy wpływ na ograniczenie jego nośności. W przypadku stwierdzenia takiego uszkodzenia należy podać przebieg rys. W przypadku pęknięcia należy przy oznaczeniu rysy dodać literę (P). W przypadku wystąpienia uszkodzenia, należy zarządzić pozaplanowy przegląd pięcioletni lub specjalny w celu określenia wpływ uszkodzenia na bezpieczeństwo eksploatacji.

Oznaczenie:

S-R1,2,3 – numery rys w stali.



Numer: **3**

Nazwa:

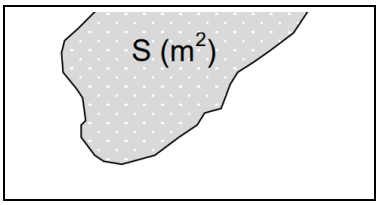
## Ubytek materiału

Opis:

Ubytek elementu przęsła może wystąpić albo na skutek uszkodzeń mechanicznych albo zaawansowanych procesów korozyjnych. Zniszczenie elementów pomostu skutkuje oceną „0”, wprowadzeniem ograniczeń ruchu i zaleceniem wykonania natychmiastowego przeglądu specjalnego w celu określenia wpływu ubytku na bezpieczeństwo konstrukcji. Ubytek materiału oznacza się poprzez symbol graficzny wraz z podaniem zasięgu uszkodzenia w konturze oraz powierzchni uszkodzonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

S – stal.



Numer: **4**

Nazwa:

## Uszkodzenia połączeń

Opis:

W konstrukcjach stalowych należy sprawdzać wady następujących rodzajów łączników konstrukcyjnych:

1. połączenia typu sworzniowego (nity, śruby zwykłe, sworznie),
2. połączenia cierne (sprężone śrubami wysokiej wytrzymałości),
3. połączenia czołowe /doczołowe/ (sprężone śrubami wysokiej wytrzymałości),
4. połączenia termiczne (spawane, zgrzewane).

Ad 1. W połączeniach typu sworzniowego mogą występować następujące wady:

- poluzowanie połączenia (UP1-PP),

- korozja połączenia (UP1-KP),

- uszkodzenie gwintu/główki nitu (UP1-UG).

Ad 2. W połączeniach ciernych mogą występować następujące wady:

- ubytek siły sprężającej (UP2-USS),

- poluzowanie połączenia (UP 2-PP),

- korozja połączenia (UP 2-KP),

- uszkodzenie gwintu (UP 2-UG).

Ad 3. W połączeniach czołowych/doczołowych mogą występować następujące wady:

- ubytek siły sprężającej (UP 3-USS),

- poluzowanie połączenia (UP 3-PP),

- korozja połączenia (UP 3-KP),

- uszkodzenie gwintu (UP 3-UG).

Ad 4. W połączeniach termicznych mogą występować następujące wady:

- powierzchniowe:

- niewłaściwe wymiary spoin (UP 4-NWS),
- niewłaściwy kształt spoin pachwinowych (UP 4-NKS),
- nierównomierności lica spoin czołowych (UP 4-NLS),
- podtopienie materiału rodzimego (UP 4-PMR),
- braki przetopu i wklęśnięcia (UP 4-BP),
- niezaspawane kratery spoin (PUP 4-NKS),
- porowatość spoin (UP 4-POS),
- pęknięcia w spoinie (UP 4-PES).

- wewnętrzne:

- nieszczelność połączenia (UP5-NP),
- pęcherze gazowe (UP5-PG),
- wtrącenia (UP5-W),
- przyklejenia (UP5-P),
- brak przetopu (UP5-BP),
- pęknięcia (UP5-P),
- wady powierzchni i kształtu (UP5-WPK).

Wady łączników oznacza się poprzez podanie na rysunku symbolu uszkodzenia danego typu łącznika oraz podanie w opisie procentowego udziału łączników, które uległy uszkodzeniu lub osłabieniu. W przypadku ponad 5% udziału łączników, które uległy uszkodzeniu lub osłabieniu należy zalecić przegląd specjalny obiektu.

Oznaczenie:

| | |
|---|---|
| UP3-KP (30%) — korozja połączenia w połączeniu czołowym/doczołowym | np.<br>• UP3-KP (30%) |

| | | |
|---|---|---|
| w 30% połączeń tego typu. | | |

Numer: **5**

Nazwa:

## Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych

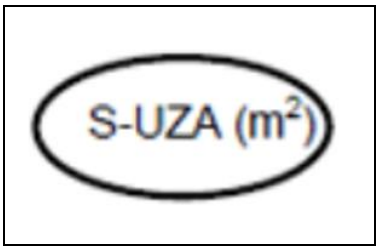
Opis:

Ocenę zniszczenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy przyjąć w zależności od wielkości uszkodzonej powierzchni. Szczegółowy sposób oceny powłok należy przyjmować wg Zaleceń IBDiM do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych [Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2006 r.]. Uszkodzenie oznacza się ogólnie poprzez oznaczenie miejsca występowania w konturze wraz z symbolem uszkodzenia (S - UZA) oraz wielkością uszkodzonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

S – stal;

UZA – uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych.



Numer: **6**

Nazwa:

## Korozja stali konstrukcyjnej

Opis:

Korozja metali (KS) jest to stopniowe niszczenie tworzyw metalowych pod wpływem chemicznego i elektrochemicznego oddziaływania środowiska w wyniku którego zmieniają się stan i właściwości niszczonego tworzywa. W przypadku metali rozróżnia się korozję chemiczną i elektrochemiczną.

Wyróżnia się następujące rodzaje korozji w elementach ze stali konstrukcyjnej:

- **korozja elektrochemiczna (KE)**, najpospolitsza w przypadku metali, spowodowana niejednorodnością i różnicą potencjałów na powierzchni metalu,
- **korozja szczelinowa (KSZ)**, pojawiająca się w szczelinie między metalami o niedostatecznym dostępie powietrza i tlenu,
- **korozja zmęczeniowa (KZM)**, zachodząca przy cyklicznych naprężeniach metalu w środowisku agresywnym,
- **korozja kontaktowa (KK)**, zachodząca na styku dwóch metali o różnych potencjałach w roztworze,
- **korozja wżerowa (KW)**, powodująca głębokie wżery w metalu,
- **korozja przyspoinowa (KPS)**, będąca skutkiem wykonanego spawania i tworzenia się węglików w strefie działania wysokiej temperatury wzdłuż spoiny,
- **korozja podpowierzchniowa (KPP)**, tj. korozja powierzchni metalu pod powłoką zabezpieczającą (np. malarską), która z czasem odpada: przyczyną tego zjawiska jest niewłaściwe przygotowanie powierzchni metalu.

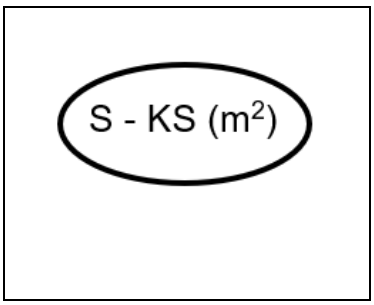
Korozję ocenia się w zależności od powierzchni, na jakiej występuje oraz od głębokości wżerów korozyjnych. Korozja może być widoczna na dolnej powierzchni przęsła, może występować wewnątrz żeber lub na górnej powierzchni płyty. Zaawansowaną korozję żeber zamkniętych można rozpoznać po rdzawych zaciekach – w przypadku stwierdzenia takich uszkodzeń należy zalecić wykonanie przeglądu specjalnego. **W czasie przeglądu corocznego kontrolujący może jedynie ocenić miejsca**

**występowania uszkodzenia wraz z podaniem zakresu uszkodzenia w konturze wraz z symbolem uszkodzenia (S-KS)**

**oraz wielkością uszkodzenia w $m^2$**. W celu stwierdzenia rodzaju korozji należy zlecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie: _____

S – KS – korozja stali konstrukcyjnej.



Numer: **7**

Nazwa:

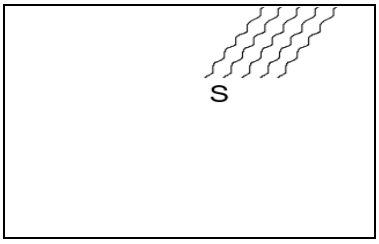
**Przecieki**

Opis:

Przecieki wody przez pomost stalowy świadczą o jego korozji perforacyjnej, szczelinowej albo o występowaniu rys lub pęknięć. W przypadku stwierdzenia tego typu uszkodzenia należy wykonać przegląd szczegółowy lub ekspertyzę. Przecieków wody nie należy mylić z zamoczeniem pomostu powstałym na skutek powierzchniowych zacieków.

Oznaczenie:

S- stal.



Numer: **8**

Nazwa:

## Deformacje

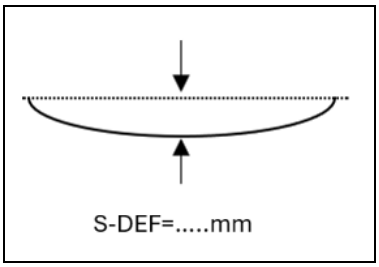
Opis:

Przyczyną deformacji elementów jest najczęściej przeciążenie lub uszkodzenie mechaniczne, np. poprzez uderzenie pojazdu. Ocenę należy wystawić zależnie od zakresu deformacji. W celu ustalenia przyczyn i skutków uszkodzeń należy wykonać przegląd specjalny. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez symbol graficzny wraz z podaniem wartości deformacji w mm.

Oznaczenie:

S – stal;

DEF – deformacja.



Numer: **9**

Nazwa:

## Przemieszczenia

Opis:

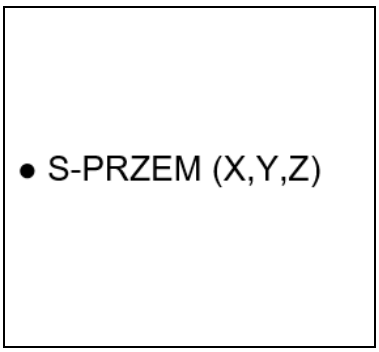
Przemieszczenia konstrukcji mogą nastąpić np. na skutek nierównomiernego osiadania lub obrotu podpór. Ocena przemieszczeń przęsła zależy od ich zakresu. W celu ustalenia przyczyn przemieszczeń i ich wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji należy wykonać pozaplanowy przegląd pięcioletni lub specjalny. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez oznaczenie (S- PRZEM).

Oznaczenie:

S – stal;

PRZEM – przemieszczenia;

X,Y,Z – wartości przemieszczenia.



Numer: **10**

Nazwa:

**Brak możliwości swobodnych odkształceń elementu wraz ze zmianą temperatury (np. na skutek zablokowania łożyska lub dylatacji)**

Opis:

Uszkodzenia tego typu mogą nie powodować bezpośrednio uszkodzenia przęseł, ale w przypadku ich wystąpienia należy oznaczyć je przede wszystkim jako uszkodzenia mogące mieć wpływ na bezpieczną eksploatację obiektu. Uszkodzenie oznacza się poprzez symbol uszkodzenia (S-BMSO). W przypadku wystąpienia takiego uszkodzenia należy zlecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

S – stal;

BMSO - brak możliwości swobodnych odkształceń elementu.



Numer: **11**

Nazwa:

## Osiadanie zasypki

Opis:

W przypadku widocznego osiadania zasypki objawiającego się deformacją toru należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego lub kontroli pięcioletniej. Osiadanie zasypki może być wynikiem wypłukiwania zasypki. Uszkodzenie należy oznaczać podając miejsce uszkodzenia wraz z symbolem uszkodzenia (S - OZAS). W przypadku stwierdzenia osiadania zasypki należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

S-OZAS – osiadanie zasypki w elemencie stalowym.



## II.2 Uszkodzenia elementów przęseł betonowych, żelbetowych lub sprężonych

Numer: **1**

Nazwa:

**Przecieki i wykwity**

Opis:

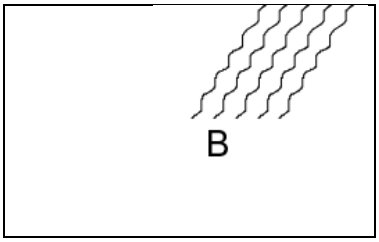
Na powierzchni betonu znajdują się plamy powstałe z nacieku z przekroju położonego wyżej lub z przecieku w miejscu wystąpienia. Plamy te mogą mieć różny kolor w zależności od ich pochodzenia, np. białe z wypłukanego wapnia z cementu lub ciemno brązowe produkty korozji.

Plamy mogą być pochodzenia chemicznego lub wynikać z korozji betonu, stali zbrojeniowej lub stali sprężającej.

Nacieki i wykwity powodują złuszczenie betonu na niewielką głębokość.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **2**

Nazwa:

## Wegetacja roślin

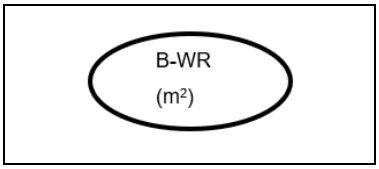
Opis:

Występowanie roślin na płaszczyźnie konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej może prowadzić do jej osłabienia albo nawet destrukcji. Dlatego wegetację roślin należy traktować bardzo poważnie i nie dopuszczać do jej rozwoju. Oznaczenie należy przyjąć podając miejsce wegetacji w konturze wraz z symbolem uszkodzenia oraz wielkość zanieczyszczonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

B – beton;

WR – wegetacja roślin.



Numer: **3**

Nazwa:

**Spękania powierzchniowe**

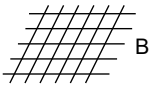
Opis:

Na powierzchni betonu tworzy się siatka drobnych i płytkich rys często o rozwarciu mniejszym od 0,1 mm.

