# Moduł D3

# Diagnostyka – ocena stanu i kategoria użytkowania

Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych

Id-1

## SPIS TREŚCI

§ 1. Przepisy ogólne....3
§ 2. Kryteria przydatności eksploatacyjnej....4
§ 3. Określenie stopnia wadliwości (U)....4
§ 4. Pojęcie elementu niezdatnego....5
§ 6. Kwalifikacja ustalania i fragmentacja do kategorii użytkowania (KTU)....5
§ 7. Ewidencja odcinków ograniczonej przydatności eksploatacyjnej....6
§ 8. Przepisy końcowe....7
Załącznik nr 1 - Arkusz KTU, *(Plik Excel)*....7

## § 1.
## Przepisy ogólne

1. Moduł D3 ustanawia zasady:
   1) postępowania z wadliwościami (U) stwierdzonymi podczas realizacji czynności diagnostycznych;
   2) przypisania właściwej kategorii użytkowania (KTU).
2. W toku realizacji poszczególnych czynności diagnostycznych (pomiary, badania, inspekcje, obchody, objazdy, oględziny i sprawdzenia), wykonywanych przez personel IZ, ISE i IG, określany jest stopień wadliwości (U1, U2, U3, U4) adekwatny do stanu technicznego (stopnia wyeksploatowania) konstrukcji lub komponentu eksploatowanego w obiekcie budowlanym w rozumieniu [Moduł D1].
3. Przy ustalaniu stopnia wadliwości konstrukcji należy brać pod uwagę takie kryteria jak:
   1) stan techniczny (stopień wyeksploatowania) komponentów i konstrukcji;
   2) częstotliwość (skupiska, sekwencje) występowania komponentów w danych stanie technicznym.
4. Ustalany w toku procesu diagnostycznego stopień wadliwości w działaniu ciągłym, określa rzeczywistą fragmentację linii kolejowej ze względu na stan utrzymania.
5. Rzeczywisty stan utrzymania, o którym mowa w pkt 4, stanowi podstawę do podziału linii kolejowej na kategorie użytkowania (KTU).
6. Wadliwości U oraz klasyfikacja do KTU jest realizowana w celach:
   1) opisu sieci dla potrzeb zarządczych (wiedza o stanie infrastruktury);
   2) alokacji zasobów ludzkich w procesie utrzymania (w tym diagnostyki);
   3) planowania prac utrzymaniowych w krótko i długoterminowym horyzoncie czasowym;
   4) planowania potrzeb materiałowych;
   5) realizacji prac utrzymaniowych.
7. W zakresie interakcji tor – pojazd, domniemanie zgodności technicznej obiektu budowlanego z pojazdem, osiąga się poprzez utrzymanie obiektu budowlanego w stanie technicznym nie powodującym przekroczenia wartości granicznych (ang. *Immediate Action Limit*) ujętych w [TSI INF] oraz w [PN-EN 13848].
8. Definicje określeń użytych w module:
   1) **zasady wiedzy technicznej** – ogólnie uznane zasady i zbiory reguł, które są poprawne teoretycznie i zostały sprawdzone w praktyce*;*
   2) **wadliwość** – zgodnie z [Moduł D1];
   3) **element niezdatny** – komponent nawierzchni kolejowej niespełniający lub spełniający w sposób niepełny swoją funkcję;
   4) **skupisko** – zbiór sąsiadujących ze sobą elementów niezdatnych lub zdatnych o dużym stopniu degradacji;

5) **sekwencja** – graniczna konfiguracja występowania gniazd elementów niezdatnych rozdzielonych elementami zdatnymi.

**§ 2.**

**Kryteria przydatności eksploatacyjnej**

1. Stan techniczny linii kolejowej determinuje jej przydatność do eksploatacji.
2. Wyróżnia się następujące poziomy przydatności eksploatacyjnej:
   1) pełny – w przypadku gdy stan techniczny zapewnia możliwość eksploatacji drogi kolejowej przy pełnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych;
   2) ograniczony – w przypadku gdy stan techniczny zapewnia możliwość eksploatacji drogi kolejowej przy ograniczonych parametrach techniczno-eksploatacyjnych;
   3) brak – w przypadku gdy stan techniczny uniemożliwia eksploatację drogi kolejowej.
3. Podstawą do ustalania poziomu przydatności eksploatacyjnej jest stopień wadliwości (U).