Najczęstszą przyczyną powstania spękań jest skurcz betonu wynikający z niewłaściwego wykonawstwa.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **4**

Nazwa:

## Rysy wzdłuż zbrojenia

Opis:

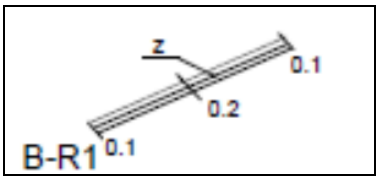
Rysy w betonie są uszkodzeniami liniowymi miejscowymi lub obejmującymi znaczną część elementu. Przyczynami powstawania rys rozmieszczonych wzdłuż zbrojenia mogą być niewłaściwe operacje technologiczne w czasie produkcji, polegające najczęściej na zbyt małej otulinie zbrojenia spowodowanej brakiem podkładek dystansowych zbrojenia. Przyczyną może być również korozja zbrojenia.

Charakterystyczne dane dotyczące rysy to jej przebieg oraz rozwarcie [mm]. Rysy o rozwarciu poniżej 0,1 mm oznaczamy jako włoskowate [w]. W przypadku, gdy obszar występowania rys obejmuje więcej niż 30% powierzchni elementu, należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

z – zbrojenie;

B- R1 – nr rys w betonie.



Numer: **5**

Nazwa:

## Rysy normalne w strefie ekstremalnych momentów zginających

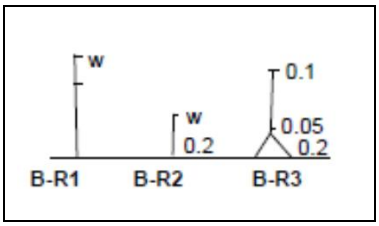
Opis:

Przyczyną powstawania rys mogą być nadmierne wartości naprężeń rozciągających w betonie. Powstanie rys może być wynikiem przeciążenia konstrukcji wynikającego ze złej eksploatacji lub innych wad np.: zmiany schematu statycznego konstrukcji. W konstrukcjach sprężonych może to wynikać ze zbyt małego sprężenia konstrukcji w czasie wykonawstwa, lub ubytku siły na skutek nieprzewidzianych strat reologicznych. Rysy są uszkodzeniami liniowymi. Ich charakterystyczne dane to przebieg (prostopadle do kierunku naprężeń rozciągających) oraz rozwarcie w mm (zmienne na długości). W przypadkach określenia głębokości rysy, należy podawać w nawiasie jej głębokość obok wartości rozwarcia. Występowanie rys w konstrukcjach żelbetowych o rozwarciu powyżej 0,2 mm stwarza ryzyko wystąpienia korozji. W wypadku wystąpienia rys w konstrukcjach sprężonych należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

w – rysy włoskowate;

B-R1,2,3 – numery rys w betonie.



Numer: **6**

Nazwa:

## Rysy ukośne w strefie największych sił poprzecznych

Opis:

Przyczyną powstawania rys mogą być błędy projektowe, takie jak przyjęcie za małych sił poprzecznych lub źle zaprojektowane zbrojenie na ścinanie. Rysy mogą również wynikać z błędów wykonawczych.

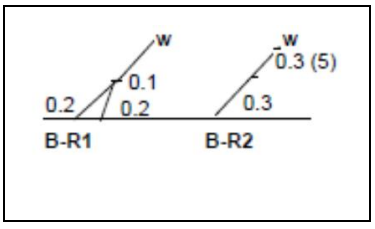
Przyczyną powstania rys może być też przeciążenia konstrukcji wynikające ze złej eksploatacji lub innych wad np.: zmiany schematu statycznego konstrukcji w trakcie eksploatacji (zablokowanie łożysk).

Rysy są uszkodzeniami liniowymi. Ich charakterystyczne dane to przebieg zbliżony do kierunku głównych naprężeń rozciągających oraz rozwarcie w mm (zmienne na długości). W przypadkach określenia głębokości rysy, należy podawać jej głębokość w [mm] w nawiasie obok wartości rozwarcia. Występowanie rys w konstrukcjach żelbetowych o rozwarciu powyżej 0,2 mm stwarza ryzyko wystąpienia korozji. W wypadku wystąpienia rys w konstrukcjach sprężonych należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

w – rysy włoskowate;

B-R1,2 – numery rys w betonie.



Numer: **7**

Nazwa:

## Rysy wzdłuż tras kabli

Opis:

W konstrukcjach sprężonych mogą wystąpić rysy wzdłuż kabli sprężających. Przyczyną ich powstawania są najczęściej pęknięcia kanałów kablowych na skutek dostania się do nich wody, która w momencie zamarzania zwiększa objętość. Penetracja wody może wynikać z błędnie zaprojektowanych tras kabli (zakończenie w płycie pomostu) oraz złego stanu iniekcji kanałów kablowych i izolacji konstrukcji.

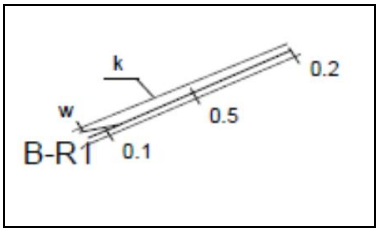
Rysy są uszkodzeniami liniowymi. Ich charakterystyczne dane to przebieg oraz rozwarcie w mm. W wypadku wystąpienia rys wzdłuż tras kabli należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

k –kabel;

w – rysa włoskowata;

B-R1 – nr rys w betonie.



Numer: **8**

Nazwa:

## Ubytki betonu na krawędziach konstrukcji

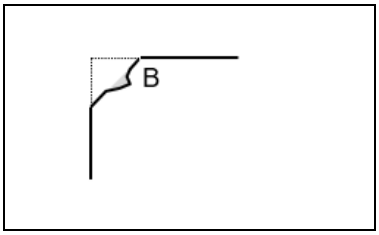
Opis:

Ubytki betonu na krawędziach są uszkodzeniami obejmującymi dwie sąsiednie powierzchnie elementu. W przypadku uszkodzeń głębokich towarzyszy im odsłonięcie zbrojenia. Mogą one mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną długość krawędzi.

Przyczyną powstawania ubytków mogą być czynniki mechaniczne jak też zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **9**

Nazwa:

## Ubytki betonu na powierzchni konstrukcji

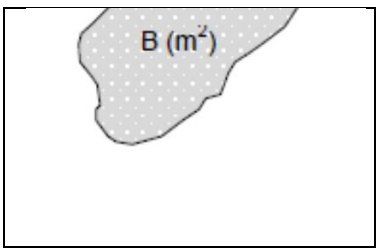
Opis:

Ubytki betonu zwane również złuszczeniami betonu, to powierzchniowe uszkodzenia betonu bez odsłonięcia zbrojenia. Mogą one mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną powierzchnię elementu.

Przyczyną powstawania ubytków mogą być uderzenia mechaniczne jak też zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu przy zarysowaniach dużych powierzchni i na skutek korozji betonu. Powierzchnię ubytku należy podać w $m^2$.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **10**

Nazwa:

## Ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia

Opis:

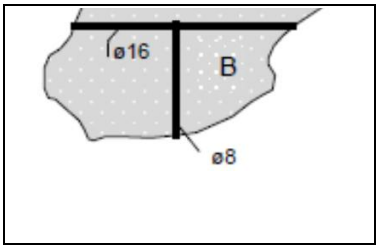
Na skutek rys w betonie konstrukcji, karbonizacji lub nieszczelnego betonu woda opadowa, często ze środkami odladzającymi, dostaje się do zbrojenia. Zbrojenie koroduje, a produkty korozji, zwiększając objętość powodują odspojenie betonu od stali, pękanie betonu i odpadanie betonu.

Ubytki betonu mogą mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną część konstrukcji. Powierzchnię ubytku można podać w $m^2$.

Oznaczenie:

B – beton;

ø8 – średnica pręta.



Numer: **11**

Nazwa:

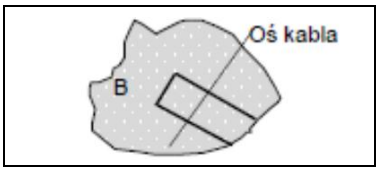
## Odsłonięte zakotwienia kabli sprężających

Opis:

Najczęstszym zabezpieczeniem zakotwień kabli jest ich obetonowanie. Odsłonięcie zakotwień kabli spowodowane jest głębokimi ubytkami betonu. Podstawową przyczyną powstawania ubytków betonu jest zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji betonu lub korozji stalowych elementów zakotwień. Ubytki betonu osłaniającego zakotwienia mogą wystąpić na skutek czynników mechanicznych lub przecieków wody (przez dylatacje). Korozja odsłoniętych zakotwień stanowi zagrożenie dla konstrukcji.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **12**

Nazwa:

## Odsłonięte cięgna wystające z czoła elementów strunobetonowych

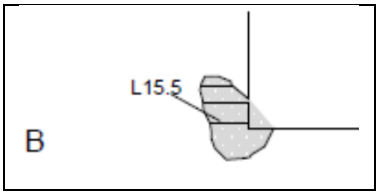
Opis:

Odsłonięcie końców cięgien spowodowane jest głębokimi ubytkami betonu. Podstawową przyczyną powstawania ubytków betonu jest zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu, najczęściej na skutek korozji betonu lub korozji stali. Ubytki betonu osłaniającego cięgna mogą wystąpić na skutek uderzeń mechanicznych lub korozji. Proces korozji odsłoniętych końców cięgien może stanowić zagrożenie dla konstrukcji, jeżeli nie zostanie przerwany.

Oznaczenie:

L15.5 – średnica cięgna;

B – beton.



Numer: **13**

Nazwa:

## Odsłonięte cięgna sprężające

Opis:

Odsłonięcie cięgien sprężających może być spowodowane ubytkami betonu, których przyczyną jest zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji betonu, korozji stali zbrojeniowej lub stali sprężającej. Ubytki betonu mogą wystąpić również na skutek czynników mechanicznych.

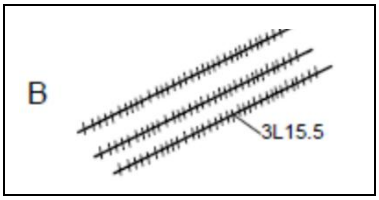
Odsłonięcie cięgien sprężających może być spowodowane za małą otuliną betonu na skutek błędów projektowych lub wykonawczych.

Odsłonięte cięgna sprężające stanowią poważne zagrożenie dla konstrukcji.

Oznaczenie:

3L15.5 – średnica cięgna;

B – beton.



Numer: **14**

Nazwa:

## Odsłonięte osłony kabli sprężających

Opis:

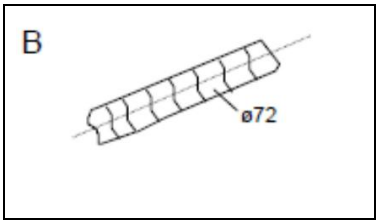
Odsłonięcie osłon kabli może być spowodowane ubytkami betonu, których przyczyną jest zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji betonu lub korozji stali zbrojeniowej lub stali osłon. Ubytki betonu mogą wystąpić również na skutek czynników mechanicznych.

Odsłonięcie osłon kabli może być spowodowane za małą otuliną betonu na skutek błędów projektowych lub wykonawczych.

Oznaczenie:

B – beton;

ø72 – średnica osłony kabla sprężającego.



Numer: **15**

Nazwa:

## Pustki lub ubytki iniekcji w kanałach kablowych

Opis:

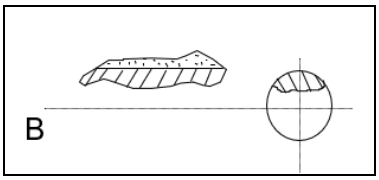
Pustki w kanałach kablowych występują najczęściej na skutek błędów wykonawczych. Niecałkowite wypełnienie kanału iniekcją może wynikać z błędów wykonawczych lub projektowych.

Przyczyną ubytków iniekcji są jej wykruszenia na skutek korozji stali sprężającej po penetracji wody do kanału przez nieszczelny beton i nieszczelne osłony.

Braki iniekcji mogą spowodować korozję stali sprężającej, co może prowadzić do zniszczenia kabli. W przypadku wystąpienia takich defektów należy podać ich położenie na płaszczyźnie konstrukcji oraz głębokość ich występowania w nawiasie w [m].

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **16**

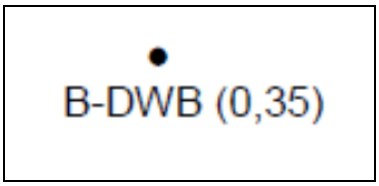
Nazwa:

## Defekty wewnętrzne betonu

Opis:

Wewnątrz przęseł betonowych, żelbetowych lub sprężonych mogą wystąpić defekty wewnętrzne w postaci: pęknięć, pustek lub obszarów z niedowibrowanym betonem. Oznacza się je ogólnie jako defekty wewnętrzne betonu [B-DWB]. W przypadku wystąpienia takich defektów należy podać ich położenie na płaszczyźnie konstrukcji oraz głębokość ich występowania w nawiasie w [m].

Oznaczenie:



Numer: **17**

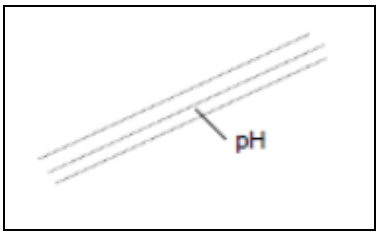
Nazwa:

## Utrata przez beton lub iniekcję ochronnych właściwości w stosunku do zbrojenia

Opis:

Właściwości ochronne betonu względem stali zbrojeniowej lub sprężającej zależą od technologii wykonania betonu oraz od czynników eksploatacyjnych takich jak: działanie atmosferycznego $CO_2$, chlorki (Cl') oraz nawilgocenie. Utrata właściwości ochronnych następuje wówczas, gdy nastąpi zmniejszona alkaliczność betonu (pH<9) lub/i zwiększona ilość chlorków (Cl'>0,2% w stosunku do masy cementu). Powyższe warunki dotyczą również właściwości ochronnych iniekcji względem stali kabli sprężających. Brak właściwości ochronnych powoduje korozję zbrojenia lub stali sprężającej. Na rysunku podaje się oznaczenie pH przy wartościach poniżej 9.

Oznaczenie:



Numer: **18**

Nazwa:

## Deformacja przekrojów przęsłowych z uwzględnieniem tendencji zmian w czasie

Opis:

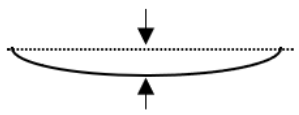
Ugięcie trwałe konstrukcji może być skutkiem jej przeciążenia lub w przypadku konstrukcji sprężonej objawem zmniejszenia siły sprężającej. W przypadku takim, konieczne jest długotrwałe prowadzenie pomiarów deformacji, dla określenia szybkości przyrostu lub stopnia stabilizacji ugięć. Stabilizacja ugięć świadczy o osiągnięciu przez konstrukcję stanu równowagi. Stan ten może być chwilowy lub stały.

Na podstawie analizy wyników pomiarów, z uwzględnieniem parametru czasu, można ustalić rzeczywiste zagrożenie konstrukcji. Deformacji przęsła często towarzyszą rysy prostopadłe do kierunku naprężeń rozciągających. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez symbol graficzny wraz z podaniem wartości deformacji w mm.

Oznaczenie:

B – beton;

DEF – deformacja.



Numer : **19**

Nazwa:

## Korozja betonu

Opis:

Jest to niszczenie betonu w wyniku oddziaływania związków chemicznych.

Jest kilka rodzajów korozji betonu.

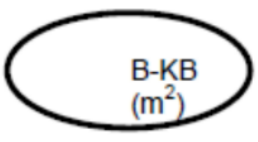
**Korozja ługująca [KŁB]** polega na rozpuszczaniu spoiwa i wynoszeniu wymywanych związków na powierzchnię betonu, gdzie przy odparowaniu wody pozostają one w postaci nalotów.

**Korozja węglanowa [KWB]** spowodowana jest dwutlenkiem węgla zawartym w wodzie i powietrzu. W wyniku jego działania powstaje rozpuszczalny węglan wapnia, który jest ługowany z betonu, osłabiając jego strukturę.

**Korozja siarczanowa [KSB]** powstaje w wyniku działania kwasu siarkowego i kwaśnych roztworów soli. Rozpoczyna się ona w momencie przekroczenia stężenia jonów siarczanowych powyżej 250mg/l. Powstający gips zwiększa swoją objętość (o ok. 130%) i powoduje naprężenia oraz spękania betonu.

**Korozja chlorkowa [KCHB]** również prowadzi do mechanicznego uszkodzenia betonu. Następuje, gdy chlorki dostana się do powierzchni zbrojenia i spowodują jego korozję.

Wszystkie wymienione typy korozji zaznacza się poprzez podanie konturu obszaru, na którym występuje wraz z oznaczeniem ogólnym korozji betonu (B-KB) oraz podaniem powierzchni uszkodzenia w $m^2$. W celu ustalenia rodzaju korozji betonu należy zlecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego.

| Oznaczenie: |  | |
|---|---|---|

Numer: **20**

Nazwa:

## Korozja zbrojenia

Opis:

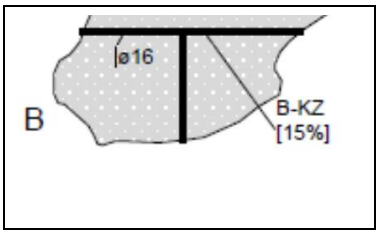
Korozja zbrojenia [B-KZ] spowodowana jest głównie działaniem chlorków. Może powodować ona rozsadzanie przyległego betonu jak i ubytki przekroju poprzecznego prętów. Oznacza się ją poprzez podanie procentowego ubytku przekroju pręta, np. B-KZ [15%].

Oznaczenie:

B – beton;

B-KZ – korozja zbrojenia;

ø16 – średnica pręta.



Numer: **21**

Nazwa:

## Korozja cięgien sprężających lub zakotwień

Opis:

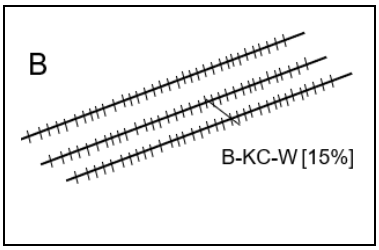
Może występować korozja wżerowa cięgien sprężających [B-KC-W] lub powierzchniowa cięgien sprężających [B-KC-P]. Może wystąpić również powierzchniowa korozja zakotwień [B-KZAK-P].

W przypadku ściśle ograniczonej, miejscowej neutralizacji powłoki ochronnej, np. wskutek zarysowania, może dojść do korozji wżerowej, osłabiającej przekrój stali punktowo. Jest to szczególnie niebezpieczne w przypadku cienkich strun sprężających, gdyż w skutek częściowego przerdzewienia silnie wytężonego cięgna dochodzi do jego naderwania, a w efekcie do dużych strat siły sprężającej. Należy podać szacunkowy ubytek powierzchni cięgna sprężającego, np. B-KC-W [15%].

Oznaczenie:

B – beton;

B-KC-W – korozja wżerowa cięgna sprężającego.



Numer: **22**

Nazwa:

## Osiadanie zasypki

Opis:

W przypadku widocznego osiadania zasypki objawiającego się deformacją toru należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego lub kontroli pięcioletniej. Osiadanie zasypki może być wynikiem wypłukiwania zasypki. Uszkodzenie należy oznaczać podając miejsce uszkodzenia wraz z symbolem uszkodzenia (B - OZAS). W przypadku stwierdzenia osiadania zasypki należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

B-OZAS – osiadanie zasypki w elemencie żelbetowym.



## II.3 Uszkodzenia przęsła kamiennego lub ceglanego

Numer: **1**

Nazwa:

**Przecieki i wykwity**

Opis:

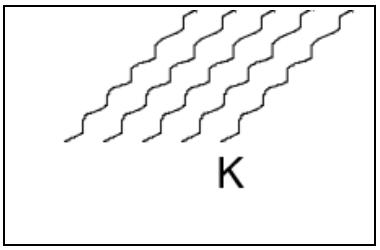
Na powierzchni konstrukcji znajdują się plamy powstałe z nacieku wody opadowej z przekroju położonego wyżej lub z przecieku w miejscu wystąpienia.

Plamy te mogą mieć różny kolor w zależności od ich pochodzenia, np. białe z wypłukanego wapnia z cementu w spoinach lub ciemno brązowe produkty korozji elementów stalowych znajdujących się w konstrukcji.

Nacieki mogą powodować złuszczenie bloków na niewielką głębokość.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła.



Numer: **2**

Nazwa:

## Zanieczyszczenia

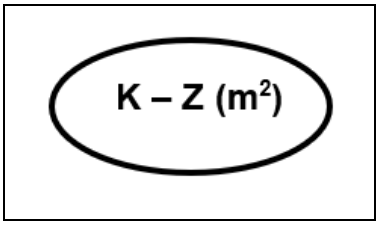
Opis:

Na powierzchni konstrukcji tworzy się powłoka zanieczyszczeń z produktów korozji lub pochodzenia organicznego, przeniesionych przez wodę przepływającą lub opadową. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez podanie konturu obszaru, w którym występuje wraz z podaniem symbolu uszkodzenia oraz powierzchnią uszkodzenia w $m^2$.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

Z – zanieczyszczenia.



Numer: **3**

Nazwa:

## Wegetacja roślin

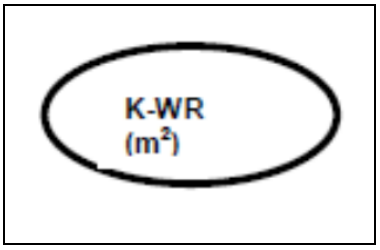
Opis:

Występowanie roślin na powierzchni konstrukcji w postaci mchu, trawy, chwastów itp. może prowadzić do jej osłabienia albo nawet destrukcji. Dlatego wegetację roślin należy traktować bardzo poważnie i nie dopuszczać do jej rozwoju. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez podanie konturu obszaru, w którym występuje wraz z podaniem symbolu uszkodzenia oraz powierzchnią uszkodzenia w $m^2$.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

WR – wegetacja roślin.



Numer: **4**

Nazwa:

## Ubytek spoin

Opis:

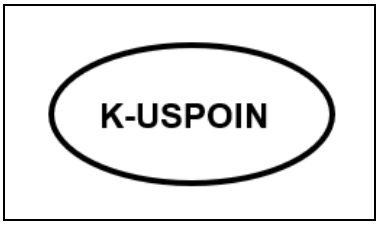
Uszkodzenia spoin mogą być następstwem korozji chemicznej i fizycznej. Tworzywo spoin może być wymywane przez przepływającą wodę lub przeciekającą wodę pochodzenia opadowego. Może być także skutkiem przeciążenia konstrukcji wynikającego ze złej eksploatacji lub innych wad np.: niskiej jakości materiału. Uszkodzenie oznacza się poprzez zaznaczenie w konturze miejsc występowania wraz z podaniem symbolu uszkodzenia (K-USPOIN).

W przypadku znacznych procentowo ubytków (powyżej 30%) należy zalecić wykonanie przeglądu specjalnego lub pięcioletniego.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

USPOIN – ubytek spoin.



Numer: **5**

Nazwa:

## Ubytki materiału na powierzchni konstrukcji

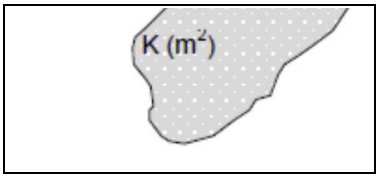
Opis:

Ubytki materiału kamiennego lub ceglanego zwane również złuszczeniami to uszkodzenia powierzchniowe. Mogą one mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną powierzchnię elementu.

Przyczyną powstawania ubytków mogą być uderzenia mechaniczne jak też zaawansowany proces degradacji wynikający również ze złej jakości materiału. Powierzchnię ubytku należy podać w $m^2$.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła.



Numer: **6**

Nazwa:

## Rysy w sklepieniu

Opis:

W sklepieniu mogą występować rysy:

- podłużne, równoległe do osi podłużnej obiektu, zarówno na dolnej powierzchni sklepienia, jak i wzdłuż połączenia ściany czołowej (pachwinowej) ze sklepieniem,
- rysy poprzeczne na dolnej oraz na bocznych powierzchniach sklepienia,
- rysy ukośne, przebiegające najczęściej schodkowo wzdłuż spoin bloków kamiennych lub ceglanych, przechodzące czasami na powierzchnie boczne sklepienia.

Przy dużej koncentracji naprężeń lub w przypadku niskiej wytrzymałości bloków np. na skutek postępującej degradacji, rysy mogą przebiegać również przez bloki. Zjawisko takie należy traktować z należytą uwagą.

Przyczyną powstawania rys w sklepieniu mogą być:

- zmiany temperatury, zawilgocenie i związane z tym przemarzanie,
- przeciążenie sklepienia wynikające z nierównomiernego obciążenia sklepienia np. w obiektach wielotorowych bez dylatacji podłużnych pomiędzy częściami pod poszczególnymi torami,
- przeciążenia sklepienia momentami poprzecznymi, wynikającymi z utwierdzenia ścian czołowych w sklepieniu,
- nierównomierne osiadanie,

Rysy należy podać na rysunku z określeniem ich przebiegu oraz rozwarcia, tak jak w przypadku przęseł żelbetowych lub stalowych. W przypadkach określenia głębokości rysy, należy podawać jej głębokość w [mm] w nawiasie obok wartości rozwarcia.

Rysy należy oznaczać poprzez oznaczenie K-R1,2,3, gdzie 1,2,3 są to numery kolejnych rys.

W przypadku stwierdzenia rys w sklepieniu należy zalecić wykonanie przeglądu specjalnego lub pięcioletniego.

Numer: **7**

Nazwa:

## Rysy w ścianach czołowych

Opis:

W ścianach czołowych (pachwinowych) mogą występować rysy:

- pionowe na zewnętrznej powierzchni ścian czołowych,
- rysy ukośne, przebiegające najczęściej schodkowo wzdłuż spoin bloków kamiennych lub ceglanych, przechodzące czasami na powierzchnie boczne sklepienia.

Rysy należy podać na rysunku z określeniem ich przebiegu oraz rozwarcia, tak jak w przypadku przęseł żelbetowych lub stalowych. W przypadkach określenia głębokości rysy, należy podawać jej głębokość w [mm] w nawiasie obok wartości rozwarcia.

Rysy należy oznaczać poprzez oznaczenie K-R1,2,3, gdzie 1,2,3 są to numery kolejnych rys.

W przypadku stwierdzenia rys w ścianach czołowych należy zalecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego lub pięcioletniego.