**§ 3.**

**Określenie stopnia wadliwości (U)**

1. Stopnie (progi) wadliwości zostały scharakteryzowane w tabeli 1.
2. Zasady ogólne określania stopnia wadliwości przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 1 Zasady ogólne określania stopnia wadliwości (U)

| Stopień wadliwości (U) | Nazwa oceny | Wpływ wadliwości na drogę kolejową | Próg działania | Zalecany termin realizacji | Przydatność eksploatacyjna |
|---|---|---|---|---|---|
| U1 | dobra | **brak**<br>1) występują wadliwości wpływające na tempo degradacji (miary jakościowe)<br>2) ryzyko wystąpienia w długim horyzoncie czasowym wadliwości wpływających na parametry techniczno-eksploatacyjne | czujności | **długookresowy**<br>- w przyszłym (planowanym) lub dalszym cyklu utrzymania<br><br>Zastrzeżenia:<br>1) krótkoterminowe dla drobnych konserwacji zapobiegawczych,<br>2) zawsze zalecany termin powinien obejmować termin następnej inspekcji w celu weryfikacji decyzji | pełna |
| U2 | dostateczna | **średni**<br>1) występują wadliwości wpływające na tempo degradacji (miary jakościowe i ilościowe dla wad puntkowych)<br><br>2) ryzyko wystąpienia w średniookresowym horyzoncie czasowym wadliwości wpływających na parametry techniczno-eksploatacyjne | prewencyjny | **średniookresowy**<br>- w bieżącym cyklu utrzymania lub następnym, przed osiągnieciem U3<br><br>Zastrzeżenia:<br>1) krótkoterminowe w przypadku wad których pozostawienie powoduje znaczące przyśpieszenie degradacji drogi kolejowej oraz dla drobnych konserwacji zapobiegawczych,<br>2) jeżeli jest to możliwe zalecany termin powinien obejmować termin następnej inspekcji w celu weryfikacji decyzji | pełna |
| U3 | dopuszczalny | **duży**<br>1) mogą stanowić przyczynę wprowadzenia ograniczeń parametrów techniczno-eksploatacyjnych | interwencyjny | **krótkookresowy**<br>- określany indywidualnie, zapewniający pogorszenie stanu nie później niż do czasu następnej inspekcji oraz przed osiągnięciem U4<br><br>Zastrzeżenia:<br>1) jeżeli jest to możliwe zalecany termin powinien obejmować termin następnej inspekcji w celu weryfikacji decyzji | pełna ograniczona |
| U4 | zła | **bardzo duży**<br>1) mogą stanowić przyczynę wprowadzenia ograniczeń parametrów techniczno-eksploatacyjnych lub brak możliwości eksploatacji drogi kolejowej | graniczny | **pilny**<br>- określany indywidualnie, zapewniający przywrócenie pełnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych<br><br>Zastrzeżenia:<br>1) odłożone w czasie dla obiektów ze wskazanym stałym ograniczeniem lub nieeksploatowanych | pełna ograniczona brak |
| U4/1<br>U4/3 | zła<br>(z dozorem) | | graniczny z dozorem | | ograniczona |

3. Jako uzupełnienie zasad klasyfikacji należy stosować wytyczne szczegółowe zawarte w modułach serii D do [Id-1].
4. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się dokonanie oceny poprzez niezależne jednostki.
5. Celem wprowadzania ograniczeń parametrów techniczno-eksploatacyjnych jest zmniejszenie oddziaływań na konstrukcję oraz redukcja poziomu ryzyka eksploatacyjnego.
6. Z wyłączeniem przypadków o charakterze nagłym niemożliwym do przewidzenia, wprowadzenie ograniczeń parametrów techniczno-eksploatacyjnych świadczy o braku właściwego utrzymania.
7. Ograniczenia służące obniżeniu ryzyka eksploatacyjnego powinny być ustalane i wprowadzane niezwłocznie zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
8. W przypadku niewystarczających zasobów zapewniających możliwość przywrócenia pełnej zdatności eksploatacyjnej, parametry techniczno-eksploatacyjne powinny być ustalane w oparciu o proces zarządzania ryzykiem wdrożony w Spółce.