Numer: **8**

Nazwa:

**Rozluźnienie lub przemieszczenia bloków kamiennych**

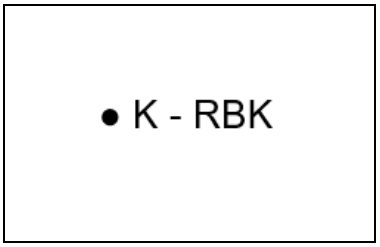
Opis:

Rozluźnienie lub przemieszczenie bloków kamiennych może nastąpić na skutek ubytku spoin. Uszkodzenie należy oznaczać podając miejsce uszkodzenia wraz z symbolem uszkodzenia (K - RBK). W przypadku stwierdzenia uszkodzenia należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

RBK – rozluźnienie lub przemieszczenia bloków kamiennych.



Numer: **9**

Nazwa:

## Deformacje sklepienia

Opis:

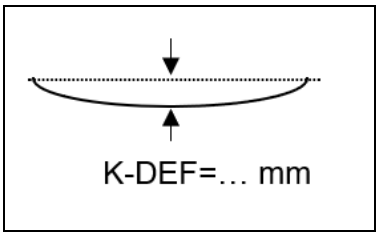
Deformacja sklepienia może być skutkiem jego przeciążenia lub procesów destrukcyjnych. W przypadku takim, konieczne jest długotrwałe prowadzenie pomiarów deformacji, dla określenia szybkości przyrostu lub stopnia stabilizacji ugięć. Stabilizacja ugięć świadczy o osiągnięciu przez konstrukcję stanu równowagi. Stan ten może być chwilowy lub stały.

Na podstawie analizy wyników pomiarów, z uwzględnieniem parametru czasu, można ustalić rzeczywiste zagrożenie konstrukcji. Deformacji przęsła często towarzyszą rysy, które są skutkiem naprężeń rozciągających. W przypadku widocznych deformacji sklepienia należy zalecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego lub pięcioletniego. Uszkodzenie należy oznaczać podając symbolem graficznym uszkodzenia wraz z wartością deformacji w mm.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

DEF – deformacja.



Numer: **10**

Nazwa:

## Deformacje lub przemieszczenia ścian czołowych

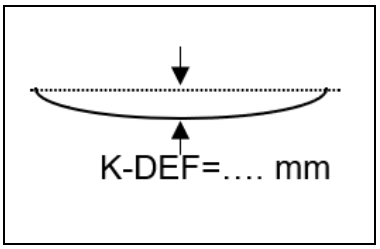
Opis:

W przypadku widocznych deformacji lub przemieszczeń ścian czołowych, w postaci widocznych odchyleń od płaszczyzny konstrukcji należy zalecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego lub pięcioletniego. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez symbol graficzny uszkodzenia wraz z wartością deformacji w mm.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

DEF – deformacja.



Numer: **11**

Nazwa:

## Osiadanie zasypki

Opis:

W przypadku widocznego osiadania zasypki objawiającego się deformacją toru należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego lub pięcioletniego. Osiadanie zasypki może być wynikiem wypłukiwania zasypki. Uszkodzenie należy oznaczać podając miejsce uszkodzenia wraz z symbolem uszkodzenia (K - OZAS). W przypadku stwierdzenia osiadania zasypki należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

K-OZAS – osiadanie zasypki w elemencie kamiennym.

- K - OZAS

Numer: **12**

Nazwa:

## Defekty wewnętrzne konstrukcji

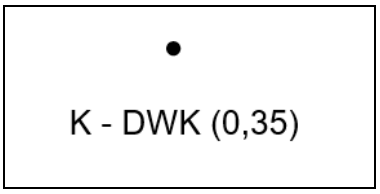
Opis:

Wewnątrz przęseł kamiennych lub ceglanych mogą wystąpić defekty wewnętrzne w postaci: rys i pustek. Oznacza się je ogólnie, jako defekty wewnętrzne konstrukcji [K-DWK]. W przypadku wystąpienia takich defektów należy podać ich położenie na płaszczyźnie konstrukcji oraz głębokość ich występowania w nawiasie w [m].

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

DWK – defekty wewnętrzne konstrukcji.



## IV.1 Uszkodzenia elementów podpór lub ścian oporowych stalowych

Numer: **1**

Nazwa:

**Zanieczyszczenia lub wegetacja roślin**

Opis:

Występowanie roślin na płaszczyźnie konstrukcji może prowadzić do jej osłabienia albo nawet destrukcji. Dlatego wegetację roślin należy traktować bardzo poważnie i nie dopuszczać do jej rozwoju. W przypadku występowania zanieczyszczeń lub wegetacji roślin oznaczenie należy przyjąć podając miejsce zanieczyszczenia w konturze oraz wielkość zanieczyszczonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

S – stal;

WR – wegetacja roślin.



Numer: **2**

Nazwa:

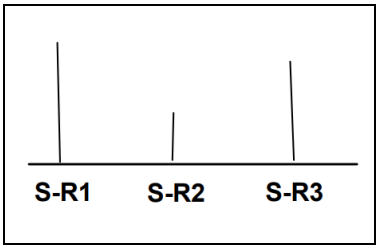
## Rysy lub pęknięcia

Opis:

Stwierdzenie zarysowań lub pęknięć w elementach podpory lub ściany oporowej stalowej jest uszkodzeniem mogącym mieć zasadniczy wpływ na ograniczenie jego nośności. W przypadku stwierdzenia takiego uszkodzenia należy podać przebieg rys. W przypadku pęknięcia należy przy oznaczeniu rysy dodać literę (P). W przypadku wystąpienia uszkodzenia, należy zarządzić pozaplanowy przegląd specjalny lub kontrolę pięcioletnią w celu określenia wpływ uszkodzenia na bezpieczeństwo eksploatacji.

Oznaczenie:

S-R1,2,3 – numery rys w stali.



Numer: **3**

Nazwa:

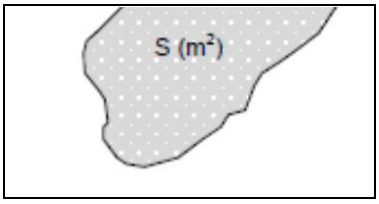
## Ubytek materiału

Opis:

Ubytek elementu przęsła może wystąpić albo na skutek uszkodzeń mechanicznych albo zaawansowanych procesów korozyjnych. Ubytek materiału oznacza się poprzez symbol graficzny wraz z podaniem zasięgu uszkodzenia w konturze oraz powierzchni uszkodzenia w $m^2$.

Oznaczenie:

S – stal.



Numer: **4**

Nazwa:

## Uszkodzenia połączeń

Opis:

W konstrukcjach stalowych należy sprawdzać wady następujących rodzajów łączników konstrukcyjnych:

1. połączenia typu sworzniowego (nity, śruby zwykłe, sworznie),
2. połączenia cierne (sprężone śrubami wysokiej wytrzymałości),
3. połączenia czołowe /doczołowe/ (sprężone śrubami wysokiej wytrzymałości),
4. połączenia termiczne (spawane, zgrzewane).

Ad 1. W połączeniach typu sworzniowego mogą występować następujące wady:

- poluzowanie połączenia (UP1-PP),
- korozja połączenia (UP1-KP),
- uszkodzenie gwintu/główki nitu (UP1-UG).

Ad 2. W połączeniach ciernych mogą występować następujące wady:

- ubytek siły sprężającej (UP2-USS),
- poluzowanie połączenia (UP 2-PP),
- korozja połączenia (UP 2-KP),
- uszkodzenie gwintu (UP 2-UG).

Ad 3. W połączeniach czołowych/doczołowych mogą występować następujące wady:

- ubytek siły sprężającej (UP 3-USS),
- poluzowanie połączenia (UP 3-PP),
- korozja połączenia (UP 3-KP),

- uszkodzenie gwintu (UP 3-UG).

Ad 4. W połączeniach termicznych mogą występować następujące wady:

- powierzchniowe:

- niewłaściwe wymiary spoin (UP 4-NWS),
- niewłaściwy kształt spoin pachwinowych (UP 4-NKS),
- nierównomierności lica spoin czołowych (UP 4-NLS),
- podtopienie materiału rodzimego (UP 4-PMR),
- braki przetopu i wklęśnięcia (UP 4-BP),
- niezaspawane kratery spoin (PUP 4-NKS),
- porowatość spoin (UP 4-POS),
- pęknięcia w spoinie (UP 4-PES).

- wewnętrzne:

- nieszczelność połączenia (UP5-NP),
- pęcherze gazowe (UP5-PG),
- wtrącenia (UP5-W),
- przyklejenia (UP5-P),
- brak przetopu (UP5-BP),
- pęknięcia (UP5-P),
- wady powierzchni i kształtu (UP5-WPK).

Wady łączników oznacza się poprzez podanie na rysunku symbolu uszkodzenia danego typu łącznika oraz podanie w opisie procentowego udziału łączników, które uległy uszkodzeniu lub osłabieniu. W przypadku ponad 5% udziału łączników, które uległy uszkodzeniu lub osłabieniu należy zalecić przegląd specjalny obiektu.

Oznaczenie:

UP3-KP (30%) - korozja połączenia w połączeniu czołowym / doczołowym w 30% połączeń tego typu.

Np.

- UP3-KP (30%)

Numer: **5**

Nazwa:

## Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych

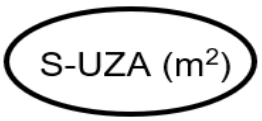
Opis:

Ocenę zniszczenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy przyjąć w zależności od wielkości uszkodzonej powierzchni. Szczegółowy sposób oceny powłok należy przyjmować wg Zaleceń IBDiM do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych [Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2006 r.]. Uszkodzenie oznacza się ogólnie poprzez oznaczenie miejsca występowania w konturze wraz z symbolem uszkodzenia (S - UZA) oraz wielkością uszkodzonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

S – stal;

UZA – uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych.



Numer: **6**

Nazwa:

## Korozja stali konstrukcyjnej

Opis:

Korozja metali **(KS)** jest to stopniowe niszczenie tworzyw metalowych pod wpływem chemicznego i elektrochemicznego oddziaływania środowiska w wyniku którego zmieniają się stan i właściwości niszczonego tworzywa. W przypadku metali rozróżnia się korozję chemiczną i elektrochemiczną.

Wyróżnia się następujące rodzaje korozji w elementach ze stali konstrukcyjnej:

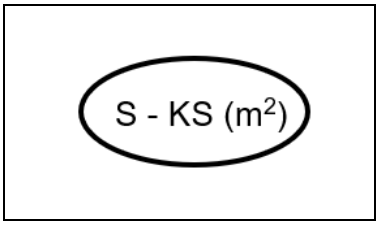
- **korozja elektrochemiczna (KE)**, najpospolitsza w przypadku metali, spowodowana niejednorodnością i różnicą potencjałów na powierzchni metalu,
- **korozja szczelinowa (KSZ)**, pojawiająca się w szczelinie między metalami o niedostatecznym dostępie powietrza i tlenu,
- **korozja zmęczeniowa (KZM)**, zachodząca przy cyklicznych naprężeniach metalu w środowisku agresywnym,
- **korozja kontaktowa (KK)**, zachodząca na styku dwóch metali o różnych potencjałach w roztworze,
- **korozja wżerowa (KW)**, powodująca głębokie wżery w metalu,
- **korozja przyspoinowa (KPS)**, będąca skutkiem wykonanego spawania i tworzenia się węglików w strefie działania wysokiej temperatury wzdłuż spoiny,
- **korozja podpowierzchniowa (KPP),** tj. korozja powierzchni metalu pod powłoką zabezpieczającą (np. malarską), która z czasem odpada: przyczyną tego zjawiska jest niewłaściwe przygotowanie powierzchni metalu.

Korozję ocenia się w zależności od powierzchni, na jakiej występuje oraz od głębokości wżerów korozyjnych. Korozja może być widoczna na dolnej powierzchni przęsła, może występować wewnątrz żeber lub na górnej powierzchni płyty. Zaawansowaną korozję żeber zamkniętych można rozpoznać po rdzawych zaciekach - w przypadku stwierdzenia takich uszkodzeń należy zalecić wykonanie przeglądu specjalnego. **W czasie przeglądu corocznego inspektor może jedynie ocenić miejsca występowania uszkodzenia wraz z podaniem symbolu uszkodzenia (S-KS) oraz powierzchnią uszkodzenia w m$^2$**. W

celu stwierdzenia rodzaju korozji należy zlecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

S – KS – korozja stali konstrukcyjnej.



Numer: **7**

Nazwa:

## Deformacje

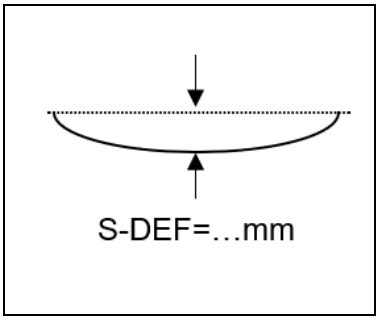
Opis:

Przyczyną deformacji elementów jest najczęściej przeciążenie lub uszkodzenie mechaniczne, np. poprzez uderzenie pojazdu. Ocenę należy wystawić zależnie od zakresu deformacji. W celu ustalenia przyczyn i skutków uszkodzeń należy wykonać przegląd specjalny. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez symbol uszkodzenia wraz z podaniem wartości deformacji w mm.

Oznaczenie:

S – stal;

DEF – deformacja.



Numer: **8**

Nazwa:

## Przemieszczenia

Opis:

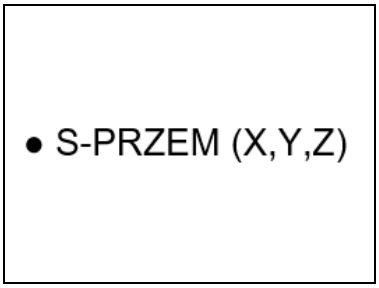
Przemieszczenia konstrukcji mogą nastąpić np. na skutek nierównomiernego osiadania lub obrotu podpór. Ocena przemieszczeń zależy od ich zakresu. W celu ustalenia przyczyn przemieszczeń i ich wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji należy wykonać pozaplanowy przegląd specjalny lub kontrolę pięcioletnią. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez oznaczenie (S-PRZEM). Przemieszczenie należy podawać w odniesieniu do globalnego układu współrzędnych dla obiektu XYZ w nawiązaniu do sieci geodezyjnej.

Oznaczenie:

S – stal;

X, Y, Z – wartości przemieszczenia;

PRZEM – przemieszczenie.



Numer: **9**

Nazwa:

## Odsłonięte zakotwienia kotew gruntowych

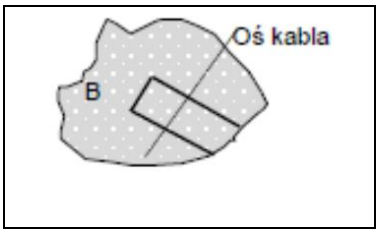
Opis:

Najczęstszym zabezpieczeniem zakotwień kotew gruntowych jest ich obetonowanie lub obłożenie podkładkami stalowymi.

Odsłonięcie zakotwień kotew gruntowych spowodowane jest głębokimi ubytkami betonu. Podstawową przyczyną powstawania ubytków betonu jest zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji betonu lub korozji stalowych elementów zakotwień. Ubytki betonu osłaniającego zakotwienia mogą wystąpić na skutek czynników mechanicznych lub przecieków wody (przez dylatacje). Korozja odsłoniętych zakotwień stanowi duże zagrożenie dla konstrukcji.

Oznaczenie:

S lub B – stal lub beton.



Numer: **10**

Nazwa:

## Korozja zakotwień kotew gruntowych

Opis:

Może występować korozja wżerowa [S-KWZ] lub powierzchniowa [S-KPZ].

W przypadku ściśle ograniczonej, miejscowej neutralizacji powłoki ochronnej, np. wskutek zarysowania, może dojść do korozji wżerowej, osłabiającej przekrój stali punktowo, co jest szczególnie niebezpieczne. Należy podać miejsce występowania danego typu korozji wraz z procentowym ubytkiem materiału.

Oznaczenie:

S – stal;

KWZ – korozja wżerowa zakotwień kotew gruntowych w elemencie stalowym.

Np.

- S-KWZ [15%]

## IV.2 Uszkodzenia elementów podpór lub ścian oporowych betonowych, żelbetowych

Numer: **1**

Nazwa:

**Przecieki i wykwity**

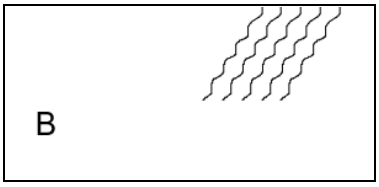
Opis:

Na powierzchni betonu znajdują się plamy powstałe z nacieku z przekroju położonego wyżej lub z przecieku w miejscu wystąpienia. Plamy te mogą mieć różny kolor w zależności od ich pochodzenia, np. białe z wypłukanego wapnia z cementu lub ciemno brązowe produkty korozji. Plamy mogą być pochodzenia chemicznego lub wynikać z korozji betonu, stali zbrojeniowej lub stali sprężającej.

Nacieki i wykwity powodują złuszczenie betonu na niewielką głębokość.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **2**

Nazwa:

## Wegetacja roślin

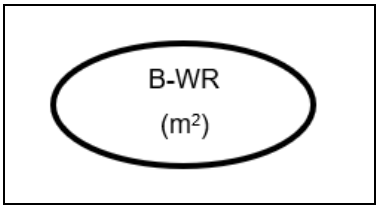
Opis:

Występowanie roślin na płaszczyźnie konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej może prowadzić do jej osłabienia albo nawet destrukcji. Dlatego wegetację roślin należy traktować bardzo poważnie i nie dopuszczać do jej rozwoju. Oznaczenie należy przyjąć podając miejsce wegetacji w konturze wraz z symbolem uszkodzenia oraz wielkość zanieczyszczonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

B – beton;

WR – wegetacja roślin.




B – beton

WR – wegetacja roślin

Numer: **3**

Nazwa:

## Spękania powierzchniowe

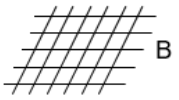
Opis:

Na powierzchni betonu tworzy się siatka drobnych i płytkich rys, często o rozwarciu mniejszym od 0,1 mm.

Najczęstszą przyczyną powstania spękań jest skurcz betonu wynikający z niewłaściwego wykonawstwa.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **4**

Nazwa:

## Rysy wzdłuż zbrojenia

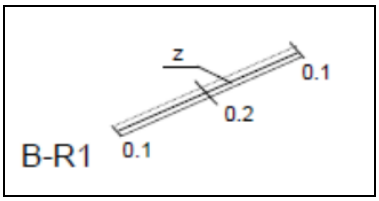
Opis:

Rysy w betonie są uszkodzeniami liniowymi miejscowymi lub obejmującymi znaczną część elementu. Przyczynami powstawania rys rozmieszczonych wzdłuż zbrojenia mogą być niewłaściwe operacje technologiczne w czasie produkcji, polegające najczęściej na zbyt małej otulinie zbrojenia spowodowanej brakiem podkładek dystansowych zbrojenia. Przyczyną może być również korozja zbrojenia. Charakterystyczne dane dotyczące rysy to jej przebieg oraz rozwarcie [mm]. Rysy o rozwarciu poniżej 0,1 mm oznaczamy jako włoskowate [w]. W przypadku, gdy obszar występowania rys obejmuje więcej niż 30% powierzchni elementu należy zlecić wykonanie przeglądu specjalnego.

Oznaczenie:

z – zbrojenie;

B-R1 – nr rys w betonie.



Numer: **5**

Nazwa:

## Rysy pionowe lub ukośne na skutek nierównomiernego osiadania fundamentu lub ściany oporowej

Opis:

Przyczyną powstawania rys mogą być błędy projektowe, takie jak przyjęcie za małych sił poprzecznych lub źle zaprojektowane zbrojenie na ścinanie. Rysy mogą również wynikać z błędów wykonawczych.

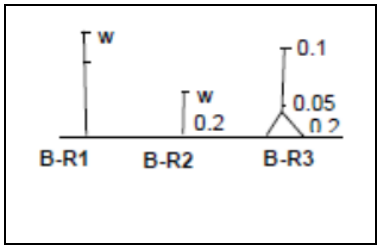
Przyczyną powstania rys może być też przeciążenia konstrukcji wynikające ze złej eksploatacji lub innych wad np.: zmiany schematu statycznego konstrukcji w trakcie eksploatacji (zablokowanie łożysk).

Rysy są uszkodzeniami liniowymi. Ich charakterystyczne dane to przebieg zbliżony do kierunku głównych naprężeń rozciągających oraz rozwarcie (zmienne na długości). W przypadkach określenia głębokości rysy, należy podawać jej głębokość w [mm] w nawiasie obok wartości rozwarcia. Występowanie rys w konstrukcjach żelbetowych o rozwarciu powyżej 0,2 mm stwarza ryzyko wystąpienia korozji.

Oznaczenie:

w – rysy włoskowate;

B-R1,2,3 – numery rys w betonie.



Numer : **6**

Nazwa:

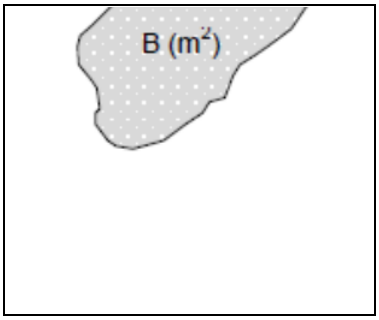
## Ubytki betonu na powierzchni konstrukcji

Opis:

Ubytki betonu zwane również złuszczeniami betonu, to powierzchniowe uszkodzenia betonu bez odsłonięcia zbrojenia. Mogą one mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną powierzchnię elementu. Przyczyną powstawania ubytków mogą być uderzenia mechaniczne jak też zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu przy zarysowaniach dużych powierzchni i na skutek korozji betonu. Powierzchnię ubytku należy podać w $m^2$.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **7**

Nazwa:

## Ubytki betonu na krawędziach konstrukcji

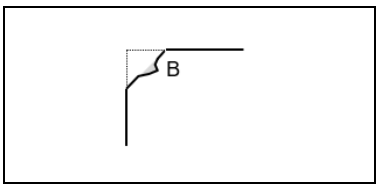
Opis:

Ubytki betonu na krawędziach są uszkodzeniami obejmującymi dwie sąsiednie powierzchnie elementu. W przypadku uszkodzeń głębokich towarzyszy im odsłonięcie zbrojenia. Mogą one mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną długość krawędzi.

Przyczyną powstawania ubytków mogą być czynniki mechaniczne jak też zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji.

Oznaczenie:

B – beton.



Numer: **8**

Nazwa:

## Ubytki betonu z odsłonięciem zbrojenia

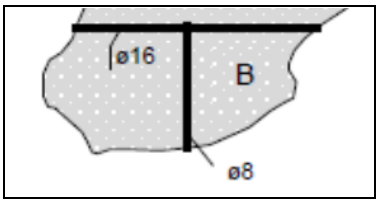
Opis:

Na skutek rys w betonie konstrukcji, karbonizacji lub nieszczelnego betonu woda opadowa, często ze środkami odladzającymi, dostaje się do zbrojenia. Zbrojenie koroduje, a produkty korozji, zwiększając objętość powodują odspojenie betonu od stali, pękanie betonu i odpadanie betonu. Ubytki betonu mogą mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną część konstrukcji. Powierzchnię ubytku można podać w $m^2$.

Oznaczenie:

B – beton;

ø8 – średnica pręta.



Numer: **9**

Nazwa:

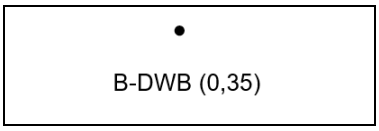
## Defekty wewnętrzne betonu

Opis:

Wewnątrz przęseł betonowych, żelbetowych lub sprężonych mogą wystąpić defekty wewnętrzne w postaci: rys, pustek lub obszarów z niedowibrowanym betonem. Oznacza się je ogólnie jako defekty wewnętrzne betonu [B-DWB]. W przypadku wystąpienia takich defektów należy podać ich położenie na płaszczyźnie konstrukcji oraz głębokość ich występowania w nawiasie w [m].

Oznaczenie:

DWB – defekty wewnętrzne betonu.



Numer: **10**

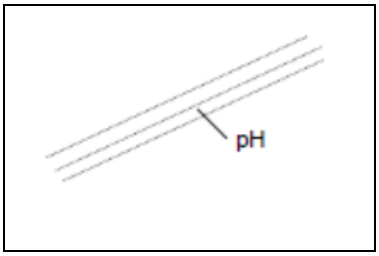
Nazwa:

## Utrata przez beton lub iniekcję ochronnych właściwości w stosunku do zbrojenia

Opis:

Właściwości ochronne betonu względem stali zbrojeniowej lub kotew zależą od technologii wykonania betonu oraz od czynników eksploatacyjnych takich jak: działanie atmosferycznego $CO_2$, chlorki (Cl') oraz nawilgocenie. Utrata właściwości ochronnych następuje wówczas, gdy nastąpi zmniejszona alkaliczność betonu (pH<9) lub/i zwiększona ilość chlorków (Cl'>0,2% w stosunku do masy cementu). Powyższe warunki dotyczą również właściwości ochronnych iniekcji względem stali kotew. Brak właściwości ochronnych powoduje korozję zbrojenia lub stali sprężającej. Na rysunku podaje się oznaczenie pH przy wartościach poniżej 9.

Oznaczenie:



Numer: **11**

Nazwa:

## Deformacja korpusów podpór lub ścian oporowych z uwzględnieniem tendencji zmian w czasie

Opis:

Deformacja konstrukcji może być skutkiem jej przeciążenia lub w przypadku konstrukcji objawem np. zwiększonego parcia gruntu.

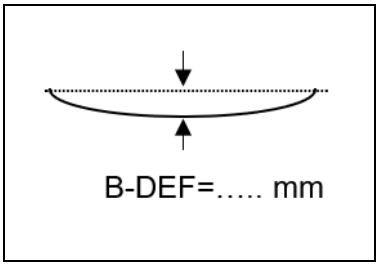
W przypadku takim, konieczne jest długotrwałe prowadzenie pomiarów deformacji, dla określenia szybkości przyrostu lub stopnia stabilizacji ugięć. Stabilizacja ugięć świadczy o osiągnięciu przez konstrukcję stanu równowagi. Stan ten może być chwilowy lub stały.

Na podstawie analizy wyników pomiarów, z uwzględnieniem parametru czasu, można ustalić rzeczywiste zagrożenie konstrukcji. Deformacji często towarzyszą rysy prostopadłe do kierunku naprężeń rozciągających. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez symbol graficzny wraz z podaniem wartości deformacji w milimetrach.

Oznaczenie:

B – beton;

DEF – deformacja.



Numer: **12**

Nazwa:

## Odsłonięte zakotwienia kotew gruntowych

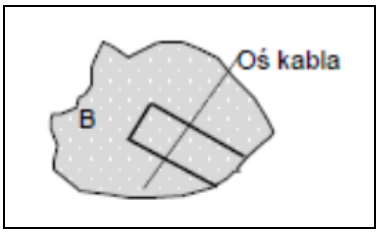
Opis:

Najczęstszym zabezpieczeniem zakotwień kotew gruntowych jest ich obetonowanie lub obłożenie podkładkami stalowymi.