**§ 4.**

**Pojęcie elementu niezdatnego**

1. Z uwagi na zapas wytrzymałości nawierzchni kolejowej oraz powtarzalność elementów, dopuszcza się występowanie niezdatności wybranych elementów.
2. W odniesieniu do nawierzchni kolejowej zaleca się rozpatrywać wpływ cech elementu niezdatnego na przenoszenie obciążeń w kierunku: pionowym, poprzecznym oraz wzdłuż w stosunku do osi toru.
3. Sekwencje uznane za graniczne wskazane w tabeli 3 oznaczają ilość elementów powtarzalnych niezdatnych oraz wymagana ilość elementów zdatnych przed i za elementem niezdatnym np. zapis sekwencji „1/3” oznacza, że jeden element niezdatny powinien w sąsiedztwie posiadać co najmniej po 3 elementy zdatne, przy czym mogą one pozostawać wadliwe pod warunkiem, że pełnią funkcje w przenoszeniu obciążeń.

**§ 6.**

**Kwalifikacja ustalania i fragmentacja do kategorii użytkowania (KTU)**

1. Klasyfikację do kategorii użytkowania (KTU) ustala się na odcinku linii kolejowej w oparciu o określony dla poszczególnych komponentów oraz konstrukcji stopień wadliwości (U).
2. Zależność pomiędzy kategorią użytkowania (KTU), a stopniem wadliwości (U) przedstawia tabela 2.

Tabela 2 Kwalifikacja ustalania kategorii użytkowania

| | Stopień wadliwości | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przydatność eksploatacyjna: | pełna | pełna | pełna/ograniczona | ograniczona/brak |
| **Kategoria użytkowania/** | U1 | U2 | U3 | U4<br>U4/1<br>U4/3 |
| **KTU1** | >75% | <25% | nie występuje | |
| **KTU2** | >75% | | <25%* | nie występuje |
| **KTU3** | >75% | | | <25%* |
| **KTU4** | jeżeli U4 > 25%<br>lub<br>występują wadliwości warunkujące wprowadzenie ograniczeń parametrów | | | |
| *) dla KTU2 i KTU3 występujące wadliwości U4 nie mogą warunkować wprowdzenia ograniczeń parametrów techniczno-eksploatacyjnych | | | | |

3. Zasadniczo klasyfikację do kategorii użytkowania (KTU), zaleca się realizować w odniesieniu do:
   1) torów - na całej długości budowlanej dla wszystkich rodzajów;
   2) rozjazdów, skrzyżowań torów, przyrządów wyrównawczych oraz torowych konstrukcji specjalnych (S&C) - na długości S&C łącznie z odcinkiem podrozjazdnic wspólnych (o ile występują);
4. Klasyfikacja do kategorii użytkowania jest przeprowadzana z wykorzystaniem [Arkusza KTU] zgodnie ze wzorem stanowiącym Załącznik 1.
5. Zmiany w zakresie kategorii użytkowania KTU w [Arkuszu KTU], wynikają z inspekcji diagnostycznych w ramach których określa się stopień wadliwości (U).
6. Na podstawie danych o stopniu wadliwości, [Arkusz KTU] zawiera informacje o częstotliwości dozorowania na poszczególnych odcinkach dla obchodów, objazdów, objazdów AOT i oględzin.
7. Ustalone częstotliwości dozorowania na linii kolejowej należy uwzględniać w Planach Pracy ISE jako ustalony zakres realizacji dozorowania.

## § 7.
## Ewidencja odcinków ograniczonej przydatności eksploatacyjnej

1. Nadzór nad realizacją zgłoszeń w zakresie koniecznych do wprowadzenia obostrzeń eksploatacyjnych czyli właściwe osygnalizowanie i nadanie prawidłowych kodów obostrzeń, wynikających z czynności diagnostycznych, pełni Z-ca Naczelnika Sekcji Eksploatacji ds. drogi kolejowej.