Odsłonięcie zakotwień kotew gruntowych spowodowane jest głębokimi ubytkami betonu. Podstawową przyczyną powstawania ubytków betonu jest zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji betonu lub korozji stalowych elementów zakotwień. Ubytki betonu osłaniającego zakotwienia mogą wystąpić na skutek czynników mechanicznych lub przecieków wody (przez dylatacje). Korozja odsłoniętych zakotwień stanowi duże zagrożenie dla konstrukcji.

Oznaczenie:

B lub S – beton lub stal.



Numer: **13**

Nazwa:

## Korozja zakotwień kotew gruntowych

Opis:

Może występować korozja wżerowa [B-KWZ] lub powierzchniowa [B-KPZ].
W przypadku ściśle ograniczonej, miejscowej neutralizacji powłoki ochronnej, np. wskutek zarysowania, może dojść do korozji wżerowej, osłabiającej przekrój stali punktowo, co jest szczególnie niebezpieczne. Należy podać miejsce występowania danego typu korozji wraz z procentowym ubytkiem materiału.

Oznaczenie:

B – KWZ – korozja wżerowa zakotwień kotew gruntowych w elemencie żelbetowym.

Np.

- B-KWZ [15%]

1

Numer: **14**

Nazwa:

## Korozja betonu

Opis:

Jest to niszczenie betonu w wyniku oddziaływania związków chemicznych.

Jest kilka rodzajów korozji betonu.

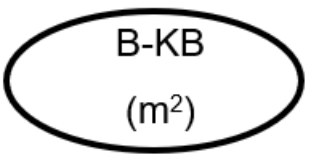
**Korozja ługująca [KŁB]** polega na rozpuszczaniu spoiwa i wynoszeniu wymywanych związków na powierzchnię betonu, gdzie przy odparowaniu wody pozostają one w postaci nalotów.

**Korozja węglanowa [KWB]** spowodowana jest dwutlenkiem węgla zawartym w wodzie i powietrzu. W wyniku jego działania powstaje rozpuszczalny węglan wapnia, który jest ługowany z betonu, osłabiając jego strukturę.

**Korozja siarczanowa [KSB]** powstaje w wyniku działania kwasu siarkowego i kwaśnych roztworów soli. Rozpoczyna się ona w momencie przekroczenia stężenia jonów siarczanowych powyżej 250mg/l. Powstający gips zwiększa swoją objętość (o ok. 130%) i powoduje naprężenia oraz spękania betonu.

**Korozja chlorkowa [KCHB]** również prowadzi do mechanicznego uszkodzenia betonu. Następuje, gdy chlorki dostana się do powierzchni zbrojenia i spowodują jego korozję.

Wszystkie wymienione typy korozji zaznacza się poprzez podanie konturu obszaru, na którym występuje wraz z oznaczeniem ogólnym korozji betonu (B-KB) oraz powierzchnią uszkodzenia w $m^2$. W celu ustalenia rodzaju korozji betonu należy zlecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego.

| Oznaczenie: |  | |
|---|---|---|

Numer: **15**

Nazwa:

## Korozja zbrojenia

Opis:

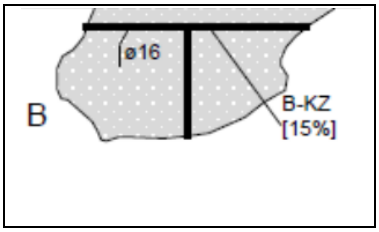
Korozja zbrojenia [B-KZ] spowodowana jest głównie działaniem chlorków. Może powodować ona rozsadzanie przyległego betonu jak i ubytki przekroju poprzecznego prętów. Oznacza się ją poprzez podanie procentowego ubytku przekroju pręta, np. B- Z [15%].

Oznaczenie:

B – beton;

B-KZ – korozja zbrojenia;

ø16 – średnica pręta.



## IV.3 Uszkodzenia podpór lub ścian oporowych kamiennych lub ceglanych

Numer: **1**

Nazwa:

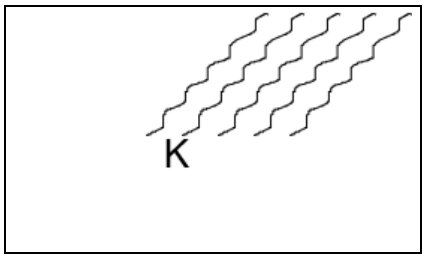
**Przecieki i wykwity**

Opis:

Na powierzchni konstrukcji znajdują się plamy powstałe z nacieku wody opadowej z przekroju położonego wyżej lub z przecieku w miejscu wystąpienia. Plamy te mogą mieć różny kolor w zależności od ich pochodzenia, np. białe z wypłukanego wapnia z cementu w spoinach lub ciemno brązowe produkty korozji elementów stalowych znajdujących się w konstrukcji. Nacieki mogą powodować złuszczenie bloków na niewielką głębokość.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła.



Numer: **2**

Nazwa:

## Zanieczyszczenia

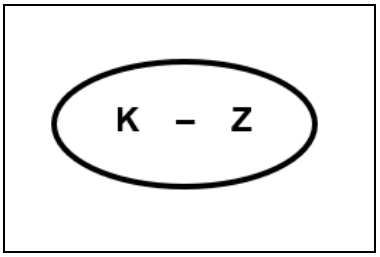
Opis:

Na powierzchni konstrukcji tworzy się powłoka zanieczyszczeń z produktów korozji lub pochodzenia organicznego, przeniesionych przez wodę przepływającą lub opadową. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez podanie konturu obszaru w którym występuje wraz z podaniem symbolu uszkodzenia oraz powierzchnią uszkodzenia w $m^2$.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

Z – zanieczyszczenia.



Numer: **3**

Nazwa:

## Wegetacja roślin

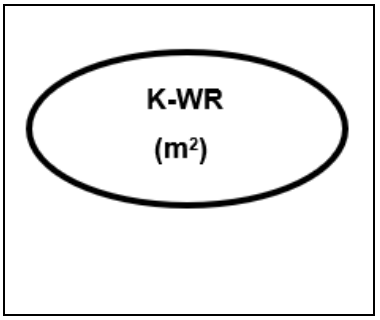
Opis:

Występowanie roślin na powierzchni konstrukcji w postaci mchu, trawy, chwastów itp. może prowadzić do jej osłabienia albo nawet destrukcji. Dlatego wegetację roślin należy traktować bardzo poważnie i nie dopuszczać do jej rozwoju. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez podanie konturu obszaru w którym występuje wraz z podaniem symbolu uszkodzenia oraz obszaru uszkodzenia w $m^2$.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

WR – wegetacja roślin.



Numer: **4**

Nazwa:

## Ubytek spoin

Opis:

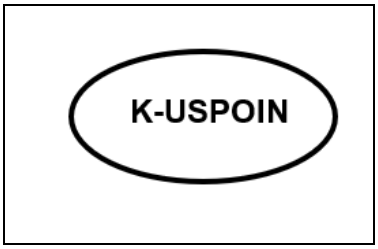
Uszkodzenia spoin mogą być następstwem korozji chemicznej i fizycznej. Tworzywo spoin może być wymywane przez przepływającą wodę lub przeciekającą wodę pochodzenia opadowego. Może być także skutkiem przeciążenia konstrukcji wynikającego ze złej eksploatacji lub innych wad np.: niskiej jakości materiału. Uszkodzenie oznacza się poprzez zaznaczenie w konturze miejsc występowania wraz z podaniem symbolu uszkodzenia (K-USPOIN).

W przypadku znacznych procentowo ubytków (powyżej 30%) należy zalecić wykonanie przeglądu specjalnego lub kontroli pięcioletniej.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

USPOIN – ubytek spoin.



Numer: **5**

Nazwa:

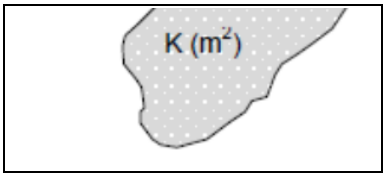
## Ubytki materiału na powierzchni konstrukcji

Opis:

Ubytki materiału kamiennego lub ceglanego zwane również złuszczeniami to uszkodzenia powierzchniowe. Mogą one mieć charakter miejscowy lub obejmować znaczną powierzchnię elementu. Przyczyną powstawania ubytków mogą być uderzenia mechaniczne jak też zaawansowany proces degradacji wynikający również ze złej jakości materiału. Powierzchnię ubytku należy podać w $m^2$.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła.



Numer: **6**

Nazwa:

## Rysy w korpusach podpór lub ścian oporowych

Opis:

W korpusach podpór lub ścian oporowych kamiennych lub ceglanych mogą występować rysy:

- pionowe na zewnętrznej powierzchni,
- rysy ukośne, przebiegające najczęściej schodkowo wzdłuż spoin bloków kamiennych lub ceglanych, przechodzące czasami przez bloki lub cegły.

Rysy należy podać na rysunku z określeniem ich przebiegu oraz rozwarcia, tak jak w przypadku przęseł żelbetowych lub stalowych. W przypadkach określenia głębokości rysy, należy podawać jej głębokość w [mm] w nawiasie obok wartości rozwarcia.

Rysy należy oznaczać poprzez oznaczenie K-R1,2,3, gdzie 1,2,3 są to numery kolejnych rys.

W przypadku stwierdzenia rys w ścianach oporowych należy zalecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego lub kontroli pięcioletniej.

Numer: **7**

Nazwa:

**Rozluźnienie lub przemieszczenia bloków kamiennych**

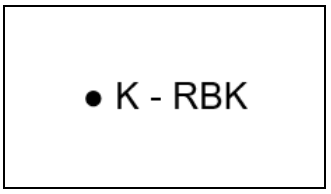
Opis:

Rozluźnienie lub przemieszczenie bloków kamiennych może nastąpić na skutek ubytku spoin. Uszkodzenie należy oznaczać podając miejsce uszkodzenia wraz z symbolem uszkodzenia (K-RBK).W przypadku takim należy zlecić pozaplanowy przegląd specjalny lub kontrolę pięcioletnią.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

RBK – rozluźnienie lub przemieszczenia bloków kamiennych.



Numer: **8**

Nazwa:

## Deformacje lub przemieszczenia korpusów podpór lub ścian oporowych

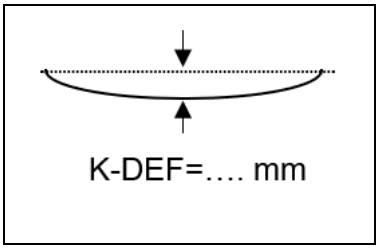
Opis:

W przypadku widocznych deformacji lub przemieszczeń elementów korpusów podpór lub ścian oporowych występujących w postaci odchyleń od pierwotnej płaszczyzny konstrukcji, należy zalecić przeprowadzenie przeglądu specjalnego lub kontroli pięcioletniej. Uszkodzenie korpusów podpór lub ścian oporowych należy podawać poprzez graficzny symbol uszkodzenia wraz z wartością deformacji w mm.

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

DEF – deformacja.



Numer: **9**

Nazwa:

## Defekty wewnętrzne konstrukcji

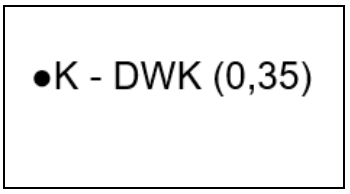
Opis:

Wewnątrz przęseł kamiennych lub ceglanych mogą wystąpić defekty wewnętrzne w postaci: rys i pustek. Oznacza się je ogólnie jako defekty wewnętrzne konstrukcji [DWK]. W przypadku wystąpienia takich defektów należy podać ich położenie na płaszczyźnie konstrukcji oraz głębokość ich występowania w nawiasie w [m].

Oznaczenie:

K – kamień lub cegła;

DWK – defekty wewnętrzne konstrukcji.



Numer: **10**

Nazwa:

## Odsłonięte zakotwienia kotew gruntowych

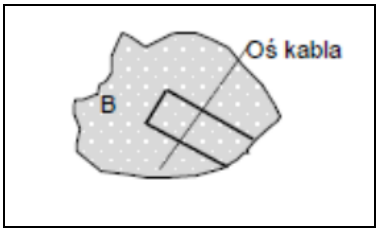
Opis:

Najczęstszym zabezpieczeniem zakotwień kotew gruntowych jest ich obetonowanie lub obłożenie podkładkami stalowymi.

Odsłonięcie zakotwień kotew gruntowych spowodowane jest głębokimi ubytkami betonu. Podstawową przyczyną powstawania ubytków betonu jest zaawansowany proces degradacji betonu wynikający z odspojenia betonu najczęściej na skutek korozji betonu lub korozji stalowych elementów zakotwień. Ubytki betonu osłaniającego zakotwienia mogą wystąpić na skutek czynników mechanicznych lub przecieków wody (przez dylatacje). Korozja odsłoniętych zakotwień stanowi duże zagrożenie dla konstrukcji.

Oznaczenie:

B lub S – beton lub stal.



Numer: **11**

Nazwa:

## Korozja zakotwień kotew gruntowych

Opis:

Może występować korozja wżerowa [K-KWZ] lub powierzchniowa [K-KPZ].

W przypadku ściśle ograniczonej, miejscowej neutralizacji powłoki
ochronnej, np. wskutek zarysowania, może dojść do korozji wżerowej, osłabiającej przekrój stali punktowo, co jest szczególnie niebezpieczne. Należy podać miejsce występowania danego typu korozji wraz z procentowym ubytkiem materiału.

Oznaczenie:

K – KWZ – korozja wżerowa zakotwień kotew gruntowych w elemencie kamiennym lub ceglanym.

Np.

- K-KWZ [15%]

## V Uszkodzenia systemu odwodnienia

Numer: **1**

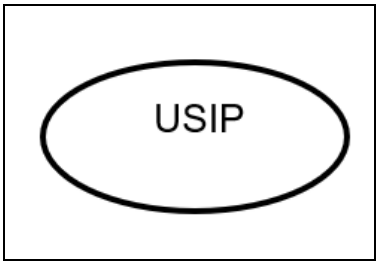
Nazwa:

### Uszkodzenia izolacji przeciwwodnej

Opis:

Uszkodzenia izolacji przeciwwodnej ocenia się pośrednio poprzez podanie powierzchni przecieku wody poprzez płytę pomostu, stropu tunelu lub przepustu/przejścia podziemnego. Zaznacza się obszar występowania w konturze wraz z podaniem symbolu uszkodzenia (USIP). W przypadku wystąpienia przecieków wody, na powierzchni ≥10% w stosunku do powierzchni całkowitej, należy zalecić wymianę całej izolacji.

Oznaczenie:



Numer: **2**

Nazwa:

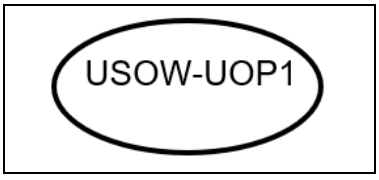
## Uszkodzenia odprowadzania wody (USOW)

Opis:

- zanieczyszczenia (USOW-Z),
- deformacje lub przemieszczenia (USOW-DP),
- korozję (USOW-K),
- zniszczenie elementu odwodnienia (USOW-ZEO),
- nieprawidłowe osadzenie wpustów i innych elementów odwodnienia (USOW -NOW),
- zbyt krótkie rury spustowe, rurki sączków (USOW-KRS),
- przecieki wody na skutek uszkodzeń (np. pęknięć) lub wadliwych połączeń przewodów odprowadzających wody opadowe (USOW-PW),
- uszkodzenie elementów mocujących przewody odprowadzające wody opadowe (USOW-UOM),
- odwodnienie powierzchniowe ze zbyt małymi spadkami – występują lokalne zastoiska wody (USOW-UOP1),
- odwodnienie powierzchniowe ze zbyt małymi spadkami – powodujące uszkodzenia innych elementów obiektu, np. rozmywanie skarp, stożków (USOW-UOP2)

Przy opisie uszkodzenia systemu odprowadzania wody należy podać w konturze zasięg uszkodzenia na powierzchni oraz oznaczyć uszkodzenie poprzez odpowiedni kod uszkodzenia.

Oznaczenie:



## VI Uszkodzenia wyposażenia

Uszkodzenia od 1 do 7 niniejszego rozdziału dotyczą wszystkich typów elementów wyposażenia, w tym: poręczy, ekranów akustycznych, osłon przeciwporażeniowych oraz wentylacji, oświetlenia, sygnalizacji, systemów przeciwpożarowych oraz UTB.

Numer: **1**

Nazwa:

**Ubytki materiału**

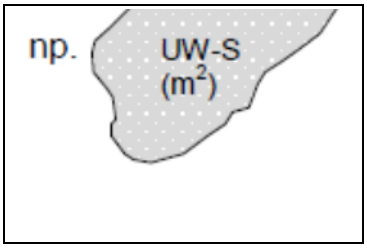
Opis:

Ubytki materiału mogą wystąpić we wszystkich typach elementów wyposażenia, bez względu na użyty materiał. Należy zaklasyfikować uszkodzenie podając jego zasięg w konturze oraz podając graficzny symbol uszkodzenia wraz z powierzchnią uszkodzenia w $m^2$. Ubytek materiału należy klasyfikować jako jedno z groźniejszych uszkodzeń elementów wyposażenia.

Na rysunku podaje się również rodzaj materiału na którym występują ubytki w formacie: K – kamień lub cegła, B – beton, S – stal.

Oznaczenie:

UW-S – uszkodzenie wyposażenia w elemencie stalowym.



Numer: **2**

Nazwa:

## Zarysowania lub pęknięcia

Opis:

Zarysowania lub pęknięcia materiału mogą wystąpić we wszystkich typach elementów wyposażenia, bez względu na użyty materiał.

W przypadku zarysowania lub pęknięcia elementu betonowego lub żelbetowego należy podać przebieg rys oraz ich rozwarcie (zmienne na długości). W przypadku pęknięcia należy oznaczyć je poprzez literę P.

Stwierdzenie zarysowań lub pęknięć w elemencie stalowym jest uszkodzeniem mogącym mieć zasadniczy wpływ na ograniczenie jego nośności. W przypadku stwierdzenia takiego uszkodzenia należy podać przebieg rys. W przypadku pęknięcia należy przy oznaczyć je poprzez literę P.

Stwierdzenie zarysowań lub pęknięć w elemencie kamiennych lub ceglanym należy podać przebieg rys oraz ich rozwarcie (zmienne na długości). W przypadku pęknięcia należy przy oznaczyć je poprzez literę P.

Na rysunku podaje się również rodzaj materiału na którym występują rysy w formacie: K – kamień lub cegła, B – beton, S – stal.

Ogólny schemat oznaczania rys jest następujący:

UW-(S lub B lub K)-R1,2,3, gdzie UW są to uszkodzenia wyposażenia; R1,2,3 są to kolejne nr rys.

Numer: **3**

Nazwa:

## Deformacje

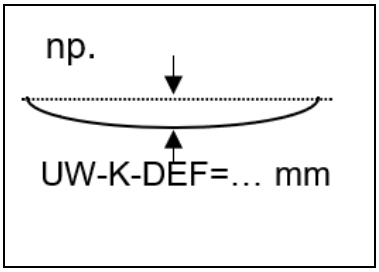
Opis:

Deformacje należy oceniać uwzględniając wpływ deformacji na bezpieczeństwo użytkowania elementu wyposażenia. Należy zaznaczyć uszkodzenie poprzez podanie graficznego symbolu uszkodzenia wraz z wartością deformacji w mm.

Na rysunku podaje się również rodzaj materiału na którym występują deformacje w formacie: K – kamień lub cegła, B – beton, S – stal.

Oznaczenie:

UW-K-DEF – deformacja elementu wyposażenia w elemencie kamiennym lub ceglanym.



Numer: **4**

Nazwa:

**Przemieszczenia**

Opis:

Przemieszczenia należy oceniać uwzględniając wpływ przemieszczenia na bezpieczeństwo użytkowania elementu wyposażenia. Należy zaznaczyć uszkodzenie poprzez podanie symbolu uszkodzenia (UW-(K lub S lub B)-UWP) lub w przypadku zagrożenia bezpieczeństwa użytkowania poprzez oznaczenie symbolem (UW-(K lub S lub B)-UWP!).

Oznaczenie:

UW-K-PRZEM – przemieszczenie kamiennego elementu wyposażenia.

Np.

- UW-K-PRZEM

Numer: **5**

Nazwa:

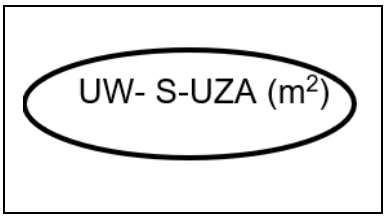
## Zanieczyszczenia, zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych

Opis:

Ocenę zniszczenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy przyjąć w zależności od wielkości uszkodzonej powierzchni. Szczegółowy sposób oceny powłok należy przyjmować wg Zaleceń IBDiM do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych [Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2006 r.]. Uszkodzenie oznacza się ogólnie poprzez oznaczenie miejsca występowania w konturze wraz z symbolem uszkodzenia (UW-S - UZA) oraz wielkością uszkodzonej powierzchni w $m^2$.

Oznaczenie:

UW-S-UZA – uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych w elemencie wyposażenia.



Numer: **6**

Nazwa:

## Korozja

Opis:

W przypadku wystąpienia korozji elementu wyposażenia należy ogólnie oznaczyć ją poprzez symbol UW-S-KS, UW-B-KZ lub UW-B-KB oraz podać szczegółowe oznaczenia wg Działu II Katalogu Uszkodzeń. Należy podać zasięg uszkodzenia w konturze wraz z powierzchnią uszkodzenia w $m^2$.

Oznaczenie:

UW-S-KS – korozja stali konstrukcyjnej w elemencie wyposażenia.

np.

- UW-S-KS

Numer: **7**

Nazwa:

## Uszkodzenia elementów zamocowań

Opis:

W ocenie uszkodzeń elementów zamocowań należy zaznaczyć, czy jest to uszkodzenie wpływające na bezpieczeństwo użytkowania elementu wyposażenia. Jeżeli uszkodzenia nie zagraża bezpieczeństwu jego użytkowania należy podać kod uszkodzenia (UW- (S lub B lub K) - EZ). W przypadku uszkodzeń zagrażających bezpieczeństwu użytkowania, takich jak np. obluzowanie materiału w miejscach mocowania elementów wyposażenia należy dać elementowi najniższą ocenę i podać symbol uszkodzenia (UW-(S lub B lub K)-EZ!).

Oznaczenie:

UW-S-EZ – uszkodzenie elementu zamocowania stalowego.

np.

- UW-S-EZ

Numer: **8**

Nazwa:

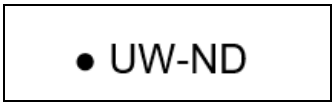
## Niesprawność dylatacji

Opis:

W przypadku mostów lub wiaduktów niesprawność dylatacji można ocenić jedynie w sposób pośredni, tzn. obserwując skutki braku możliwości swobodnego przemieszczania się przęseł podczas wysokich temperatur. Uszkodzenie należy oznaczać symbolem
(UW-ND).

Oznaczenie:

UW-ND – niesprawność dylatacji.



Numer: **9**

Nazwa:

## Niesprawność wentylacji

Opis:

W przypadku stwierdzenia niesprawności wentylacji, niezagrażającej bezpieczeństwu przebywających użytkowników obiektu, należy zaznaczyć to w protokole przeglądu poprzez oznaczenie uszkodzenia (UW-NW). W przypadku stwierdzenia niesprawności wentylacji, szczególnie zagrażającej bezpieczeństwu przebywających użytkowników obiektu, należy zaznaczyć to w protokole przeglądu poprzez oznaczenie uszkodzenia (UW-NW!).

Przydatność do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego pod względem sprawności wentylacji należy sprawdzić, analizując i oceniając:

- sprawność działania wentylatorów,
- drożność kanałów doprowadzających powietrze,
- drożność kanałów odprowadzających powietrze,
- drożność czerpni powietrza oraz szybów wentylacyjnych,
- aktualne protokoły kontroli instalacji wentylacyjnej.

Oznaczenie:

UW-NW – niesprawność wentylacji.

np.

● UW-NW

Numer: **10**

Nazwa:

## Niesprawność oświetlenia lub sygnalizacji

Opis:

W przypadku uszkodzenia sygnalizacji stwierdza się fakt nie działania sygnalizatora (UW-NS). W przypadku oświetlenia podaje się symbol uszkodzenia (UW-NO) oraz liczbę uszkodzonych punktów świetlnych.

Oznaczenie:

UW- NS – uszkodzenie sygnalizatora.

np.

● UW-NS

Numer: **11**

Nazwa:

## Niesprawność systemów przeciwpożarowych

Opis:

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia systemów przeciwpożarowych, **niezagrażających** bezpieczeństwu użytkowania, należy zaznaczyć to w protokole przeglądu poprzez graficzne oznaczenie uszkodzenia (UW-SP). W przypadku stwierdzenia uszkodzenia systemów przeciwpożarowych, **zagrażających** bezpieczeństwu użytkowania, należy zaznaczyć to w protokole przeglądu poprzez graficzne oznaczenie uszkodzenia (UW-SP!). W opisie podaje się liczbę uszkodzonych systemów przeciwpożarowych.

Oznaczenie:

UW-SP – niesprawność systemów przeciwpożarowych, niezagrażających bezpieczeństwu użytkowania.

np.

• UW-SP

Numer: **12**

Nazwa:

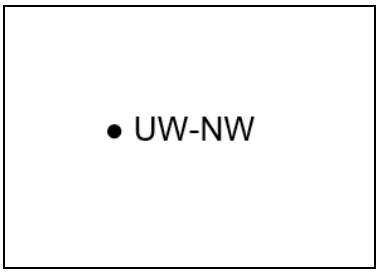
## Niesprawność wind lub innych UTB

Opis:

Szczegółową kontrolę UTB powinny dokonywać, zgodnie z prawem budowlanym, osoby uprawnione do kontroli tego typu urządzeń. Inspektor mostowy powinien sprawdzić przede wszystkim sprawność działania UTB, uszkodzenia obudowy (kabiny), szybu windy, występowanie zanieczyszczeń i estetykę UTB, a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości wezwać odpowiednie służby do ich usunięcia. Uszkodzenie polegające na niesprawności UTB należy oznaczać poprzez symbol (UW-NW).

Oznaczenie:

UW-NW - Uszkodzenie polegające na niesprawności UTB należy oznaczać poprzez symbol.



## VII Uszkodzenia otoczenia obiektu

Numer: **1**

Nazwa:

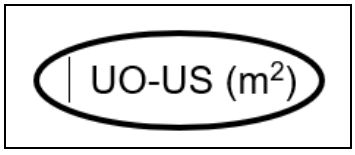
**Ubytki, braki lub erozja (korozja) materiału**

Opis:

Ubytki, braki, erozja mas ziemnych lub umocnień nasypów lub skarp należy oznaczać poprzez symbol uszkodzenia (UO-UZ) oraz podając jego zasięg. Ubytki, braki, erozja lub korozja elementów takich jak schody do obsługi technicznej należy zaznaczyć poprzez podanie ogólnego symbolu uszkodzenia (UO-US) oraz podając jego zasięg w konturze wraz z powierzchnią w $m^2$.