## § 8.
## Przepisy końcowe

1. Kwalifikację do kategorii użytkowania do czasu zapewnienia pełnej funkcjonalności dokumentów elektronicznych wskazanych w [Moduł D1], [Moduł D2], [Moduł D3], należy realizować w dedykowanej witrynie SharePoint.
2. Do czasu zapewnienia pełnej funkcjonalności dokumentów elektronicznych nadzór nad wypełnieniem Arkusza KTU [D3AKTU] sprawuje Zastępca Naczelnika Sekcji ds. drogi kolejowej.

**Załącznik nr 1** - Arkusz KTU, *(Plik Excel)***.**

Tabela 3 Zasady kwalifikacji stanów U i przydatności eksploatacyjnej

| ASPEKT | PRZYDATNOŚĆ EKSPLOATACYJNA | | | |
|---|---|---|---|---|
| | pełna | pełna | pełna/ograniczona | pełna/ograniczona/brak |
| | poziom oceny stanu U | | | |
| | U1 | U2 | U3 | U4 |
| **Ocena ogólna toru** | | | | |
| Nawierzchnia torowa: stopień degradacji | G ≤ 0,2 | 0,2 < G ≤ 0,6 | 0,6 < G ≤ 0,9 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Nawierzchnia rozjazdowa: ogólna ocena stany technicznej | Spełnia wymagania dla oceny ogólnej wg badań technicznych zgodnie z Id-4 (z wyłączeniem pomiarów jakości geometrycznej) | | przypadki gorsze niż w U2 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Nawierzchnia rozjazdowa: współpraca z napędem [Id-4 Załącznik 20, część D] | Zachowane parametry współpracy rozjazd - napęd | | przypadki gorsze niż w U2 | przypadki gorsze niż w U3 |
| **Jakość geometryczna toru** | | | | |
| Tor | zgodnie z Moduł D4 | | | |
| Rozjazdy [Id-4 Załącznik 19, część B i Załącznik 20, część A, B, C] | Zachowanie dopuszczalnych wartości:<br>- szerokości toru,<br>- przechyłki,<br>- żłobków,<br>- wichrowatości toru,<br>- gradientów wysokości,<br>- strzałek. | Zachowanie dopuszczalnych wartości:<br>- szerokości toru,<br>- przechyłki,<br>- żłobków,<br>- wichrowatości toru. | przypadki gorsze niż w U2 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Rozjazdy (interoperacyjność) [Id-4 Załącznik 19, część B] | Zachowane dopuszczalne wartości:<br>-szerokość prowadzenia w zwrotnicy (w)<br>-szerokość prowadzenia w krzyżownicy (f)<br>-rozstaw powierzchni prowadzących w krzyżownicy (p) | | | przypadki gorsze niż w U3 |
| **Stateczność toru** | | | | |
| Temperatura neutralna | 23°C ≤ t < 26°C | 20°C ≤ t < 23°C | 15°C ≤ t < 20°C (wymagany dobry stan techniczny nawierzchni) | t < 20°C |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Podsypka: Szerokość pryzmy za czołem podkładu | zgodna z nominalną lub powiększona | zawężona nie więcej niż o 1/3 szerokości nominalnej | Występują zwężenia poniżej 1/2 wartości nominalnej (niezdatne).<br>Wymagana ocena NIEZDATNYCH W SEKWENCJI GRANICZNEJ I PROCENCIE jak następuje (sekwencja niezdatnych/dobrych)<br>4/12, 5/15, 6/18, 7/21, 8/24, 9/27, 10/30, 11/33, 12/36 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Podsypka: Wysokość pryzmy za czołem podkładu (odsłonięcie czół podkładów) | zgodna z nominalną lub powiększona | odsłonięcie czół podkładów na 1/3 ich wysokości obejmujące nie więcej niż 12 sąsiednich podkładów<br>przy czym<br>Wymagana ocena SEKWENCJI GRANICZNEJ jak następuje 4/12, 5/15, 6/18, 7/21, 8/24, 9/27, 10/30, 11/33, 12/36 | odsłonięcie czół podkładów na 1/2 ich wysokości obejmujące nie więcej niż 12 sąsiednich podkładów<br>przy czym<br>Wymagana ocena SEKWENCJI GRANICZNEJ jak następuje 4/12, 5/15, 6/18, 7/21, 8/24, 9/27, 10/30, 11/33, 12/36 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Podsypka: Wypełnienie okienek | zgodna z nominalną | obniżenie pryzmy w okienkach na 1/3 wysokości podkładów | obniżenia pryzmy w okienkach na 1/2 wysokości podkładów<br>przy czym<br>Wymagana ocena SEKWENCJI GRANICZNEJ jak następuje 4/12, 5/15, 6/18, 7/21, 8/24, 9/27, 10/30, 11/31, 12/36 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Luzy i przesunięcia w stykach (dla toru klasycznego) [Id-1] | Dopuszczalne odchyłki luzów i przesunięć w stykach wg [Id-1, Załącznik 11] | | | |
| **Nawierzchnia torowa i rozjazdowa - szyny i złącza spawane/zgrzewane** | | | | |
| Prognozowana trwałość [Id-1 Moduł D5] | przeniesione obciążenie poniżej 100% prognozowanej trwałości | przeniesione obciążenie powyżej 100% prognozowanej trwałości | | nie dotyczy |
| Wady w szynach [Id-1 Moduł D5] | zgodnie z Moduł D5<br>(Uwaga: w przypadku dużej liczby wad zaleca się opracowanie indywidualnej strategii w oparciu o proces zarządzania ryzykiem) | | | |
| Zużycie szyn [Id-1 Moduł D5] | zgodnie z Moduł D5 | | | |
| Zużycie iglic/opornic//krzyżownic/kierownic [Id-4] | zużycie części rozjazdowych mniejsze od dopuszczalnego | | przypadki gorsze niż w U2 | przypadki gorsze niż w U3 |
| **Nawierzchnia torowa i rozjazdowa - złącza szynowe (klasyczne, izolowane)** | | | | |
| Złącza klasyczne: wadliwość komponentów [Id-1] | brak komponentów wadliwych (uszkodzonych/brakujących) | komponenty uszkodzone nie kwalifikujące się do wymiany | komponenty wadliwe nie powodujące niezdatności złącza | przypadki gorsze niż w U3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Złącza klasyczne:<br>sprawność złącza<br>[Id-1] | brak uszkodzeń | zaniżone styki<br>(zwiększone oddziaływania dynamiczne w obszarze złącza) | oznaki dużych przemieszczeń w płaszczyźnie pionowej podczas przejazdu<br>(np. brak właściwego podparcia) | przypadki gorsze niż w U3 |
| Złącza izolowane:<br>ogólny stan złącza | ocena jak dla złączy klasycznych<br>dodatkowo<br>zapewniona izolacja toku w złączu | | | przypadki gorsze niż w U3 |
| Luzy i przesunięcia w stykach<br>(dla toru klasycznego)<br>[Id-1] | jak w części dotyczącej toru bezstykowego | | | |
| **Nawierzchnia torowa i rozjazdowa - węzły przytwierdzenia** | | | | |
| Węzeł przytwierdzenia:<br>wadliwość komponentów<br>[Id-1] | brak komponentów wadliwych<br>(uszkodzonych/brakujących) | do 5-10% wadliwych | w zakresie powyżej 10% lecz nie więcej niż 30% wadliwych lub brakujących | przypadki gorsze niż w U3 |
| Węzeł przytwierdzenia:<br>ogólny stan złącza<br>[Id-1] | brak uszkodzeń | występują węzły niezdatne<br>w ilości do 10%<br>przy czym<br>wymagana ocena podkładów z niezdatnym węzłem w sekwencji granicznej takich podkładów jak następuje:<br>a) na prostych i łukach R>600m:<br>1/9, 2/18<br>b) na łukach R≤600:1/9 | występują węzły niezdatne<br>w ilości powyżej 10% lecz nie większej niż 30%<br>przy czym<br>wymagana ocena podkładów z niezdatnym węzłem w sekwencji granicznej takich podkładów jak następuje:<br>a) na prostych i łukach R>600m:<br>1/3, 2/6, 3/9<br>b) na łukach R≤600:<br>1/3, 2/6. (maksymalnie 2 w gnieździe) | przypadki gorsze niż w U3 |
| **Nawierzchnia torowa i rozjazdowa - podkłady i podrozjazdnice** | | | | |
| Prognozowana trwałość podpór szynowych<br>[Id-1] | nie przekroczona | | przekroczona | nie dotyczy |
| Stopień degradacji<br>[Id-1] | G ≤ 0,2 | 0,2 < G ≤ 0,6 | 0,6 < G ≤ 0,9 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Podkłady: Stan techniczny<br>(zdatność eksploatacyjna) | brak uszkodzeń | występują podkłady niezdatne<br>w ilości do 5%<br>przy czym<br>wymagana ocena podkładów niezdatnych w sekwencji granicznej jak następuje:<br>a) na prostych i łukach R>600m:<br>1/18, 2/36 (maksymalnie 2 w gnieździe) | występują podkłady niezdatne<br>w ilości powyżej 5% lecz nie większej niż 25%<br>przy czym<br>wymagana ocena podkładów niezdatnych w sekwencji granicznej jak następuje:<br>a) na prostych i łukach R>600m<br>1/3, 2/6, 3/9 (maksymalnie 3 w gnieździe)<br>b) na łukach R≤600m<br>1/3, 2/6. (maksymalnie 2 w gnieździe) | przypadki gorsze niż w U3 |
| Podrozjazdnice: Stan techniczny<br>(zdatność eksploatacyjna) | brak uszkodzeń | występują poza strefą zwrotnicy lub krzyżownicy | występują w strefie zwrotnicy lub krzyżownicy | przypadki gorsze niż w U3 |
| **Nawierzchnia torowa i rozjazdowa - podsypka** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| stopień degradacji [Id-1] | 0÷0,2 | 0,2÷0,6 | 0,6÷0,9 | przypadki gorsze niż w U3 |
| Zachwaszczenie | nie występuje | występują pojedyncze rośliny do wypielenia ręcznie | występują powierzchnie zarośnięte na powierzchni do 30% korony pryzmy | przypadki gorsze niż w U3 |
| Wychlapy | brak wychlapek, zabłoceń i produktów lasowania się podsypki | brak wychlapek, zabłoceń, widoczne oznaki lasowania się podsypki | Występują wychlapki w okienkach między podkładami w ilości nie większej niż kolejnych 7<br>przy czym<br>Wymagana ocena SEKWENCJI GRANICZNEJ jak następuje (sekwencja niezdatnych/zdatnych):<br>1/3, 2/6, 3/9, 4/12, 5/15, 6/18, 7/21. | przypadki gorsze niż w U3 |
| Wymiary pryzmy | jak w części dotyczącej toru bezstykowego | | | |
| **Podtorze** | | | | |
| Podtorze | nie występują słabe miejsca w podtorzu i nie wprowadzono ograniczeń parametrów techniczno-eksploatacyjnych z uwagi na podtorze | | występowanie słabych miejsc w podtorzu lub ograniczenia parametrów techniczno-eksploatacyjnych z uwagi na podtorze | odcinki o obniżonej stabilności (czynne szkody górnicze, osuwiska, zapadliska itp.) |
| **Obiekty inżynieryjne** | | | | |
| Obiekty inżynieryjne | obiekty bez ograniczeń parametrów techniczno-eksploatacyjnych | | obiekty zagrożone wyłączeniem z eksploatacji, na których występują ograniczenia parametrów techniczno-eksploatacyjnych z uwagi na konstrukcję obiektu | przypadki gorsze niż w U3 |
| **Skrajnia budowli** | | | | |
| Skrajnia budowli [Id-1 Moduł A2] [ST-T2] | zachowana: skrajnia budowli ujednolicona (SBU) | zachowana: nominalna skrajnia zabudowy (NSZ) | zachowana: graniczna skrajnia zabudowy (GSZ) | przypadki gorsze niż w U3 |