Oznaczenie:

UO-US – uszkodzenie schodów.



Numer: **2**

Nazwa:

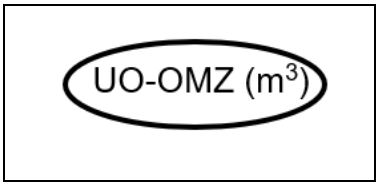
## Osunięcie mas ziemnych

Opis:

Niewielkie osunięcia i ubytki gruntu mogą jedynie pogorszyć estetykę. Duże osuwisko lub rozmycie może zagrażać stateczności zarówno nasypów, jak i przyczółków. Osunięcie gruntu może być przyczyną uszkodzenia skrzydełek i deformacji nawierzchni na dojazdach do obiektu. Może być również przyczyną zniszczenia elementów takich jak schody do obsługi technicznej. Uszkodzenie należy oznaczać poprzez podanie symbolu uszkodzenia (UO-OMZ) oraz zaznaczenie zasięgu uszkodzenia w konturze wraz z objętością w $m^3$.

Oznaczenie:

UO-OMZ – osunięcie mas ziemnych.



Numer: **3**

Nazwa:

## Zanieczyszczenia

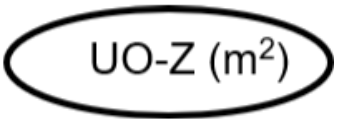
Opis:

Przy kwalifikowaniu zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się ich negatywnym wpływem na estetykę ( i/lub trwałość nasypów oraz skarp. Niektóre zanieczyszczenia mogą utrudniać przepływ wody, inne mogą być przyczyną pożaru. W przypadku zanieczyszczeń mających wpływ tylko na estetykę należy podawać ich zasięg w konturze oraz oznaczenie (UO-Z) wraz z powierzchnią uszkodzenia w $m^2$. W przypadku zanieczyszczeń mających wpływ na trwałość nasypów oraz skarp należy podawać ich zasięg w konturze oraz oznaczenie (UO-Z!) wraz z powierzchnią uszkodzenia w $m^2$.

Oznaczenie:

UO-Z – zanieczyszczenia otoczenia obiektu mające wpływ tylko na estetykę obiektu.

np.



Numer: **4**

Nazwa:

## Wegetacja roślin

Opis:

Wegetację roślin należy traktować jako uszkodzenie tylko wtedy, gdy ma ona niekorzystny wpływ na estetykę lub trwałość elementu. W takim przypadku należy podawać ich zasięg w konturze oraz oznaczenie (UOWR!) wraz z powierzchnią uszkodzenia w $m^2$. Bujna roślinność (drzewa, krzewy) może powodować zagrożenie trwałości stożków, a w konsekwencji przyczółków, może utrudnić spływ lodu i wielkich wód. Należy zaznaczyć, że odpowiednio utrzymana roślinność podnosi estetykę otoczenia mostu i konsoliduje grunt nasypów oraz skarp.

Oznaczenie:

UO-WR! – wegetacja roślin w otoczeniu obiektu mająca niekorzystny wpływ na estetykę lub trwałość elementu.

np.



Numer: **5**

Nazwa:

## Wymywanie dna w okolicach podpór

Opis:

Rozmycie dna w okolicach podpór może mieć katastrofalny skutek na nośność i stateczność całego obiektu. Dlatego należy regularnie kontrolować stopień rozmycia dna, szczególnie po dużych powodziach. Wyniki badań dna należy przedstawiać w formie graficznej oraz opisowej. Uszkodzenie należy zaznaczyć poprzez podanie zasięgu w konturze oraz poprzez symbol (UO-WD!). Należy podać powierzchnię ($m^2$) i maksymalną głębokość rozmycia (m).

Oznaczenie:

UO-WD! - rozmycie dna w okolicach podpór.

np.



Numer: **6**

Nazwa:

## Uszkodzenia stref przejściowych

Opis:

Uszkodzenia stref przejściowych inspektor mostowy może jedynie oceniać poprzez ocenę stanu nawierzchni w okolicach dojazdów do obiektu. W przypadku stwierdzenia deformacji nawierzchni należy ten fakt odnotować poprzez podanie symbolu uszkodzenia (UO-SP). Długość strefy przejściowej należy przyjmować jako równą dwukrotnej wysokości nasypu.

Oznaczenie:

UO-SP – uszkodzenia stref przejściowych.

np.



**Załącznik nr 6**

**Protokół kontroli okresowej co najmniej raz w roku kolejowego obiektu inżynieryjnego**

art. 62 ust. 1 pkt 1) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1997 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)

1. Wprowadzenie.

   Ocenę stanu technicznego obiektu wykonuje się poprzez ocenę poszczególnych elementów obiektu, przy czym:

   1) usterki klasyfikuje się zgodnie z zasadami podanymi w Załączniku nr 1, poprzez dokładny opis usterek w dokumentacji fotograficznej zgodnie z Załącznikiem nr 2 tabela 1;
   2) w przypadku kontroli corocznej uszkodzenia należy identyfikować za pomocą metod określonych w § 10. W przypadku kontroli corocznej ocena ma charakter powierzchniowy;
   3) ocenę dla poszczególnych elementów obiektu wystawia się według zasad zawartych w Załączniku nr 1;
   4) zasady oceny ograniczeń eksploatacyjnych oraz sposób ostatecznej oceny obiektu podane są w Załączniku nr 1;
   5) wnioski i zalecenia z kontroli corocznej przeprowadzane są wg zasad zawartych w § 10.

2. Wzór protokołu kontroli okresowej co najmniej raz w roku kolejowego obiektu inżynieryjnego.

**Protokół kontroli okresowej co najmniej raz w roku kolejowego obiektu inżynieryjnego**

art. 62 ust. 1 pkt 1) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr protokołu | | Data kontroli | |
| Imię i nazwisko kontrolującego | | Nr uprawnień | |

DANE EWIDENCYJNO – INWENTARZOWE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zarządca | PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. | Zakład Linii Kolejowych w: | |
| Nr ewidencyjny | | Konstrukcja ustroju nośnego | |
| Nr i nazwa linii kolejowej | | Ilość przęseł | |
| km linii kolejowej | | Ilość torów | |
| Rodzaj obiektu | | Długość eksploatacyjna obiektu [$L_e$] | |
| Rok budowy / Rok ostatniego remontu | / | Światło poziome [$L_o$] | |
| Przeszkoda | | Wysokość w świetle [$h_o$] | |
| Funkcja przejścia dla zwierząt (tak/nie) | | Wyposażenie przejścia dla zwierząt | |

OCENA STANU TECHNICZNEGO

| | |
|---|---|
| Rodzaj elementu (wg Załącznik nr 1 tabela 1):<br>Uwaga: Należy dokonać oceny kolejno wszystkich elementów z Załącznika nr 1 tabela 1 wymienionych dla danego rodzaju obiektu inżynieryjnego | *OCENA …./5 (wg Załącznik nr 1 tabeli 2)* |
| OPIS USZKODZEŃ ELEMENTU (wg opisu uszkodzeń z Załącznika nr 2 ): | |
| DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA USZKODZEŃ:<br>Fot. Xx; | |
| WNIOSKI I ZALECENIA Z OSTATNIEGO PRZEGLĄDU: | |

Obiekt nadaje się do eksploatacji z następującymi ograniczeniami*:

| Prędkość [km/h] | | Maksymalny nacisk osi kN/oś | Skrajnia budowli linii kolejowej |
|---|---|---|---|
| pasażerskie | towarowe | | |
| | | | |

Obiekt nadaje /nie nadaje* się do eksploatacji:

OSTATECZNA OCENA OBIEKTU *(wg Załącznik nr 1 tabeli 2)*:

Obiekt nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa i życia ludzi, mienia i środowiska/ stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa i życia ludzi, mienia i środowiska*

| WNIOSKOWANE ZALECENIA REMONTOWE | TERMIN WYKONANIA |
|---|---|
| | |
| WNIOSKOWANE ZALECENIA BIEŻĄCEJ KONSERWACJI | TERMIN WYKONANIA |
| | |

Data sporządzenia protokołu Podpis i pieczątka kontrolującego

*niepotrzebne skreślić

**Załącznik nr 7**

**Protokół kontroli okresowej raz na 5 lat kolejowego obiektu inżynieryjnego**

art. 62 ust. 1 pkt 2) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1997 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)

1. Wprowadzenie.

   Ocenę stanu technicznego obiektu wykonuje się poprzez ocenę poszczególnych elementów obiektu, przy czym:

   1) uszkodzenia klasyfikuje się zgodnie z zasadami podanymi w Załączniku nr 1, poprzez dokładny opis uszkodzeń ukazanych w dokumentacji fotograficznej zgodnie z Załącznikiem nr 2 tabela 1;
   2) w przypadku kontroli co 5 lat uszkodzenia należy identyfikować za pomocą metod określonych w § 11;
   3) ocenę dla poszczególnych elementów obiektu wystawia się według zasad zawartych w Załączniku nr 1;
   4) zasady oceny ograniczeń eksploatacyjnych oraz sposób ostatecznej oceny obiektu podane są w Załączniku nr 1;
   5) wnioski i zalecenia z kontroli corocznej przeprowadzane są wg zasad zawartych w § 11;
   6) oceny przesłanek do zmiany dopuszczalnej prędkości oraz nośności dokonuje wstępnie główny inżynier na podstawie stwierdzonych uszkodzeń i stanu technicznego obiektu a w razie Jego wątpliwości - na podstawie obliczeniowej analizy konstrukcji, dokonanej przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami projektowymi. Parametry dotyczące prędkości oraz nośności muszą być oparte na rzeczywistych cechach konstrukcji oraz rzeczywistych właściwościach materiałów.

2. Wzór protokołu kontroli okresowej raz na 5 lat kolejowego obiektu inżynieryjnego

**Protokół kontroli okresowej raz na 5 lat kolejowego obiektu inżynieryjnego**

art. 62 ust. 1 pkt 2) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr protokołu | | Data kontroli | |
| Imię i nazwisko kontrolującego | | Nr uprawień | |

DANE EWIDENCYJNO – INWENTARZOWE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zarządca: | PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. | Zakład Linii Kolejowych w | |
| Nr ewidencyjny | | Konstrukcja ustroju nośnego | |
| Nr i nazwa linii kolejowej | | Ilość przęseł | |
| km linii kolejowej | | Ilość torów | |
| Rodzaj obiektu | | Długość eksploatacyjna [$L_e$] | |
| Rok budowy / Rok ostatniego remontu | / | Światło poziome [$L_o$] | |
| Przeszkoda | | Wysokość w świetle [$h_o$] | |
| Funkcja przejścia dla zwierząt (tak/nie) | | Wyposażenie przejścia dla zwierząt | |

OCENA STANU TECHNICZNEGO

| | |
|---|---|
| *Rodzaj elementu (wg tabeli 1):*<br>Uwaga: Należy dokonać oceny kolejno wszystkich elementów z Załącznik nr 1 tabela 2 wymienionych w ramach danego rodzaju obiektu inżynieryjnego | *OCENA …./5*<br>*(wg Załącznik nr 1 tabeli 2)* |
| OPIS USZKODZEŃ ELEMENTU<br>(wg opisu uszkodzeń z Załącznika nr 5): | |
| DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA USTEREK ELEMENTU LUB WYNIKI MONITORINGU:<br>Fot. Xx; Rys. xx | |
| WNIOSKI I ZALECENIA Z OSTATNIEGO PRZEGLĄDU: | |

OCENA ESTETYKI I PRZYDATNOŚCI DO UŻYTKOWANIA

**Ocena estetyki**

| | |
|---|---|
| Skala ocen od 0 do 5 | |

**Sprawdzenie przydatności do użytkowania obiektu** – przydatny/nieprzydatny*

Obiekt nadaje się do eksploatacji z następującymi ograniczeniami*:

| Prędkość [km/h] | | Maksymalny nacisk osi kN/oś | Skrajnia budowli linii kolejowej |
|---|---|---|---|
| pasażerskie | towarowe | | |
| | | | |

Obiekt nadaje /nie nadaje* się do eksploatacji:

OSTATECZNA OCENA OBIEKTU *(wg Załącznik nr 1 tabeli 2)*:

Obiekt nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa i życia ludzi, mienia i środowiska/ stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa i życia ludzi, mienia i środowiska*

| WNIOSKOWANE ZALECENIA REMONTOWE | TERMIN WYKONANIA |
|---|---|
| | |

| WNIOSKOWANE ZALECENIA BIEŻĄCEJ KONSERWACJI | TERMIN WYKONANIA |
|---|---|
| | |

Data sporządzenia protokołu Podpis i pieczątka kontrolującego

*niepotrzebne skreślić

**Załącznik nr 8**

**Wzór planu przeglądów okresowych obiektów inżynieryjnych na terenie Zakładu Linii Kolejowych**

**Plan przeglądów obiektów inżynieryjnych w roku …....**

| Imię i Nazwisko Inspektora, stanowisko, nr inspektoratu<br>członkowie zespołu diagnostycznego: Imię i nazwisko | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| lp. | nr i nazwa linii | km [od … do … ] | miesiąc | | | | | | | | | | |
| | | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

znakiem "x" oznaczyć miesiące przewidziane na wykonanie kontroli okresowych obiektów inżynieryjnych w ciągu danego odcinka linii kolejowej

**Rozdział 8.**

## Tabela zmian

| Lp. zmiany | Nr uchwały Zarządu/decyzji członka Zarządu wprowadzającej zmianę | Jednostki redakcyjne, w obrębie których wprowadzono zmiany | Data wejścia w życie | Biuletyn PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., w którym zmiana została opublikowana (Nr/poz./rok) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |