

**ZASADY STOSOWANIA SKALI OCEN PUNKTOWYCH  
STANU TECHNICZNEGO  
I PRZYDATNOŚCI DO UŻYTKOWANIA  
DROGOWYCH OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH**

**CZĘŚĆ II**

**TUNELE, PRZEPUSTY I KONSTRUKCJE OPOROWE**

Wydanie 2

Warszawa 2018

**Praca została wykonana na zlecenie Generalnej Dyrekcji  
Dróg Krajowych i Autostrad**

© Copyright by Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad  
Warszawa 2018

**Autorzy opracowania:**

dr inż. Lucjan Janas (adiunkt w Zakładzie Dróg i Mostów Politechniki  
Rzeszowskiej)

dr inż. Ewa Michalak (adiunkt w Zakładzie Dróg i Mostów Politechniki  
Rzeszowskiej)

mgr inż. Adam Kaszyński (Główny Inspektor Mostowy w latach 1999-2017)

**Redakcja techniczna:**

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Rzeszowie  
35-069 Rzeszów, ul. Kopernika 1  
tel. (0-17) 852-05-57, e-mail: rzeszow@sitk.org.pl

Opracowanie jest dostępne w wersji elektronicznej na stronie internetowej  
Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad ([www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl))

# SPIS TREŚCI

<b>1. WPROWADZENIE.....</b>	<b>7</b>
<b>2. SKALE OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO I PRZYDATNOŚCI DO UŻYTKOWANIA ORAZ KATALOG USZKODZEŃ.....</b>	<b>9</b>
<b>3. ZASADY STOSOWANIA SKALI OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO TUNELI I PRZEJŚĆ PODZIEMNYCH .....</b>	<b>11</b>
3.1. Nasypy i skarpy.....	11
3.2. Nawierzchnia jezdni .....	15
3.3. Nawierzchnia chodników, krawężniki .....	19
3.4. Balustrady, bariery .....	23
3.5. Ściany czołowe .....	28
3.6. Ściany obudowy.....	33
3.7. Strop/sklepienie kalotowe .....	39
3.8. Płyta dennna.....	43
3.9. Podpory .....	44
3.10. Komory wentylacyjne .....	48
3.11. Konstrukcje oporowe .....	51
3.12. Okładzina ścian tunelu .....	56
3.13. Urządzenia odwadniające .....	59
3.14. Izolacja.....	63
3.15. Oświetlenie.....	65
3.16. Urządzenia wentylacyjne.....	68
3.17. Schody, pochylnie.....	71
3.18. Urządzenia ochrony środowiska.....	73
3.19. Teren nad tunelem .....	75
3.20. Sygnalizacja .....	77
3.21. Urządzenia obce .....	79
3.22. Windy .....	82
3.23. Urządzenia bezpieczeństwa .....	84
<b>4. ZASADY STOSOWANIA SKALI OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO PRZEPUSTÓW .....</b>	<b>87</b>
4.1. Nasypy i skarpy.....	87
4.2. Nawierzchnia jezdni .....	91
4.3. Nawierzchnia chodników, krawężniki .....	94
4.4. Balustrady, bariery ochronne .....	97
4.5. Belki podporęczowe, gzymsy .....	101
4.6. Urządzenia odwadniające .....	104
4.7. Izolacja.....	108
4.8. Płyta górna/sklepienie.....	110
4.9. Ściany przepustu .....	114
4.10. Płyta dennna i fundamenty .....	118

4.11. Elementy rurowe .....	120
4.12. Elementy ramowe .....	127
4.13. Głowica wlotowa .....	132
4.14. Głowica wylotowa .....	137
4.15. Koryto ciekłu.....	138
4.16. Urządzenia obce .....	141
4.17. Urządzenia ochrony środowiska.....	144
<b>5. ZASADY STOSOWANIA SKALI OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI OPOROWYCH.....</b>	<b>148</b>
5.1. Teren/droga nad konstrukcją .....	148
5.2. Teren/droga przed konstrukcją .....	151
5.3. Balustrady, bariery ochronne .....	152
5.4. Korpus konstrukcji oporowej .....	156
5.4.1. Uwagi ogólne .....	156
5.4.2. Korpus konstrukcji betonowej .....	156
5.4.3. Korpus konstrukcji kamiennej i ceglanej.....	161
5.4.4. Korpus z elementów prefabrykowanych .....	165
5.4.5. Korpus z koszy siatkowych .....	170
5.4.6. Korpus konstrukcji stalowej.....	172
5.5. Urządzenia odwadniające .....	175
5.6. Izolacja.....	179
5.7. Urządzenia dylatacyjne .....	180
5.8. Gzyms .....	182
5.9. Schody i/lub pochylnie .....	185
5.10. Zakotwienie kotew gruntowych .....	186
5.11. Urządzenia obce .....	188
5.12. Urządzenia ochrony środowiska.....	190
5.13. Inne elementy wyposażenia .....	193
<b>6. PRZYDATNOŚĆ DO UŻYTKOWANIA.....</b>	<b>194</b>
6.1. Przydatność do użytkowania tuneli i przejść podziemnych .....	194
6.1.1. Uwagi ogólne .....	194
6.1.2. Bezpieczeństwo ruchu publicznego .....	194
6.1.3. Aktualna nośność tunelu obciążonego ruchem drogowym lub kolejowym .....	197
6.1.4. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów w tunelu .....	198
6.1.5. Szerokość skrajni w obiekcie.....	198
6.1.6. Wysokość skrajni w obiekcie.....	199
6.1.7. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów nad obiektem .....	199
6.1.8. Szerokość skrajni nad obiektem.....	200
6.1.9. Sprawność wentylacji.....	200
6.2. Przydatność do użytkowania przepustów .....	201
6.2.1. Uwagi ogólne .....	201
6.2.2. Bezpieczeństwo ruchu publicznego .....	201
6.2.3. Aktualna nośność przepustu .....	203
6.2.4. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów .....	203
6.2.5. Szerokość skrajni na obiekcie.....	203
6.2.6. Światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb .....	204



---

6.3. Przydatność do użytkowania konstrukcji oporowych .....	206
6.3.1. Uwagi ogólne .....	206
6.3.2. Bezpieczeństwo ruchu publicznego .....	206
6.3.3. Stateczność konstrukcji.....	208
6.3.4. Nośność drogi nad konstrukcją lub przed konstrukcją .....	208
6.3.5. Dopuszczalna prędkość ruchu na drodze nad konstrukcją lub przed konstrukcją.....	208
6.3.6. Szerokość skrajni drogi nad konstrukcją lub przed konstrukcją.....	209
<b>PIŚMIENNICTWO .....</b>	<b>210</b>



## 1. WPROWADZENIE

Każdy obiekt budowlany powinien być poddawany kontroli stanu technicznego i przydatności do użytkowania. Obowiązek ten wynika bezpośrednio z prawa budowlanego [1]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom [2] określa rodzaje okresowych kontroli (przeглядów) drogowych obiektów inżynierskich i skalę ocen stanu technicznego. Zasady przeprowadzania przeglądów zawarto w Instrukcjach [3]. Instrukcje wprowadzają system przeglądów składający się z przeglądu *bieżącego*, *podstawowego*, *rozszerzonego* i *szczegółowego* oraz *ekspertyzy*.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono zasady stosowania skali ocen punktowych stanu technicznego i przydatności do użytkowania w przeglądach *podstawowych* i *rozszerzonych tuneli, przepustów i konstrukcji oporowych*. Rezultatem przeglądu jest protokół. W protokole inspektor zamieszcza wyniki kontroli, posługując się katalogiem uszkodzeń zamieszczonym w Instrukcji [3] i stosując skalę ocen liczbowych stanu technicznego oraz przydatności do użytkowania zamieszczone w pozycjach [2] i [3]. Wyniki przeglądów są wykorzystywane do planowania bieżącego utrzymania drogowych obiektów inżynierskich oraz prac remontowych i przebudów, także w algorytmach wspomagających podejmowanie decyzji [4], dlatego jest szczególnie ważne, aby wszyscy inspektorzy w kraju oceniali stan techniczny i przydatność do użytkowania w sposób jednolity. Niniejsze „Zasady...” mają im to ułatwić.

Przeگłady obiektów zlokalizowanych w ciągu dróg krajowych są wykonywane począwszy od 1991 r., kiedy to wprowadzono 6-stopniową skalę ocen stanu technicznego. Nieco później wprowadzono katalog uszkodzeń [5, 6, 7]. Opracowując niniejsze „Zasady...”, przyjęto założenie zachowania ciągłości systemu przeglądów. Takie założenie umożliwi wykorzystanie zgromadzonych już danych i analizę zmian stanu technicznego drogowych obiektów inżynierskich na przestrzeni kilkudziesięciu lat.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono sposób oceny większości uszkodzeń tuneli, przepustów i konstrukcji oporowych – zamieszczono około 270 przykładów. Niemniej jednak do prawidłowej oceny obiektu niezbędna jest wiedza dotycząca przyczyn i skutków uszkodzeń (wiele informacji na ten temat można znaleźć np. w pracach [8, 9, 10, 11, 12]), dlatego każdy inspektor oceniający drogowe obiekty inżynierskie powinien ukończyć Szkolenie Inspektorów Mostowych.

Oceniając element drogowego obiektu inżynierskiego, inspektor analizuje poszczególne uszkodzenia tego elementu, np. ocenia zanieczyszczenia, korozję, zarysowania, ugięcia, deformacje. Oceną końcową elementu powinna być najniższa z ocen cząstkowych.

**Autorzy opracowania dołożyli starań, aby przedstawić jak największą liczbę przypadków uszkodzeń. Jest jednak oczywiste, że nie omówiono wszystkich, a niektóre, chociażby ze względu na stopień szczegółowości przeglądów, jakich dotyczy opracowanie, są potraktowane w sposób ogólny. Należy więc podkreślić, że inspektor mostowy, znając niniejsze opracowanie i oceniając stan techniczny obiektu oraz przydatność do użytkowania, powinien się kierować przede wszystkim własną wiedzą i doświadczeniem. Powinien np. wnioskować ekspertyzę lub ograniczyć nośność obiektu nawet wtedy, gdy taka konieczność nie wynika wprost z niniejszych zasad, a jest uzasadniona z uwagi na stan obiektu.**

Niniejsze opracowanie zastępuje wydanie 1. „Zasad...” [13]. Zostało uzupełnione i rozszerzone m.in. o przykłady uszkodzeń i zasady oceny nowych rodzajów konstrukcji. Stosowane nazewnictwo i klasyfikacja elementów wynikają z aktualnych przepisów. Na potrzeby oceny stanu technicznego ustalono zasady wyodrębniania (grupowania) poszczególnych elementów tuneli, przepustów i konstrukcji oporowych.

Autorzy opracowania dziękują Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad za udostępnienie wielu przykładowych fotografii uszkodzeń oraz za cenne uwagi. Autorzy dziękują również Profesorowi Andrzejowi Jarominiakowi za udostępnione materiały.

## 2. SKALE OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO I PRZYDATNOŚCI DO UŻYTKOWANIA ORAZ KATALOG USZKODZEŃ

Skalę ocen stanu technicznego zamieszczono w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom [2]. Skalę tę przedstawiono w tabl. 2.1.

Tablica 2.1. Skala i kryteria oceny stanu technicznego drogowych obiektów inżynierskich [2]

Ocena	Stan	Opis stanu elementu
5	odpowiedni	bez uszkodzeń i zanieczyszczeń możliwych do stwierdzenia podczas przeglądu
4	zadowalający	wykazuje zanieczyszczenia lub pierwsze objawy uszkodzeń pogarszających wygląd estetyczny
3	niepokojący	wykazuje uszkodzenia, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji
2	niedostateczny	wykazuje uszkodzenia obniżające przydatność użytkową, ale możliwe do naprawy
1	przedawaryjny	wykazuje nieodwracalne uszkodzenia dyskwalifikujące przydatność użytkową
0	awaryjny	uległ zniszczeniu lub przestał istnieć

Skalę oceny izolacji zamieszczoną w „Instrukcji przeprowadzania przeglądów podstawowych i rozszerzonych drogowych obiektów inżynierskich” [3] przedstawiono w tabl. 2.2.

Tablica 2.2. Skala i kryteria oceny izolacji [3]

Ocena	Stan	Opis stanu izolacji
5	odpowiedni	brak objawów wskazujących na nieszczelność izolacji
2	niedostateczny	występują nieliczne małe zacieki; miejscowa naprawa może zatrzymać proces niszczenia elementu
0	awaryjny	wstępują rozległe przecieki powodujące zmniejszenie trwałości elementu

W instrukcji [3] zamieszczono również skalę i kryteria oceny przydatności do użytkowania (tabl. 2.3) oraz katalog uszkodzeń (tabl. 2.4).

Tablica 2.3. Skala i kryteria oceny przydatności do użytkowania [3]

Ocena	Przydatność do użytkowania	Kryterium oceny
5	odpowiednia	parametr spełnia lub przewyższa wymagania użytkowników
2	ograniczona	parametr nie spełnia uzasadnionych oczekiwań użytkowników lub spełnia je częściowo – nie wymaga się natychmiastowych prac remontowych lub przebudowy
0	niedostateczna	parametr nie spełnia uzasadnionych oczekiwań użytkowników – wymagane jest natychmiastowe przeprowadzenie prac interwencyjnych, pilne wykonanie remontu lub przebudowy obiektu

Tablica 2.4. Katalog uszkodzeń [3]

Oznaczenie i rodzaj uszkodzenia		Uszkodzony materiał										
		BETON	DREWNO	CEGLA	KAMIEŃ	STAL			GUMA	ASFALT	GRUNT	TWORZYWO SZTUCZNE
						KONSTRUKCYJNA	SPRĘŻAJĄCA	ZBROJENIOWA				
						B	D	C				
N	Zanieczyszczenia	NB	ND	NC	NK	NS	NP	-	NG	NA	NT	NM
W	Wegetacja roślin	WB	WD	WC	WK	WS	-	-	WG	WA	WT	WM
C	Przecieki wody	CB	CD	CC	CK	CS	CP	-	CG	CA	CT	CM
O	Osady lub wykwit	OB	OD	OC	OK	OS	OP	-	OG	-	-	OM
A	Zniszczenie zabezpieczeń anty-korozyjnych	AB	AD	AC	AK	AS	AP	AZ	-	-	-	AM*
K	Korozja, gnicie, starzenie	KB	KD	KC	KK	KS	KP	KZ	KG	KA	-	KM
R	Zarysowania i pęknięcia	RB	RD	RC	RK	RS	RP	RZ	RG	RA	-	RM
L	Uszkodzenia łączników	LB	LD	LC	LK	LS	LP	LZ	LG	-	-	LM
D	Deformacje	DB	DD	-	-	DS	DP	DZ	DG	DA	-	DM
P	Przemieszczenia, osiadanie	PB	PD	PC	PK	PS	PP	PZ	PG	PA	PT	PM
B	Zablokowanie, ograniczenie ruchu	BB	BD	-	-	BS	BP	-	BG	-	-	BM
U	Ubytki, braki lub erozja materiału	UB	UD	UC	UK	US	UP	UZ	UG	UA	UT	UM
Z	Zniszczenie struktury materiału	ZB	ZD	ZC	ZK	ZS	ZP	ZZ	ZG	ZA	-	ZM

\* Kod planowany do wprowadzenia w Instrukcji [3].

### 3. ZASADY STOSOWANIA SKALI OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO TUNELI I PRZEJŚĆ PODZIEMNYCH

#### 3.1. Nasypy i skarpy

Ocenie podlegają nasypy i skarpy przy wjazdach/wejściach do tunelu/przejścia podziemnego. W ocenie należy również uwzględnić stan schodów dla obsługi technicznej obiektu, znajdujących się na skarpach lub nasypach, stan balustrad/porczy przy tych schodach oraz stan ewentualnych balustrad dla obsługi technicznej na koronach murów/konstrukcji oporowych utrzymujących skarpy lub nasypy. W konstrukcjach gruntowo-powłokowych ocenie podlegają skarpy znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie powłoki – tzn. na takim obszarze, na którym ewentualne nieprawidłowości mają wpływ na stan techniczny i bezpieczeństwo użytkowania konstrukcji. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.1.

Tablica 3.1. Ocena nasypów i skarp

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5		4		NT, NB, NK
		b	trwałość		5	4	3		
2	Wegetacja roślin:	a	wymagająca uzupełnienia i/lub prac pielęgnacyjnych		5		4		WT, WB, WK
		b	zagrożająca trwałości		5		3		
		c	zagrożająca stateczności nasypów i skarp		5		2		
3	Osuwiska, rozmycia, przemieszczenia, osiadania, ubytki:	a	zagrożające trwałości		5		3		PT, UT, CT
		b	zagrożające stateczności nasypów, skarp lub podpór, odsłaniające elementy konstrukcji tunelu		5	3	2	1	
		c	powodujące stan awaryjny elementu		5		0		
4	Pęknięcia, uszkodzenia spoin, obluzowanie elementów umocnienia		5		4		3		LB, LK, RB, RK
5	Obluzowanie, ubytki, przemieszczenia lub zniszczenie umocnień zasyпки konstrukcji gruntowo-powłokowej		5		3		2	1	UB, PB, UK, PK, LB, LK, UM, PM, LM

Tablica 3.1 (cd.). Ocena nasypów i skarp

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
6	Korozja, ubytki, przemieszczenia elementów umocnienia skarp i stożków lub całkowite zniszczenie umocnień stożków i skarp	5	4	3	2		UB, UK, PB, PK KK, KB, ZB, ZK
7	Uszkodzenia schodów i balustrad/poręczy dla obsługi	5	4	3	2		UB, PB, KB, US, PS, DS, AS, KS, NB, WB, RB, KZ

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość nasypów i skarp. Niektóre zanieczyszczenia mogą być przyczyną pożaru stwarzającego zagrożenie dla konstrukcji tunelu.

Ad. 2. Wegetację roślin należy traktować jako uszkodzenie tylko wtedy, gdy ma ona niekorzystny wpływ na trwałość/stateczność nasypu. Przez prace pielęgnacyjne należy rozumieć np. koszenie trawy, wycinanie pojedynczych krzewów (samosiejki), uzupełnienie ubytków darniny, dosiew traw. Należy zaznaczyć, że odpowiednio utrzymana roślinność podnosi estetykę otoczenia tunelu i konsoliduje grunt nasypów oraz skarp.

Ad. 3. Niewielkie osunięcia i ubytki gruntu mogą jedynie pogorszyć estetykę. Duże osuwisko lub rozmycie może natomiast zagrażać stateczności nasypów. Osunięcie gruntu może być przyczyną zablokowania ruchu na dojazdach do obiektu.

Ad. 4. Ten rodzaj uszkodzenia dotyczy pęknięć i innych uszkodzeń spoin elementów, którymi obrukowano nasyp. Ocena zależy od powierzchni zniszczonych umocnień i wpływu tych uszkodzeń na trwałość stożków oraz skarp. Jeżeli zniszczenie umocnień zagraża stateczności skarp lub nasypów, to oceny podane w tabelicy należy obniżyć. Brak wypełnienia spoin elementów obrukowania może sprzyjać niepożądanym warunkom wegetacji roślinności na umocnieniu skarp i nasypów typu ciężkiego.

Ad. 5. Uszkodzenie/zniszczenie umocnień zasypki konstrukcji gruntowo-powłokowej w skrajnych przypadkach może skutkować niekontrolowanymi osuwiskami lub rozmyciami skarp/zasypki, a w konsekwencji obniżeniem nośności i trwałości obiektu lub zagrożeniem bezpieczeństwa użytkownika. Ocena zależy od powierzchni uszkodzonych umocnień i ich wpływu na trwałość skarp. Jeżeli zniszczenie umocnień zagraża stateczności skarp lub nasypów, to oceny podane w tabelicy należy obniżyć o 1 pkt. Brak wypełnienia spoin elementów obrukowania może sprzyjać niepożądanym warunkom wegetacji roślinności na umocnieniu skarp i nasypów typu ciężkiego.

Ad. 6. Ten rodzaj uszkodzenia dotyczy głównie ubytków i/lub przemieszczeń kostki betonowej, kamiennej, kamieni, dybli, trylinki itp., czyli materiału którym



obrukowano stożki i skarpy. Ocena zależy od powierzchni uszkodzonych umocnień i ich wpływu na trwałość stożków oraz skarp.

Ad. 7. Ocenie podlegają stopnie, obrzeża, spoczniki oraz balustrady/poręcze przy schodach skarpowych i na konstrukcjach oporowych, chroniące pracowników służb utrzymania przed upadkiem. Ocena powinna zależeć od zakresu uszkodzeń. Oceniając schody i balustrady/poręcze dla służb utrzymania drogowych obiektów inżynierskich, należy sprawdzić, czy występują: przemieszczenia, ubytki, uszkodzenia powłok malarskich, korozja materiału, zanieczyszczenia, wegetacja roślin itd. Ocena powinna zależeć od zakresu uszkodzeń. W przypadku występowania uszkodzeń uniemożliwiających bezpieczne poruszanie się po schodach należy obniżyć ocenę przydatności do użytkowania.

Przykłady:



Rys. 3.1. Skarpy przy wjeździe do tunelu właściwie zabezpieczone i utrzymane

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.2. Wegetacja roślinna na skarpie pogarszająca estetykę obiektu

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 4



Rys. 3.3. Przemieszczenia i osiadanie gruntu skarpy powodujące odstąpienie ściany czołowej

Kod uszkodzenia: PT, UT

Ocena: 3



Rys. 3.4. Przemieszczenia i osiadanie gruntu skarpy powodujące odstąpienie ściany czołowej

Kod uszkodzenia: PT, UT

Ocena: 3



Rys. 3.5. Skarpy przy wjeździe do tunelu właściwie zabezpieczone i utrzymane

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.6. Skarpa zasypki przejścia podziemnego wraz z umocnieniem bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.2. Nawierzchnia jezdni

Ocenie podlegają: nawierzchnia jezdni oraz utwardzone pobocza i opaski znajdujące się między krawężnikami wewnątrz tunelu. W przypadku obiektów bezkrawężnikowych w ocenie nawierzchni jezdni należy uwzględnić stan poboczy. W pozycji tej ocenia się teren wewnątrz tunelu, gdy obiekt prowadzi szlaki wędrówki zwierząt. Zasady utrzymania i oceny zieleni wewnątrz przejścia powinny być określone indywidualnie dla każdego obiektu w „Projekcie zieleni” oraz w „Planie utrzymania zieleni”, z uwzględnieniem warunków technicznych obiektu, uwarunkowań środowiskowych (np. usytuowania względem kierunków geograficznych, dostępu światła i nasłonecznienia) oraz dominujących gatunków zwierząt korzystających z przejścia. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.2.

Tablica 3.2. Ocena nawierzchni jezdni

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a estetykę	5		4			NA, NB, NK, NM, NT
		b trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WA, WB, WK, WM, WT
3	Deformacje nawierzchni (zapadnięcia, sfalowania, koleiny):	a do 10 mm	5		4			DA, DB, DM, PA, PB, PM, PK
		b od 10 do 20 mm	5	4	3			
		c od 20 do 30 mm	5	3		2		
		d powyżej 30 mm	5	3	2	1		
4	Brak spadków i/lub przeciwspadków umożliwiających odpływ wody		5	4	3	2		DA, DB, DM, PK
5	Rysy i pęknięcia siatkowe, korozja:	a bez wykruszeń	5	4		3		RA, RB, RM, KA, KB, KM, ZA, ZB, ZM
		b z wykruszeniami i luźnymi kawałkami nawierzchni	5	3	2	1		
6	Rysy i pęknięcia pojedyncze, nieuszczelne spoina technologiczne:	a bez wykruszeń	5	4			RA, RB, RM	
		b z wykruszeniami i/lub zagrażające trwałości	5	3				
7	Ubytki nawierzchni o wymiarach:	a mniejszych niż 0.15 x 0.15 m	5	3	2	1		UA, UB, UK, UM, UT
		b 0.15 x 0.15 m i większych	5	2		1		
8	Ubytki spoin w nawierzchniach np. kostkowych		5	4	3	2		LK, LB
9	Nadmierna wegetacja roślinności drzewiastej w strefie migracji dużych zwierząt, w przejściu dolnym		5	4		3		WT

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość nawierzchni jezdni. Zanieczyszczenia utrudniają szybkie odprowadzenie wody, sprzyjają wegetacji roślin oraz mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu publicznego (np. błoto, rozsypane kruszywo). Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występują zanieczyszczenia.

Ad. 2. Wegetacja, której efektem może być korozja biologiczna elementu, najczęściej występuje na poboczach i/lub w stykach technologicznych nawierzchni jezdni z chodnikami oraz urządzeniami odwadniającymi. Wegetacja przyspiesza degradację konstrukcji. Ocena zależy od powierzchni, na której występuje. Wegetację w tunelach, wewnątrz których prowadzi szlak wędrówki zwierząt, ocenia się według pkt 9.

Ad. 3. Deformacje nawierzchni zmniejszają bezpieczeństwo i komfort przejazdu. Wielkość deformacji należy mierzyć łatą o długości 2 m. Ocena zależy od wielkości deformacji i powierzchni jezdni, na której te deformacje występują. Przez przemieszczenie nawierzchni należy rozumieć przypadek, gdy nawierzchnia zmieni swoje położenie wraz z podłożem.

Ad. 4. Brak odpowiednich spadków nawierzchni utrudnia odprowadzenie wody i może powodować jej zastoiska. Woda nieodprowadzona skutecznie (szybko) z nawierzchni jezdni może penetrować w głąb konstrukcji, przyspieszając jej destrukcję. Duże zastoiska wody stanowią zagrożenie bezpieczeństwa ruchu. Ocena powinna zależeć od powierzchni jezdni, na której brakuje odpowiednich spadków. Przez nieprawidłowe przeciwspadki należy rozumieć brak pochylenia poprzecznego nawierzchni od krawężnika w kierunku osi odwodnienia. Przykładowe uszkodzenia przeciwspadków to także: rysy, pęknięcia i ubytki nawierzchniowej powłoki żywicznej lub z asfaltu lanego, brak szczelności w styku technologicznym z krawężnikiem.

Ad. 5. Pęknięcia siatkowe i korozja mogą być spowodowane np. starzeniem materiału lub złą jakością nawierzchni. Ocena powinna zależeć od powierzchni, na której występują pęknięcia siatkowe oraz od tego, czy występują wykruszenia i ewentualnie luźne kawałki nawierzchni.

Ad. 6. Pęknięcia pojedyncze pojawiają się najczęściej w miejscu zmiany sztywności podłoża. Jeżeli rysy bez wykruszeń występują sporadycznie i w najbliższym czasie nie wymagają uszczelnienia, to należy przyjąć ocenę „4”. W przypadku stwierdzenia rys lub rys z wykruszeniami, które zagrażają trwałości, należy przyjąć ocenę „3”. Gdy występują pęknięcia lub duża liczba rys z wykruszeniami, wówczas ocenę podaną w tablicy można obniżyć. Ocena powinna także obejmować uszczelnienia spoin technologicznych.

Ad. 7. Ubytki nawierzchni, podobnie jak rysy i spękania mogą być spowodowane starzeniem lub złą jakością materiału/wykonawstwa. Ocenę należy przyjąć zależ-

nie od wielkości ubytków i powierzchni, na której występują. Oceny przedstawione w tablicy dotyczą ubytków o głębokości równej lub większej niż grubość warstwy ścieralnej. W przypadku ubytków o mniejszej głębokości oceny z tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 8. Ubytki spoin w nawierzchni kostkowej sprzyjają penetracji wody z zanieczyszczeniami w głąb konstrukcji i powstawaniu ubytków.

Ad. 9. Przez nadmierną wegetację roślinności drzewiastej w strefie migracji w przejściach dolnych należy rozumieć drzewa, krzewy, pnącza itp., utrudniające lub uniemożliwiające dostęp do elementów konstrukcyjnych obiektu w celach utrzymaniowych, a także roślinność mogącą doprowadzić do naruszenia lub zawilgocenia obiektu, np. w okolicach podpór, stożków, w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji. Jeśli obligatoryjne przepisy techniczne nie stanowią inaczej, to w przejściach dolnych prześwit pomiędzy konarami i gałęziami roślinności drzewiastej a najniższą położoną częścią elementu konstrukcji przęsłowej oraz najbardziej wysuniętą częścią podpory nie powinien być mniejszy niż 3.0 m. Z kolei analogiczny prześwit do krawędzi gzymsu nie powinien być mniejszy niż 4-5 m. Braku roślinności w przejściach dolnych, z uwagi na uwarunkowania lokalne (ograniczony dostęp światła i/lub wody), nie traktuje się jako uszkodzenia.

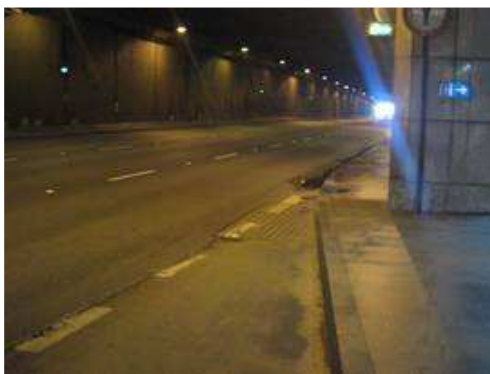
Przykłady:



Rys. 3.7. Niewielkie zanieczyszczenia, deformacje do 10 mm

Kod uszkodzenia: NA, DA

Ocena: 4



Rys. 3.8. Zastoiska wody na nawierzchni jezdni wzdłuż krawężników

Kod uszkodzenia: DA

Ocena: 3





Rys. 3.9. Pojedyncze rysy nawierzchni jezdni w tunelu bez wykruszeń

Kod uszkodzenia: RA

Ocena: 4



Rys. 3.10. Nawierzchnia jezdni bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.11. Zanieczyszczenie nawierzchni, zastoiska wody na jezdni oraz w strefach ścieków przykrawężnikowych

Kod uszkodzenia: NA, DA

Ocena: 3



Rys. 3.12. Zupełny brak szaty roślinnej w tunelu prowadzącym szlak wędrówek zwierząt pod drogą główną. Warunki wegetacji bardzo trudne

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.3. Nawierzchnia chodników, krawężniki

Ocenie podlegają: nawierzchnia chodników, pobocza techniczne wyniesione i krawężniki wewnątrz tunelu/przejścia podziemnego. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.3.

Tablica 3.3. Ocena nawierzchni chodników i krawężników

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń		
			0	≤ 5	10	20	≥ 30			
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NA, NB, NK, NM,	
		b	trwałość	5	4	3				
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WA, WB, WK, WM		
3	Deformacje nawierzchni (zapadnięcia, sfałowania, nierówności progowe):	a	do 10 mm	5		4			DA, DB, DM, PA, PB, PM, PK	
		b	od 10 do 20 mm	5	4	3				
		c	od 20 do 30 mm	5	4	3	2			
		d	powyżej 30 mm	5	3	2	1			
4	Brak spadków umożliwiających odpływ wody		5	4	3	2		DA, DB, DM		
5	Rysy i pęknięcia siatkowe, korozja:	a	bez wykruszeń	5	4		3		RA, RB, RM, KA, KB, KM, ZA, ZB, ZM	
		b	z wykruszeniami i luźnymi kawałkami nawierzchni	5	3	2	1			
6	Rysy i pęknięcia pojedyncze, nieuszczelnienia spojenia technologiczne:	a	bez wykruszeń	5	4			RA, RB, RM, LM, UM		
		b	z wykruszeniami i/lub zagrażające trwałości	5	3					
7	Ubytki nawierzchni		5	4	3	2	1	UA, UK, UM		
8	Uszkodzenia spoin nawierzchni kostkowych		5	4	3			LB, LC, LK		
9	Uszkodzenia krawężnika/okładzin kamiennych schodów i spoczników:	a	przebarwienia, osady, wykwyty	5	4		3		OK, OB	
		b	ubytki, złuszczenie	5	4	3	2	1	UB, UK, US, UM, KB, KK, KS	
		c	przemieszczenie elementów	5	4	3	2	1	PB, PK, PS, PM	
		d	uszkodzone zamocowanie elementów do konstrukcji	5	3		2	1		LB, LK, LS, LM
		e	brak szczelnych spoin w stykach technologicznych	5	3					LB, LK, LS, LM

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość nawierzchni chodników i krawężników. Zanieczyszczenia utrudniają szybkie odprowadzenie wody z nawierzchni i sprzyjają wegetacji roślin. Ocena zależy od powierzchni, na której występują zanieczyszczenia.

Ad. 2. Wegetacja roślin przyspiesza degradację konstrukcji. Ocena nawierzchni chodników, na których stwierdzono wegetację, zależy od zajmowanej przez nią powierzchni. Jeżeli wegetację stwierdzono w szczelinie między nawierzchnią chodnika a krawężnikiem, to ocena zależy od procentowego oszacowania długości szczelin objętych wegetacją.

Ad. 3. Deformacje nawierzchni mogą być przyczyną wypadków pieszych. Ocena zależy od wielkości deformacji i powierzchni, na której one występują. W ocenie należy również uwzględnić ewentualne nierówności progowe na styku chodnika i dojścia do obiektu. Ocenę przyjmuje się jak dla uszkodzenia o zakresie 10%.

Ad. 4. Brak odpowiedniego spadku nawierzchni chodnika może powodować застоiska wody. Woda nieodprowadzona skutecznie z nawierzchni może penetrować w głąb konstrukcji, przyspieszając jej destrukcję. Jeżeli woda nie ma możliwości szybkiego odpływu z co najmniej 30% powierzchni chodników, to należy przyjąć ocenę „2”.

Ad. 5. Pęknięcia siatkowe mogą być spowodowane np. starzeniem materiału. Ocena powinna zależeć od powierzchni, na której występują pęknięcia siatkowe oraz od tego, czy występują wykruszenia i ewentualnie luźne kawałki nawierzchni.

Ad. 6. Pojedyncze pęknięcia pojawiają się najczęściej w miejscu zmiany sztywności podłoża. Jeżeli rysy bez wykruszeń występują sporadycznie i w najbliższym czasie nie wymagają uszczelnienia, to należy przyjąć ocenę „4”. W przypadku stwierdzenia rys lub rys z wykruszeniami, które zagrażają trwałości, należy przyjąć ocenę „3”. Gdy występują pęknięcia lub duża liczba rys z wykruszeniami, wówczas ocenę podaną w tablicy można obniżyć. Ocena powinna także obejmować uszczelnienia spoin technologicznych, w tym uszczelnienia dylatacji pozornych i pełnych w kapach chodnikowych.

Ad. 7. Ubytki nawierzchni ocenia się w zależności od powierzchni, na której występują. Ubytki obniżają estetykę, komfort pieszych/rowerzystów, a także trwałość chodnika. Duże ubytki mogą zagrażać bezpieczeństwu użytkowników.

Ad. 8. Uszkodzenia spoin nawierzchni kostkowych ułatwiają penetrację wody w głąb konstrukcji i przyspieszają destrukcję nawierzchni. Jeżeli uszkodzenia spoin obejmują ponad 5% powierzchni chodników, to należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 9. Jeżeli uszkodzenia w postaci przebarwień obejmują co najmniej 30% liczby prefabrykatów krawężnikowych na obiekcie, to należy przyjąć ocenę „3”. Gdy ubytki materiału obejmują 30% krawężników (lub więcej), wówczas należy



przyjąć ocenę „1”. Ocena przemieszczeń elementów krawężnika powinna zależeć od ich wielkości. Jeżeli przemieszczenia stwarzają zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu lub obejmują co najmniej 30% elementów, to należy przyjąć ocenę „1”. Uszkodzenie zamocowania krawężnika może stanowić zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników – w takim przypadku należy przyjąć ocenę „1”. W pozostałych przypadkach ocena zależy od długości elementów z uszkodzonym zamocowaniem. Za uszkodzenia należy także uznać brak szczelnych spoin między elementami krawężnika lub między elementami krawężnika a nawierzchnią chodnika. Nieprawidłowość ta sprzyja penetracji wody w głąb konstrukcji, gromadzeniu zanieczyszczeń, wegetacji roślin, co wpływa na trwałość obiektu. Według tej pozycji należy oceniać także nawierzchnię schodów z okładzinami kamiennymi.

#### Przykłady:



Rys. 3.13. Niewielkie zanieczyszczenia i nierówności nawierzchni w przejściu podziemnym

Kod uszkodzenia: NA, DA

Ocena: 4



Rys. 3.14. Ubytki betonu krawężnika

Kod uszkodzenia: UB

Ocena: 3



Rys. 3.15. Zanieczyszczenia i zastoiska wody na poboczu technicznym wyniesionym

Kod uszkodzenia: NB, DB

Ocena: 3



Rys. 3.16. Zanieczyszczenia i zastoiska wody na chodnikach

Kod uszkodzenia: NB, DB

Ocena: 3



Rys. 3.17. Zanieczyszczenie piaskiem i niewielka wegetacja roślinności na nawierzchni w przejściu podziemnym

Kod uszkodzenia: NB, WB

Ocena: 4



Rys. 3.18. Ubytki elementów kamiennych i nierówności nawierzchni w przejściu podziemnym

Kod uszkodzenia: UK, PK, LK, RB, UB

Ocena: 3

### 3.4. Balustrady, bariery

Ocenie podlegają balustrady, bariery i osłony znajdujące się wewnątrz tunelu/przejścia podziemnego lub nad nim (np. zadaszenia nad wejściami do przejść podziemnych). Balustrady i bariery wykonane wyłącznie w celu ochrony użytkowników obiektu powinny być oceniane na całej długości. W barierach ochronnych zintegrowanych z ekranami przeciwhałasowymi stan ekranów należy ocenić w protokole okresowej kontroli w wierszu „Urządzenia ochrony środowiska”. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.4.

Tablica 3.4. Ocena balustrad, barier

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NS, NB, NK, NC, NM
		b	trwałość	5	4	3			
2	Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4		3			AS, AD, AB, AK, AC, NM, UM
3	Korozja wpływająca na:	a	trwałość	5	3			KS, KB	
		b	bezpieczeństwo	5	2				
4	Obluzowanie lub brak łączników mające wpływ na:	a	trwałość	5	3			LS, LB, LK, LC	
		b	bezpieczeństwo	5	1				
5	Lokalne uszkodzenie/brak:	a	poręczy, szczeblin, przeciągów lub innych elementów balustrad i osłon niezagrożające bezpieczeństwu	5	3			DS, DB	
		b	poręczy, szczeblin, przeciągów lub innych elementów balustrad i osłon zagrażające bezpieczeństwu użytkowników	5	2		1		DS, DB, US, UB, RB, RS
		c	betonu i odsłonięte zbrojenie, w tym podlewki	5	4	3	2	1	
6	Uszkodzenie słupków i/lub ich zamocowań		5	2	1	0		RS, US, UB, LS, LB	
7	Deformacje elementów balustrad, osłon		5	3			2	DS, DB	
8	Przemieszczenia balustrad, osłon		5	2		1	0	PS, PB, PC, PK	
9	Miejscowe deformacje prowadnic, przekładek lub pasów profilowych, niezmiennające prostoliniowości bariery ochronnej w planie i profilu podłużnym		5	4	3			DS	
10	Deformacje i przemieszczenia elementów skutkujące brakiem prostoliniowości bariery ochronnej w planie i/lub profilu podłużnym		5	2		1		DS, DB, PS, PB, PC, PK	
11	Przemieszczenia bariery ochronnej z uszkodzeniem słupków i/lub ich zamocowań		5	0			PS, PB, PC, PK, DS, DB		

Tablica 3.4 (cd.). Ocena balustrad, barier

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
12	Brak możliwości zmiany długości balustrady lub bariery pod wpływem zmian temperatury		5	3			DS, BS, BB	
13	Uszkodzenia mechaniczne barier lino- wych:	a lin, łączników (nakrętki napinające)	5	2		1	AS, KS, PS, DS, LS, RS, PB, RB, KB, AP, KP, UM	
		b słupków	5	3	2	1		
		c zakotwień lin	5	2		1		

**Uwaga ogólna:**

Uszkodzenia elementów z aluminium lub żeliwa należy umownie oznaczać tak jak uszkodzenia elementów ze stali konstrukcyjnej, np. DS.

**Uwagi szczegółowe:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość balustrad, barier ochronnych oraz wszelkiego rodzaju osłon. Niektóre zanieczyszczenia mogą powodować istotne obniżenie trwałości powłok antykorozyjnych lub szybko postępującą korozję (np. zanieczyszczenie środkami do zimowego utrzymania dróg, zanieczyszczenie zwałami śniegu zalegającego w obrębie barier ochronnych w sezonie zimowym).

Ad. 2. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych (powłok malarskich, metalizacyjnych, hydrofobowych, braki kapturków zabezpieczających kotwy barier itp.) należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. W tej pozycji ocenia się również tzw. „białą korozję” występującą na ocynkowanych powierzchniach stalowych.

Ad. 3. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania, ubytek przekroju i powierzchnię elementu objętą korozją. Jeżeli ubytki korozyjne elementu mocującego balustradę powodują szacunkowe osłabienie przekroju o ok. 30%, to ocena nie powinna być wyższa niż „1”.

Ad. 4. Uszkodzenia mogą być spowodowane np. brakiem śrub lub pęknięciem połączeń spawanych. Ocenę należy przyjąć zależnie od wpływu tych uszkodzeń na trwałość elementu i bezpieczeństwo użytkowników drogi na i/lub w obiekcie.

Ad. 5. Lokalne uszkodzenie poręczy, szczebliny czy przeciągu należy ocenić na „3”, jeżeli nie zagraża ono bezpieczeństwu użytkowników. Jeżeli uszkodzenie powoduje zagrożenie bezpieczeństwa (np. brak dwóch sąsiednich szczeblin), to należy przyjąć ocenę „2”. W takim przypadku należy także obniżyć ocenę przydatności do użytkowania w zakresie bezpieczeństwa i zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych. W tej pozycji ocenia się także stan techniczny podlewki pod słupkami.

Ad. 6. W przypadku uszkodzeń słupków lub łączników powodujących zmniejszenie sztywności zamocowań należy przyjąć ocenę najwyżej „2”. Jeżeli zniszczenie zamocowania głównych elementów balustrad, barier lub osłon powoduje zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników, to należy przyjąć ocenę „0” i zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych.

Ad. 7. Deformacje elementów balustrad lub osłon należy oceniać w zależności od ich wielkości, zakresu i wpływu na bezpieczeństwo użytkowników.

Ad. 8. Przemieszczenia balustrad i osłon ocenia się w zależności od ich wielkości i zakresu. Szczególną uwagę należy zwrócić na przyczynę przemieszczeń (zwykle są to uderzenia przez pojazdy) oraz na wpływ przemieszczeń na bezpieczeństwo użytkowników.

Ad. 9. Miejscowe deformacje prowadnic, przekładek lub pasów profilowych, niepowodujące utraty prostoliniowości bariery ochronnej w planie i profilu podłużnym należy oceniać w zależności od zakresu uszkodzeń.

Ad. 10. Deformacje i przemieszczenia elementów oraz ich części skutkujące utratą prostoliniowości bariery ochronnej w planie i profilu podłużnym mogą mieć wpływ na parametry funkcjonalno-użytkowe bariery. Ocenę należy przyjąć zależnie od zakresu uszkodzeń.

Ad. 11. Trwałe przemieszczenia bariery ochronnej z uszkodzeniem słupków i/lub ich zamocowań są najczęściej następstwem zdarzenia drogowego, zwykle uderzenia przez pojazd. Tak uszkodzona bariera traci całkowicie swoje właściwości użytkowe i powoduje zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników. Należy zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych.

Ad. 12. Brak możliwości zmiany długości balustrady lub bariery pod wpływem zmian temperatury może być spowodowany brakiem odpowiednich szczelin (we wszystkich częściach balustrady/bariery ochronnej) lub brakiem możliwości swobodnego wydłużania/skracania.

Ad. 13. Uszkodzenie mechaniczne lin, łączników, nakrętek powoduje ich niewłaściwy naciąg i utratę właściwości funkcjonalno-użytkowych. W całym zakresie dopuszczalnych zmian temperatury otoczenia liny nie mogą być luźne (niezależnie od rozstawu słupków liny nie mogą zwisać). W przypadku przerwania liny lub zniszczenia nakrętki napinającej należy przyjąć ocenę „0”. W barierach linowych słupki nie są elementem powstrzymującym. Utrzymują napięte liny na stałych, określonych wysokościach od powierzchni podłoża. Przez uszkodzenia zakotwień lin należy rozumieć wszelkiego rodzaju uszkodzenia w betonowych blokach kotwiących lub stalowych kotwach służących do osadzenia (zamocowania) końcowych elementów zaczepowych lin, których skutkiem jest obniżenie naciągu lin.

Przykłady:



Rys. 3.19. Osłona nad wejściem do przejścia podziemnego w dobrym stanie technicznym

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.20. Balustrada na konstrukcji oporowej przy wjeździe do tunelu w dobrym stanie technicznym

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.21. Korozja balustrady wpływająca na estetykę i trwałość

Kod uszkodzenia: KS, AS

Ocena: 3

Uwaga: chodnik i jezdnię nad przejściem należy oceniać w pkt 3.19



Rys. 3.22. Brak poręczy balustrady

Kod uszkodzenia: US

Ocena: 2



Rys. 3.23. Balustrady bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.24. Osłony (zadaszenie) nad wejściem do przejścia podziemnego powierzchniowo skorodowane, uszkodzone powłoki antykorozyjne

Kod uszkodzenia: AS, KS

Ocena: 4



Rys. 3.25. Osłona (zadaszenie) i ogranicznik skrajni na wjeździe do tunelu ze zniszczonymi powłokami antykorozyjnymi. Korozja wżerowa i miejscowe deformacje

Kod uszkodzenia: AS, KS, DS

Ocena: 3

### 3.5. Ściany czołowe

Ocenię podlegają ściany czołowe z obu stron tunelu/przejścia podziemnego. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.5.

Tablica 3.5. Ocena ścian czołowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń		
			0	≤ 5	10	20	≥ 30			
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NC, NK, NS	
		b	trwałość	5	4	3				
2	Wegetacja roślin		5	4		3			WB, WC, WK, WS	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3		2		CB, CC, CK, CS	
4	Korozja materiału konstrukcji:	a	osady, wykwyty	5	4	3		2		OB, OC, OK, OS, KB, KC, KK, KS
		b	złuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału	5	4	3	2			
5	Korozja zbrojenia		5	4	3	2			KZ	
6	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB, AC, AK		
7	Rysy:	a	skurczowe (powierzchniowe)	5	4		3			RB, RC, RK
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3			2		
		c	powstałe na skutek przeciążenia	5	2					
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego		5	3	2	1	0		UB, UC, UK, US	
9	Przemieszczenia korony ścian:	a	do 0.5% wysokości ściany	5	3					PB, PC, PK, PS
		b	od 0.5 do 1.5% wysokości ściany	5	2					
		c	powyżej 1.5% wysokości ściany	5	1					
10	Uszkodzenia i/lub brak spoin, łączników		5	3		2			LB, LC, LK, LS	
11	Osiadanie zasypki		5	3			2		PT	
12	Ubytki zasypki (np. wypłukiwanie)		5	3	2	1			UT	
13	Zniszczenie części ściany czołowej		5	1					UT, PT, RK, RC, UK, UC, UB, RB	

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość ściany czołowej tunelu. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni ściany czołowej należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację ściany czołowej, szczególnie na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.



Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości ściany czołowej. Przecieki świadczą o złym odprowadzeniu wody zza ściany czołowej oraz złej izolacji ściany od strony zasyпки. Poza tym, szkodliwe dla ściany czołowej mogą być zacieki spowodowane jej ochlapywaniem (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. Zawilgocenie ściany czołowej sprzyja rozwojowi korozji betonu oraz zbrojenia. W ocenie należy wziąć pod uwagę obszar mokrej powierzchni w stosunku do całej powierzchni ściany czołowej. Osady i zacieki mleczka cementowego pochodzące z okresu budowy obiektu nie mają wpływu na obniżenie oceny. W przypadku występowania jedynie powierzchniowych zacieków ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. W ocenie korozji należy wziąć pod uwagę skorodowaną powierzchnię oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą przede wszystkim o zmniejszeniu trwałości a w przypadku rozległych uszkodzeń również o obniżeniu wytrzymałości materiału konstrukcji. Złuszczenie, zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie konstrukcji. Jeżeli tego rodzaju uszkodzenia występują na powierzchni elementu przekraczającej 5%, to ocena nie powinna być wyższa niż „3”. W przypadku uszkodzeń na powierzchni przekraczającej 20% ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Gdy ubytki są duże oraz istnieje podejrzenie, że zmniejszają nośność i stateczność konstrukcji, wówczas ocenę należy przeprowadzić według 8. wiersza tabl. 3.5. Intensywna korozja jest wskazaniem do badań chemicznych i wytrzymałościowych betonu.

Ad. 5. Podczas oceny korozji zbrojenia żelbetowej ściany czołowej należy wziąć pod uwagę powierzchnię objętą korozją oraz głębokość ubytków korozyjnych. W tablicy przedstawiono oceny dla ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. W przypadku głębszych lub mniejszych ubytków korozyjnych należy ocenę odpowiednio obniżyć lub podwyższyć. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni przekroju poprzecznego skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta).

Ad. 6. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. W ocenie uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy wziąć pod uwagę powierzchnię ściany czołowej, na której ono występuje.

Ad. 7. Oceniając zarysowanie ścian czołowych, należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych ocena powinna zależeć głównie od powierzchni, na której występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. W ocenie zarysowania ważne jest ustalenie zmian w stosunku do poprzedniego przeglądu, czyli odpowiedź na pytania: Czy rozwartość lub długość rys uległa zwiększeniu? Czy powstały nowe rysy? W przypadku zwiększenia rozwartości, długości lub pojawienia się nowych

rys należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. W przypadku stwierdzenia rys powstałych na skutek przeciążenia należy prowadzić ich monitoring i zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletniej obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 8. Ubytki materiału obniżają trwałość i nośność. Do ubytków materiału należy również zaliczyć wszelkiego rodzaju raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki betonowej. Przy odsłoniętym zbrojeniu w elementach żelbetonowych ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Ubytki materiału w otoczeniu pionowych szczelin dylatacyjnych dotyczą uszkodzeń występujących na styku ścian czołowych i przylegających konstrukcji oporowych. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych, wówczas przyjmuje się ocenę „4”, gdy powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. Ocena zależy od wielkości ubytków oraz stanu szczelności szczeliny dylatacyjnej. W przypadku wycieków wody ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 9. W ocenie przemieszczenia ściany czołowej należy wziąć pod uwagę maksymalną wysokość widocznej części ściany i wielkość przemieszczenia korony ściany w stosunku do położenia pierwotnego, np. położenia sąsiednich elementów. W przypadku przemieszczenia ściany przekraczającego 0.5% jej wysokości należy zalecić wykonanie ekspertyzy. Gdy jest pewne, że położenie ściany się nie zmienia (np. na podstawie wieloletnich obserwacji i pomiarów), wówczas ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Położenie ścian czołowych zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich ścian o wysokości większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia przemieszczeń.

Położenie należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych. Przemieszczenia należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonawczego.

Ad. 10. Ubytki spoin/łączników ściany czołowej zagrażają jej trwałości, a w przypadku większego zakresu uszkodzeń – również jej bezpieczeństwu.

Ad. 11. Osiadanie zasyпки objawia się deformacją jezdni i/lub chodników. Ocenę należy przyjąć zależnie od wielkości tych osiadań. Przyczyną osiadań może być np. przemieszczenie ścian bocznych.

Ad. 12. Ubytki zasyпки są najczęściej spowodowane jej wypłukiwaniem lub wyrostaniem się przez pęknięcia między sklepieniem/powłoką z blachy falistej a ścianą boczną.

Ad. 13. W przypadku zniszczenia części ściany, które zagraża bezpieczeństwu konstrukcji i/lub użytkowników drogi, ocenę podaną w tablicy należy obniżyć. Takie uszkodzenie skutkuje wprowadzeniem ograniczeń ruchu, wykonaniem naprawy w trybie awaryjnym lub zaleceniem wykonania ekspertyzy.

## Przykłady:



Rys. 3.26. Ściana czołowa przejścia podziemnego bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.27. Ściana czołowa w dobrym stanie technicznym, nieliczne zanieczyszczenia i wykwyty

Kod uszkodzenia: NB, UB

Ocena: 4



Rys. 3.28. Zarysowania betonu na ścianie czołowej o rozwarłości do 0.5 mm, wykwyty świadczące o korozji ługującej oraz ubytki betonu

Kod uszkodzenia: RB, OB, UB

Ocena: 3



Rys. 3.29. Zarysowania betonu na ścianie czołowej, wykwyty świadczące o korozji ługującej na ok. 30% powierzchni oraz ubytki betonu

Kod uszkodzenia: RB, KB, UB, OB

Ocena: 3



Rys. 3.30. Niewielkie zanieczyszczenie oraz uszkodzenie powłok ochronnych na ścianach czołowych

Kod uszkodzenia: NB, AB

Ocena: 4



Rys. 3.31. Zanieczyszczenia ściany czołowej przejścia podziemnego na powierzchni ponad 5%,

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 4

Uwaga: należy poprawić estetykę obiektu przez usunięcie graffiti



Rys. 3.32. Przemieszczenie głowicy ściany czołowej o ok. 50 mm przy wysokości ściany 7 m

Kod uszkodzenia: PB, PK

Ocena: 2

Uwaga: należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy i monitorować położenie ścian

### 3.6. Ściany obudowy

Ocenie podlegają ściany obudowy wnętrza tunelu/przejścia podziemnego oraz ich fundamenty. W tunelach/przejściach podziemnych o konstrukcji mostowej jedno-nawowej podpory skrajne wyposażone w łożyska należy oceniać według zasad podanych w pkt 3.9. W tunelach/przejściach podziemnych o konstrukcji sklepionej, w których nie wyodrębniono ścian, ocena ściany obudowy obejmuje tylko fundament i należy jej dokonać w sposób pośredni, tj. przez ocenę stanu sklepienia kalotowego. W konstrukcjach gruntowo-powłokowych ocenie podlega cała powłoka wraz z zasypką tworzącą konstrukcję nośną tunelu/przejścia podziemnego. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.6.

Tablica 3.6. Ocena ścian obudowy tunelu

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń		
			0	≤ 5	10	20	≥ 30			
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NC, NK, NS	
		b	trwałość	5	4	3				
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB, WC, WK, WS		
3	Przecieki, zacieki		5	4	3	2			CB, CC, CK, CS	
4	Korozja materiału konstrukcyjnego:	a	osady, wykwity	5	4	3		2	OB, OC, OK, OS, KB, KC, KK, KS	
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenia struktury materiału	5	4	3	2			
5	Korozja zbrojenia		5	4	3	2			KZ	
6	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB, AC, AK		
7	Rysy:	a	skurczowe (powierzchniowe)	5	4		3		RB, RC, RK	
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3			2		
		c	powstałe na skutek przeciążenia	5	2					
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego mające wpływ na:	a	trwałość	5	3				UB, UC, UK, US	
		b	nośność	5	2					
9	Przemieszczenia ścian obudowy:	a	10-15 mm	5	3				PB, PC, PK, PS	
		b	powyżej 15 mm	5	2					
10	Uszkodzenia i/lub brak spoin, łączników		5	3	2	1			LB, LC, LK	
11	Korozja materiału konstrukcji gruntowo-powłokowej	a	korozja powierzchniowa	5	3		2			KS, ZS
		b	ubytki korozyjne, miejscowe zniszczenie struktury materiału	5	3	2	1	0		
12	Zarysowania, pęknięcia powłoki		5	2				RS		
13	Uszkodzenia mechaniczne powłoki		5	3	2	1	0			DS, PS

Tablica 3.6 (cd.). Ocena ścian obudowy tunelu

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
14	Przemieszczenia, deformacje przekroju powłoki:	do 0.5% rozpiętości lub do 1% wysokości		5			PS, DS
		do 1% rozpiętości lub do 2% wysokości		4			
		do 2% rozpiętości lub 3% wysokości		3			
		do 3% rozpiętości lub do 4% wysokości		2			
		ponad 3% rozpiętości lub ponad 4% wysokości		1			
15	Spłaszczenie w kluczu, dno o lokalnie odwrotnej krzywiznie, wyraźne miejscowe ugięcia/deformacje powłoki	5	3	2	1		PS, DS
16	Uszkodzenia łączników powłoki	5	3	2	1	0	LS, KS
17	Konstrukcja powłoki załamana/zniszczona	5	0				PS, DS

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość ścian obudowy tunelu. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni ścian obudowy należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację ścian obudowy, szczególnie na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Przecieki zagrażają trwałości konstrukcji. W ocenie przecieków wody należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków w stosunku do całej powierzchni ścian obudowy.

Ad. 4. W ocenie korozji materiału konstrukcyjnego ścian obudowy należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku łagodnej korozji (zacieki, nieliczne wykwyty) ocenę można podwyższyć o 1 pkt, natomiast w przypadku bardzo intensywnej korozji (białe osady o dużej grubości, stalaktyty) – obniżyć. Intensywna korozja jest również wskazaniem do badań chemicznych i wytrzymałościowych materiału konstrukcyjnego. Niezbędny jest przegląd szczegółowy i/lub ekspertyza.

Ad. 5. W ocenie korozji zbrojenia żelbetowej ściany obudowy należy wziąć pod uwagę powierzchnię objętą korozją oraz głębokość ubytków korozyjnych. W tablicy przedstawiono oceny dla ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. W przypadku głębszych lub mniejszych ubytków korozyjnych należy ocenę odpowiednio obniżyć lub podwyższyć. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni przekroju poprzecznego skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta).

Ad. 6. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. W ocenie uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy wziąć pod uwagę powierzchnię ścian obudowy, na której ono występuje.

Ad. 7. Oceniając zarysowania ścian obudowy, należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych ocena powinna zależeć głównie od powierzchni, na której występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. W przypadku stwierdzenia rys powstałych na skutek przeciążenia należy prowadzić ich monitoring oraz zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletniej obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Szczegółowa analiza zagrożenia wynikającego z zarysowania i przyjęcie oceny powinny zależeć od rodzaju materiału ścian obudowy. W przypadkach wątpliwych zaleca się korzystanie z wytycznych do oceny zarysowania podpór mostowych o analogicznym materiale konstrukcji, podanych w Części I „Zasad...”.

Ad. 8. Ubytki materiału konstrukcyjnego mogą obniżyć nośność i trwałość. Do ubytków materiału należy zaliczyć raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki betonowej. Ubytki materiału w otoczeniu pionowych szczelin dylatacyjnych dotyczą uszkodzeń występujących na styku segmentów ścian obudowy. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. Ocena zależy od wielkości ubytków oraz stanu szczelności w szczelinie dylatacyjnej. W przypadku wycieków wody ze szczeliny ocenę można obniżyć o 1 pkt. W przypadku zagrożenia bezpieczeństwa konstrukcji i/lub użytkowników należy przyjąć ocenę nie wyższą niż „1”. Uszkodzenie obejmuje również ubytek zasyпки w konstrukcjach gruntowo-powłokowych. Każdy ubytek materiału zasykowego świadczy o wadliwej pracy takiej konstrukcji. Ubytki zasyпки pod jezdnią mają wpływ na nośność – w takim przypadku ocenę należy obniżyć o 1 pkt i zalecić wykonanie ekspertyzy. Jedynie ubytki poza strefą obciążenia ruchem świadczą o obniżeniu trwałości konstrukcji.

Ad. 9. W przypadku przemieszczenia ściany obudowy należy wziąć pod uwagę wielkość przemieszczenia w stosunku do elementów, które nie zmieniły swojego położenia. W przypadku przemieszczenia nieprzekraczającego 15 mm ocena nie powinna być wyższa niż „3”. W przypadku większych przemieszczeń ocena nie powinna być wyższa niż „2”, należy także wykonać przegląd szczegółowy lub ekspertyzę oraz prowadzić monitoring ściany. Jeżeli jest pewne, że położenie ściany się nie zmienia (np. na podstawie wieloletniej obserwacji i pomiarów) lub przemieszczenie jest mniejsze niż 10 mm, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 10. Ubytki spoin/łączników ścian obudowy zagrażają jej trwałości, a w przypadku dużego zakresu – również jej bezpieczeństwu.

Ad. 11. Oceniając korozję materiału konstrukcyjnego powłoki, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. Zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie elementu. Jeżeli korozja objęła więcej niż 20% powierzchni konstrukcji, to ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Intensywna korozja jest wskazaniem do wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 12. Oceniając rysy/pęknięcia powłoki, bierze się przede wszystkim pod uwagę przebieg rys, ich rozwartość oraz lokalizację. Należy sprawdzić, czy rozwartość rys zmieniła się od czasu poprzedniego przeglądu. W przypadku stwierdzenia nowych rys lub podejrzenia zwiększenia ich rozwartości należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Ocena zarysowania powinna odzwierciedlać oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia awarii.

Ad. 13. Uszkodzenia mechaniczne powłoki są najczęściej spowodowane przez uderzenia pojazdów. Deformacje spowodowane uderzeniem mogą być początkiem przemieszczeń, pęknięć, a nawet utraty nośności obiektu. W przypadku dużych uszkodzeń, w celu dokładnej identyfikacji ich skutków, zaleca się wykonanie ekspertyzy. Jeżeli uszkodzeniami mechanicznymi są jedynie powierzchniowe otarcia powłoki, to można przyjąć ocenę „4”.

Ad. 14. Wartości dopuszczalnych deformacji powłoki powinny być określone w projekcie technicznym budowlano-wykonawczym. Jeśli takich wartości nie podano, to dopuszczalne deformacje należy przyjąć według tablicy. W każdym przypadku stwierdzenia deformacji większej niż 2% rozpiętości lub 3% wysokości należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Geometrię obiektów gruntowo-powłokowych zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich obiektów o rozpiętości większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia deformacji lub uszkodzeń, które mogą być spowodowane deformacją konstrukcji (np. osiadanie jezdni, pęknięcia nawierzchni).

Geometrię należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych.



Przemieszczenia i deformacje należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonawczego.

Ad. 15. W przypadku stwierdzenia spłaszczenia/deformacji w kluczu lub dna konstrukcji o przekroju zamkniętym o lokalnie odwrotnej krzywiznie, lub wyraźnych miejscowych ugięć/deformacji powłoki w części konstrukcji, nad którą odbywa się ruch, należy przyjąć ocenę zależnie od wielkości deformacji/spłaszczenia. Jeśli miejscowa deformacja lub spłaszczenie (różnica wysokości w stosunku do wartości zmierzonych w czasie odbioru konstrukcji) wynosi:

- do 2% – należy przyjąć ocenę „4”,
- od 2 do 5% – należy przyjąć ocenę „3”,
- od 5 do 7% – należy przyjąć ocenę „2”,
- ponad 7% – należy przyjąć ocenę „1”.

Gdy spłaszczenie przekracza 5% wówczas należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 16. W przypadku wystąpienia uszkodzeń połączeń elementów powłoki ocenę należy przyjąć w zależności od zakresu występowania uszkodzeń i wpływu tych uszkodzeń na nośność konstrukcji. Gdy uszkodzenia/osłabienia połączeń spowodowały zmianę geometrii, wówczas przyjmuje się ocenę „1” i zaleca wykonanie ekspertyzy. Jeżeli jedynym stwierdzonym uszkodzeniem łączników jest ich korozja, to oceny podane w tablicy zaleca się podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 17. Przez zniszczenie konstrukcji gruntowo-powłokowej należy rozumieć: deformacje powłoki z blachy falistej znacznie przekraczające dopuszczalne wartości, brak lub zniszczenie śrub łączących blachy (w przypadku łączenia elementów na śruby), utratę stateczności gruntu w obszarze bezpośrednio przylegającym do konstrukcji. Przyczyną zniszczenia mogą być: nadmierne osiadanie fundamentów konstrukcji, pęknięcia fundamentów, podmycie konstrukcji, zniszczenie ścian czołowych itp. W przypadku wystąpienia wymienionych uszkodzeń należy wprowadzić ograniczenia w ruchu publicznym po obiekcie oraz zlecić wykonanie ekspertyzy.

Przykłady:



Rys. 3.33. Zanieczyszczenia, otarcia i niewielkie ubytki betonu ściany tunelu niewpływające na trwałość

Kod uszkodzenia: NB, UB

Ocena: 4



Rys. 3.34. Niewielkie uszkodzenia powłoki ochronnej na ścianach obudowy tunelu

Kod uszkodzenia: AB

Ocena: 4

Uwaga: w przypadku przedstawionego tunelu ocenie podlegają ściany obudowy (pkt 3.6) i strop tunelu (pkt 3.7). Nie ocenia się ściany czołowej



Rys. 3.35. Zanieczyszczenia, ubytki tynku spowodowane złym wykonawstwem

Kod uszkodzenia: NB, UB

Ocena: 4



Rys. 3.36. Przecieki, ubytki oraz korozja materiału, osady na ścianie obudowy z cegły

Kod uszkodzenia: CC, KC, OC, UC

Ocena: 2



Rys. 3.37. Korozja śrub łączących arkusze blachy, zniszczenie cynkowej powłoki antykorozyjnej, zanieczyszczenie graffiti na blachach falistych

Kod uszkodzenia: AS, KS, NS

Ocena: 3

### 3.7. Strop/sklepienie kalotowe

Ocenie podlega strop/sklepienie kalotowe, tj. obudowa tunelu/przejścia podziemnego powyżej ścian ocenianych według pkt 3.6. W tunelach i przejściach podziemnych o konstrukcji gruntowo-powłokowej stan całej powłoki, w tym w strefie sklepienia, należy oceniać w pkt 3.6. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.7.

Tablica 3.7. Ocena stropu/sklepienia kalotowego tunelu

Lp.	Rodzaj uszkodzeń			Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
				0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NC, NK, NS
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin			5	4	3			WB, WC, WK, WS
3	Przecieki, zacieki			5	4	3	2		CB, CC, CK, CS
4	Korozja materiału konstrukcyjnego:	a	osady, wykwity	5	4	3		2	OB, OC, OK, OS, KB, KC, KK, KS
		b	złuszczenie, miejscowe zniszczenia struktury materiału	5	4	3	2		
5	Korozja zbrojenia:	a	strzemion	5	4	3	2		KZ
		b	prętów głównych	5	3	2	1		
6	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych			5	4		3		AB, AC, AK
7	Rysy:	a	skurczowe (powierzchniowe)	5	4		3		RB, RC, RK
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3			2	
		c	powstałe na skutek przeciążenia	5	2				
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego mające wpływ na:	a	trwałość	5	3			UB, UC, UK, US	
		b	nośność	5	2				
9	Nadmierne przemieszczenia lub ugięcia stropu/sklepienia kalotowego			5	2			PB, PC, PK, PS, DB	
10	Uszkodzenia i/lub brak spoin, łączników			5	3	2	1		LB, LC, LK

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość stropu/sklepienia kalotowego tunelu. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni stropu/sklepienia kalotowego należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację stropu/sklepienia kalotowego, szczególnie na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki zagrażają trwałości konstrukcji. W ocenie przecieków wody należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków w stosunku do całej powierzchni stropu/sklepienia kalotowego.

Ad. 4. W ocenie korozji materiału konstrukcyjnego sklepienia należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą przede wszystkim o zmniejszeniu trwałości. Złuszczenie, zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie elementu. Jeżeli tego rodzaju uszkodzenia występują na powierzchni przekraczającej 5%, to ocena nie powinna być wyższa niż „3”. W przypadku uszkodzeń na powierzchni przekraczającej 30% ocena elementu nie powinna być wyższa niż „2”. Intensywna korozja jest wskazaniem do wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 5. Oceniając korozją zbrojenia elementów żelbetowych stropu/sklepienia kalotowego należy wziąć pod uwagę zakres powierzchni korozji oraz głębokość ubytków korozyjnych. W tablicy przedstawiono oceny dla ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. W przypadku głębszych lub mniejszych ubytków korozyjnych należy ocenę odpowiednio obniżyć lub podwyższyć. Wskazany jest przegląd szczegółowy lub ekspertyza. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni przekroju poprzecznego skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta).

Ad. 6. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Podczas oceny uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy wziąć pod uwagę powierzchnię ścian obudowy, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 7. Oceniając zarysowanie, należy przede wszystkim wziąć pod uwagę przebieg rys, ich rozwartość oraz lokalizację. Należy sprawdzić, czy rozwartość rys zmieniła się od czasu poprzedniego przeglądu. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych ocena powinna zależeć głównie od powierzchni, na której się pojawiły. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. W przypadku stwierdzenia rys powstałych na skutek przeciążenia należy prowadzić ich monitoring oraz zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletniej obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Ocena zarysowania powinna odzwierciedlać oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia awarii. Szczegółowa analiza zagrożenia wynikającego z zarysowania i przyjęcie oceny powinny zależeć od rodzaju materiału stropu/sklepienia. W przypadkach wątpliwych zaleca się korzystanie z wytycznych do oceny zarysowania pomostów i dźwigarów mostowych o analogicznym materiale konstrukcji, podanych w Części I „Zasad...”.

Ad. 8. Oceniając ubytki materiału konstrukcyjnego, należy wziąć pod uwagę zakres uszkodzeń oraz miejsce występowania ubytków (wyężenie przekroju). Do ubytków materiału należy również zaliczyć raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki betonowej. Ubytki materiału w otoczeniu pionowych szczelin dylatacyjnych dotyczą uszkodzeń występujących na styku segmentów stropu/sklepienia kalotowego. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. Ocena zależy od wielkości ubytków oraz szczelności. W przypadku wycieków wody z przerwy dylatacyjnej ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 9. W przypadku stwierdzenia przemieszczenia stropu/sklepienia kalotowego lub nadmiernego ugięcia stropu (np. w tunelach o konstrukcji mostowej) należy wziąć pod uwagę wielkość przemieszczenia w stosunku do pierwotnego (projektowego) położenia. Jeżeli nowo powstałe przemieszczenia lub ugięcia mieszczą się w zakresie od 5 do 10 mm, to ocena nie powinna być wyższa niż „2”, w przypadku większych ugięć – nie wyższa niż „1” (w ramach przeglądu podstawowego/rozszerzonego ugięcia można zmierzyć, stosując łątę o długości 2 m i przymiar liniowy). W przypadku stwierdzenia ugięć powstałych od chwili ostatniego przeglądu większych niż 10 mm należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 10. Ubytki spoin/łączników stropu/sklepienia kalotowego zagrażają trwałości, a w przypadku większego zakresu – również jego bezpieczeństwu.

Przykłady:



Rys. 3.38. Strop przejścia podziemnego w dobrym stanie, jedynie niewielkie, miejscowe zanieczyszczenia

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 4



Rys. 3.39. Uszkodzenie uszczelnienia styku technologicznego w przejściu podziemnym, miejscowe przecieki i początki korozji betonu

Kod uszkodzenia: UM, CB, KB

Ocena: 3



Rys. 3.40. Przecieki, ubytki oraz wykwyty i osady na sklepieniu z cegły świadczące o korozji materiału

Kod uszkodzenia: CC, KC, OC, UC

Ocena: 2



Rys. 3.41. Wykwity na sklepieniu betonowym świadczące o korozji ługującej

Kod uszkodzenia: OB

Ocena: 3



Rys. 3.42. Miejscowe ubytki betonu sklepienia, odstonięte i skorodowane pręty zbrojeniowe

Kod uszkodzenia: KB, UB, KS

Ocena: 3

Uwaga: ubytki elementów ceramicznych obudowy należy uwzględnić w protokole przeglądu w wierszu „Okładzina ścian tunelu”



### 3.8. Płyta denna

Ocena większości uszkodzeń płyty dennej/spągu odbywa się pośrednio, na podstawie oceny uszkodzeń nawierzchni w tunelu/przejściu podziemnym, a także poprzez ocenę stanu stropu/sklepienia kalotowego oraz ścian obudowy (głównie ich przemieszczeń i deformacji). W konstrukcjach gruntowo-powłokowych o przekroju zamkniętym płyty dennej się nie ocenia. Szczegółowa ocena stanu płyty dennej jest możliwa po usunięciu nawierzchni. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.8.

Tablica 3.8. Ocena płyty dennej

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Przecieki wody	5	3				CB, CC, CK
2	Ubytki materiału konstrukcyjnego	5	3	2			UB, UC, UK
3	Przemieszczenia, deformacje	5	3	2	1		PB, PC, PK

Uwagi:

Ad. 1. Przecieki zagrażają trwałości konstrukcji – świadczą o złej izolacji. W ocenie przecieków wody należy wziąć pod uwagę ewentualne gromadzenie się wody wzdłuż i na nawierzchni w tunelu/przejściu podziemnym, nie pochodzącej z przecieków przez strop, ściany boczne, wjazdy do tunelu lub nieszczelności rur znajdujących się w tunelu.

Ad. 2. Ubytki materiału konstrukcyjnego obniżają nośność i trwałość. Stwierdzenie ewentualnych ubytków płyty dennej odbywa się na podstawie obserwacji nawierzchni w tunelu/przejściu podziemnym. Ocenę należy przyjąć w zależności od zakresu uszkodzeń. W przypadku ubytków materiału konstrukcyjnego płyty dennej pojawią się zapadnięcia nawierzchni – należy wówczas zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 3. Nadmierne, nasilające się w czasie przemieszczenia i deformacje są wskazaniem do usunięcia nawierzchni i dokładnej oceny stanu płyty dennej. Wskazane jest wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Przykład:



Rys. 3.43. Widoczne zastoiska wody na płycie dennej, brak przecieków przez strop i ściany obudowy tunelu

Kod uszkodzenia: CB

Ocena: 3

Uwaga: na płycie dennej brak izolacji i nawierzchni

### 3.9. Podpory

W przypadku tuneli o konstrukcji mostowej ocenie podlegają wszystkie podpory pośrednie oraz podpory skrajne, o ile są wyposażone w łożyska. Łożyska umieszczone na podporach należy oceniać według wytycznych zamieszczonych w Części I „Zasad...” (pkt 3.11). O ocenie końcowej decyduje najniższa ocena. Podpory skrajne tuneli o konstrukcji mostowej (jedno- i wielonawowych) bez łożysk (prze-gubów) należy oceniać w pkt 3.6 „Ściany obudowy”. W przypadku obiektów grun-towo-powłokowych o przekroju zamkniętym jedno- i wielootworowych, w wierszu 9. protokołu okresowej kontroli („Podpory”) należy zapisać jedynie ocenę fun-damentu. Fundament w większości przypadków ocenia się pośrednio, sprawdzając przede wszystkim, czy wystąpiły podmycia, przemieszczenia lub deformacje kon-strukcji. W przypadku obiektów gruntowo-powłokowych o przekroju otwartym jedno- i wielootworowych ocenę podpór należy przeprowadzić analogicznie do innych rodzajów obiektów mostowych. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.9.

Tablica 3.9. Ocena podpór

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia ma-jące wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NC, NK, NS
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4		3			WB, WC, WK, WS
3	Przecieki, zacieki		5	4	3	2			CB, CK, CC, CS
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB, AC, AK, AS	
5	Korozja materiału kon-strukcyjnego:	a	osady, wykwity	5	4	3	2		OB, OC, OK, OS, KB, KC, KK, KS
		b	złuszczenie, miej-scowe zniszczenia struktury materiału	5	4	3	2		
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion	5	4	3	2		KZ
		b	prętów głównych	5	3	2	1		
7	Rysy:	a	skurczowe (powierzchniowe)	5	4		3		RB, RK, RC, RS
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3			2	
		c	powstałe na skutek przeciążenia	5	2				
8	Pęknięcia w strefie decydującej o nośności		5	1			RB, RS		
9	Ubytki materiału konstruk-cji mające wpływ na:	a	trwałość	5	3			UB, UC, UK, US	
		b	nośność	5	2				
10	Przemieszczenie (osiadanie i/lub obrót) lub deformacja		5	2			PB, PC, PK, DS, PS		
11	Uszkodzenia ciosu podłożyskowego ma-jące wpływ na:	a	trwałość	5	3			UB, RB, KB, KZ	
		b	bezpieczeństwo	5	2				

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość podpór w tunelu.



Zanieczyszczenia na ławie podłożyskowej w postaci zawilgoconego gruntu, gruzu itp. mogą być przyczyną rozwoju korozji betonu i stali zbrojeniowej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni podpór należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację podpór, szczególnie na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji podpór. Przecieki świadczą o złym odprowadzeniu wody zza konstrukcji podpór oraz złej izolacji od strony gruntu. Z kolei zacieki świadczą o wadliwym odwodnieniu ławy podłożyskowej. Poza tym, szkodliwe dla podpór mogą być zacieki spowodowane ochlapywaniem korpusów (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę obszar mokrej powierzchni w stosunku do całej powierzchni korpusu podpór. Wszelkiego rodzaju osady i zacieki mleczka cementowego pochodzące z okresu budowy obiektu nie mają wpływu na obniżenie oceny. W przypadku występowania jedynie powierzchniowych zacieków, ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Oceniając uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię podpór, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 5. Podczas oceny korozji należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego elementu, intensywność procesów korozyjnych i osłabienie przekroju spowodowane korozją. Intensywna korozja betonu jest wskazaniem do badań chemicznych i wytrzymałościowych – niezbędne jest wówczas wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 6. Korozję zbrojenia należy ocenić, biorąc pod uwagę wielkość ubytków przekroju prętów zbrojeniowych i wpływ tych ubytków na nośność podpory. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni przekroju poprzecznego skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta).

Ad. 7. W przypadku oceny zarysowania podpory należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. Rysy powierzchniowe, skurczowe należy ocenić zależnie od powierzchni, na której występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Gdy tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, wówczas ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Rysy, co do których może istnieć podejrzenie, że pojawiły się na skutek przeciążenia, należy ocenić zależnie od oszacowanej, procentowej utraty nośności podpory lub oszacowanego prawdopodobieństwa wystąpienia awarii. Rysy powstałe na skutek przeciążenia to przede wszystkim rysy pionowe i ukośne

na korpusie, rysy pod ciosami podłożyskowymi na krawędzi korpusu. W czasie oceny zarysowania ważne jest ustalenie zmian w stosunku do poprzedniego przeglądu, czyli odpowiedź na pytania: Czy rozwarłość lub długość rys uległa zwiększeniu? Czy powstały nowe rysy? W przypadku podejrzenia zwiększenia rozwarłości lub długości rys albo pojawienia się nowych należy zalecić ich monitorowanie oraz wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletniej obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. W przypadkach wątpliwych zaleca się przyjmowanie oceny jak dla zarysowania podpór mostowych o analogicznym materiale konstrukcji, podanej w Części I „Zasad...”.

Ad. 8. W przypadku stwierdzenia pęknięć w strefie decydującej o nośności podpory należy przyjąć ocenę nie wyższą niż „1” i zalecić monitorowanie rys oraz wykonanie ekspertyzy. Pęknięcia takie występują zazwyczaj na części lub całej wysokości korpusu i na fundamencie, albo pod skrajnymi ciosami podłożyskowymi. Jeżeli jest pewne, że zarysowanie nie zmienia się na przestrzeni ostatnich co najmniej 5 lat, to ocenę zarysowania należy przeprowadzić według wiersza 7c tabl. 3.9.

Ad. 9. Oceniając ubytki materiału, należy wziąć pod uwagę miejsce występowania ubytku (wytężenie przekroju) oraz wielkość ubytków. Do ubytków materiału należy również zaliczyć wszelkiego rodzaju raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki betonowej. Ocena zależy od oszacowanego, procentowego osłabienia konstrukcji na skutek ubytków materiału. Ubytki materiału w otoczeniu pionowych szczelin dylatacyjnych dotyczą uszkodzeń występujących na styku segmentów podpór. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. Ocena zależy od wielkości ubytków oraz stanu szczelności w szczelinie dylatacyjnej. W przypadku wycieków wody ze szczeliny ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 10. Podczas oceny przemieszczeń lub deformacji podpór należy wziąć pod uwagę ich wielkość oraz schemat statyczny konstrukcji. Stwierdzenie przemieszczeń podpór wskazuje na zagrożenie bezpieczeństwa konstrukcji. Objawami wskazującymi na wystąpienie przemieszczenia lub deformacji są np.: pęknięcie podpory/stropu, deformacja powłoki, wyboczenie słupa. Stwierdzenie występowania jakiegokolwiek osiadania i/lub obrotu jest podstawą do przyjęcia oceny nie wyższej niż „2” i zalecenia wykonania ekspertyzy. Stwierdzenie przemieszczeń podpór w obiektach statycznie niewyznaczalnych albo deformacji filara stalowego powinno skutkować obniżeniem oceny o 1 pkt i zaleceniem wykonania ekspertyzy.

Ad. 11. Oceniając ciosy podłożyskowe, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim rodzaj i wielkość uszkodzeń, lokalizację ciosów oraz liczbę uszkodzonych

ciosów w stosunku do wszystkich znajdujących się na podporze. Jeżeli uszkodzenia mają wpływ jedynie na trwałość (np. rysy skurczowe, korozja powierzchniowa, niewielkie ubytki), to należy przyjąć ocenę „3”. Jeżeli uszkodzenie znamionuje utratę nośności ciosu (np. pionowe rysy i/lub pęknięcia, znaczne ubytki materiału), to jego ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Przy uszkodzeniach ciosów pod dźwigarami skrajnymi lub jeśli uszkodzenie dotyczy co najmniej połowy ciosów na jednej podporze oraz przy dużym zakresie uszkodzeń ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Niezbędne jest wtedy zalecenie wykonania ekspertyzy.

Przykłady:



Rys. 3.44. Podpory w tunelu w stanie dobrym

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.45. Niewielkie (nieprzekraczające 5% powierzchni) zacieki i wykwyty na podporze świadczące o rozwijającej się korozji ługującej

Kod uszkodzenia: KB

Ocena: 3



Rys. 3.46. Przejście podziemne o konstrukcji gruntowo-powłokowej o przekroju zamkniętym. Stan fundamentu niewzbudzający zastrzeżeń, brak osiadań oraz deformacji konstrukcji i innych ewentualnych uszkodzeń spowodowanych złym stanem fundamentu

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.10. Komory wentylacyjne

Ocenie podlegają komory wentylacyjne w tunelach z wentylacją poprzeczną i półpoprzeczną oraz szyby wentylacyjne. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.10.

Tablica 3.10. Ocena komór wentylacyjnych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NC, NK
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB, WC, WK	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3			CB, CK, CC, CS	
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB, AC, AK	
5	Korozja materiału konstrukcyjnego:	a	osady, wykwity	5	4	3			OB, OC, OK, OS, KB, KC, KK
		b	złuszczenie, miejscowe zniszczenia struktury materiału	5	4	3	2		
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion	5	4	3	2		KZ
		b	prętów głównych	5	3	2	1		
7	Rysy:	a	skurczowe (powierzchniowe)	5	4		3		RB, RK, RC
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3			2	
		c	powstałe na skutek przeciążenia	5	2				
8	Pęknięcia w strefie decydującej o nośności		5	1				RB, RS	
9	Ubytki materiału konstrukcji		5	3	2	1	0		UB, UC, UK, US
10	Przemieszczenie lub deformacja ścian komór		5	2				PB, PC, PK, DS, PS	
11	Niedrożność kanału/przewodu wentylacyjnego		5	4	3	2	1		NS, NB

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na drożność i trwałość kanałów wentylacyjnych. W ocenie zanieczyszczeń w komorach wentylacyjnych należy oszacować stosunek przekroju zanieczyszczonego komory wentylacyjnej do przekroju całkowitego komory wentylacyjnej i przyjąć odpowiednią ocenę z tablicy. Zanieczyszczenia w komorach powinny być bezzwłocznie usunięte. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni ścian komór należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację ścian komór wentylacyjnych, szczególnie na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji komór wentylacyjnych. Przecieki świadczą o złym odprowadzeniu wody zza konstrukcji oraz złej izolacji od strony gruntu. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę obszar mokrej powierzchni w stosunku do całej powierzchni elementu. Wszelkiego rodzaju osady i zacieki mleczka cementowego pochodzące z okresu budowy obiektu nie mają wpływu na obniżenie oceny. W przypadku występowania jedynie powierzchniowych zacieków ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Oceniając uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię elementów, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 5. Podczas oceny korozji należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego elementu, intensywność procesów korozyjnych i osłabienie przekroju spowodowane korozją. Intensywna korozja betonu jest wskazaniem do badań chemicznych i wytrzymałościowych – niezbędne jest wówczas wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 6. Korozję zbrojenia należy ocenić, biorąc pod uwagę wielkość ubytków przekroju prętów zbrojeniowych i wpływ tych ubytków na nośność elementów komory wentylacyjnej. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni przekroju poprzecznego skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta).

Ad. 7. W przypadku oceny zarysowania ścian komory wentylacyjnej należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. Rysy powierzchniowe, skurczowe należy ocenić zależnie od powierzchni, na której występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Gdy tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, wówczas ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Rysy, co do których może istnieć podejrzenie, że pojawiły się na skutek przeciążenia, należy ocenić zależnie od oszacowanej, procentowej utraty nośności komory lub oszacowanego prawdopodobieństwa wystąpienia awarii. W czasie oceny zarysowania ważne jest ustalenie zmian w stosunku do poprzedniego przeglądu. W przypadku podejrzenia zwiększenia rozwartości lub długości rys albo pojawienia się nowych rys należy zalecić ich monitoring i wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletnich obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 8. W przypadku stwierdzenia pęknięć w strefie decydującej o nośności należy przyjąć ocenę nie wyższą niż „1” i zalecić monitoring rys oraz wykonanie ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że zarysowanie nie zmienia się na przestrzeni ostatnich co najmniej 5 lat, to ocenę zarysowania należy przeprowadzić według wiersza 7c tabl. 3.10.

Ad. 9. Oceniając ubytki materiału, należy wziąć pod uwagę miejsce występowania ubytku (wyteżenie przekroju) oraz wielkość ubytków. Do ubytków materiału należy również zaliczyć wszelkiego rodzaju raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki betonowej. Ocena zależy od oszacowanego osłabienia konstrukcji na skutek ubytków materiału. Ubytki materiału w otoczeniu pionowych szczelin dylatacyjnych dotyczą uszkodzeń występujących na styku segmentów komór. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. Podczas oceny należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. Ocena zależy od wielkości ubytków oraz stanu szczelności w szczelinie dylatacyjnej. W przypadku wycieków wody ze szczeliny dylatacyjnej ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 10. W przypadku przemieszczenia ścian komór wentylacyjnych należy wziąć pod uwagę wielkość przemieszczenia w stosunku do elementów, które nie zmieniły swojego położenia. Jeśli przemieszczenie nie przekracza 10 mm, to ocena nie powinna być wyższa niż „2”. W przypadku większych przemieszczeń ocena nie powinna być wyższa niż „1”. Niezbędny jest przegląd szczegółowy i/lub ekspertyza.

Ad. 11. Drożność kanałów/przewodów wentylacyjnych należy oceniać w kontekście całego systemu wentylacji. W przypadku nieznacznego ograniczenia drożności należy przyjąć ocenę „3”. Jeżeli sprawność całego systemu wentylacyjnego jest niższa niż 70%, to należy przyjąć ocenę „1” i bezzwłocznie udrożnić kanały wentylacyjne.

Przykład:



Rys. 3.47. Wyloty komór wentylacyjnych w dobrym stanie technicznym, odpowiednio utrzymane

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.11. Konstrukcje oporowe

Ocena dotyczy konstrukcji (ścian, murów) oporowych występujących przy wlocie i/lub wylocie z tunelu, które nie występują w ewidencji jako osobne drogowe obiekty inżynierskie. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.11.

Tablica 3.11. Ocena konstrukcji oporowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4		NB, NC, NK
		b	trwałość	5	4	3		
2	Wegetacja roślin		5	4	3		WB, WC, WK	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3		CB, CC, CK	
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3		AB, AC, AK	
5	Korozja materiału konstrukcji:	a	osady, wykwity	5	4	3	2	OB, OC, OK, KB, KC, KK
		b	złuszczenie betonu, korozja stali, drewna, miejscowe zniszczenie struktury materiału	5	4	3	2	
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion	5	4	3	2	KZ
		b	prętów głównych	5	3	2	1	
7	Rysy:	a	skurczowe (powierzchniowe)	5	4		3	RB, RK, RC
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3		2	
		c	powstałe na skutek przeciążenia	5	2			
8	Ubytki materiału konstrukcji zagrażające:	a	trwałości	5	3		UB, UC, UK	
		b	stateczności	5	2			
9	Przemieszczenia ścian:	a	do 0.5% wysokości	5	3		PB, PC, PK, PS	
		b	od 0.5 do 1.5% wysokości	5	2			
		c	powyżej 1.5% wysokości	5	1			
10	Uszkodzenia spoin w konstrukcjach ceglanych lub kamiennych		5	3	2		LC, LK	
11	Uszkodzenia paneli elewacyjnych konstrukcji z gruntu zbrojonego zagrażające:	a	trwałości	5	3		RB, UB, PB, DB	
		b	bezpieczeństwu	5	2			

Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji oporowej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego

obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni konstrukcji oporowej należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji oporowej, szczególnie w miejscach o słabej cyrkulacji powietrza (słabe przewietrzanie) oraz na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji oporowej. Przecieki świadczą o złym odprowadzeniu wody zza konstrukcji oporowej oraz złej izolacji konstrukcji od strony zasyпки. Z kolei zacieki świadczą o wadliwym odwodnieniu korony/głowicy konstrukcji oporowej. Poza tym, szkodliwe dla konstrukcji oporowej mogą być zacieki spowodowane ochlapywaniem ich korpusów (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. Zawilgocenie konstrukcji oporowej potęguje rozwój korozji betonu oraz zbrojenia. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę obszar mokrej powierzchni w stosunku do całej powierzchni konstrukcji oporowej. Wszelkiego rodzaju osady i zacieki mleczka cementowego pochodzące z okresu budowy obiektu nie powodują obniżenia oceny. W przypadku występowania jedynie powierzchniowych zacieków ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą głównie zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych, itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Podczas oceny uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię konstrukcji oporowej, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 5. Oceniając korozję należy wziąć pod uwagę skorodowaną powierzchnię oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwitki świadczą przede wszystkim o zmniejszeniu trwałości. Złuszczenie, zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie konstrukcji. Jeżeli tego rodzaju uszkodzenia występują na powierzchni elementu przekraczającej 5%, to ocena nie powinna być wyższa niż „3”. W przypadku uszkodzeń na powierzchni przekraczającej 20% ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Intensywna korozja jest wskazaniem do badań chemicznych i wytrzymałościowych betonu.

Ad. 6. Korozję zbrojenia należy ocenić, biorąc pod uwagę wielkość ubytków przekroju prętów zbrojeniowych oraz ich wpływ na nośność konstrukcji. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni przekroju poprzecznego skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta).

Ad. 7. Oceniając zarysowania korpusu konstrukcji, należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych ocena powinna zależeć głównie od powierzchni, na której one występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy



można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. W przypadku stwierdzenia rys powstałych na skutek przeciążenia należy zalecić ich monitoring oraz wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletnich obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Szczegółowa analiza zagrożenia wynikającego z zarysowania i przyjęcie oceny powinny zależeć od rodzaju materiału konstrukcji oporowej. W przypadkach wątpliwych zaleca się korzystanie z wytycznych podanych w Części I „Zasad...” (pkt 3.17).

Ad. 8. Podczas oceny ubytków materiału konstrukcji należy wziąć pod uwagę miejsce występowania ubytku (wyświetlenie przekroju) oraz jego głębokość. Do ubytków materiału należy również zaliczyć raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki betonowej. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. W przypadku wycieków wody ze szczeliny ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Ocena zależy od oszacowanego, procentowego osłabienia konstrukcji.

Ad. 9. Podczas oceny przemieszczenia konstrukcji oporowej należy wziąć pod uwagę największą wysokość widocznej części konstrukcji i wielkość przemieszczenia w stosunku do położenia pierwotnego, np. do położenia sąsiednich elementów. Jeżeli jest pewne, że położenie ściany się nie zmienia (np. na podstawie wieloletnich obserwacji i pomiarów), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. W przypadkach wątpliwych lub gdy wielkość przemieszczenia przekroczy 1.5% wysokości konstrukcji oporowej należy zalecić wykonanie ekspertyzy.

Położenie konstrukcji oporowych zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich konstrukcji o wysokości części widocznej większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia przemieszczeń równych 0.5% wysokości ściany lub większych.

Położenie należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych. Przemieszczenia i deformacje należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonnawczego/poprzedniego.

Ad. 10. W przypadku wystąpienia uszkodzeń spoin elementów korpusów konstrukcji oporowych ceglanych i kamiennych ocenę należy przyjąć w zależności od zakresu występowania uszkodzeń i wpływu tych uszkodzeń na nośność konstrukcji oporowej. Jeśli uszkodzenia spoin są powierzchniowe, to ocenę należy przyjąć według tablicy. Gdy uszkodzenia/osłabienia spoin spowodowały zmianę geometrii korpusu/ściany oporowej, wówczas oceny z tablicy należy obniżyć o 1 pkt i zalecić wykonanie ekspertyzy.

Ad. 11. Oceniając panele elewacyjne konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim rodzaj i wielkość uszkodzeń, miejsce występowania uszkodzenia oraz ich wpływ na nośność elementu i bezpieczeństwo użytkowników. Jeżeli uszkodzenia mają wpływ jedynie na trwałość (np. rysy skurczowe, korozja powierzchniowa, niewielkie ubytki lub przemieszczenia pionowe paneli), to należy przyjąć ocenę „3”. Gdy uszkodzenie znamionuje utratę nośności panelu elewacyjnego (np. pionowe rysy i/lub pęknięcia o dużej rozwarości, znaczne ubytki materiału, widoczne przemieszczenia poziome, wybrzuszenia), wówczas jego ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Niezbędne jest wtedy zalecenie wykonania ekspertyzy. Podane w tablicy oceny uszkodzeń dotyczą ścian oporowych aktywnych, tzn. systemu w którym ściana z prefabrykatów współpracuje z gruntem zasypowym zbrojonym szeregiem warstw geosiatek, płaskowników itp., kotwionych w elementach ściany. W przypadku ścian oporowych biernych, tzn. systemu, w którym za licem ściany z prefabrykatów jest wykonany samonośny blok z gruntu zbrojonego, do którego jest kotwiona ściana licowa (na ścianę licową nie działa parcie gruntu) – oceny podane w tabl. 3.11 można podwyższyć o 1 pkt.

Przykłady:



Rys. 3.48. Nieliczne zanieczyszczenia (graffiti) występujące na ścianie oporowej

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 4



Rys. 3.49. Niewielkie (nieprzekraczające 5% powierzchni) przecieki wody na ścianie oporowej

Kod uszkodzenia: CB, NB

Ocena: 3



Rys. 3.50. Zanieczyszczenia występujące na ścianie oporowej, niewielkie (nieprzekraczające 5% powierzchni) przecieki wody oraz wykwity świadczące o korozji ługującej

Kod uszkodzenia: NB, CB, OB, KB

Ocena: 3



Rys. 3.51. Zanieczyszczenia (graffiti) występujące na konstrukcji oporowej, przecieki wody oraz wykwity świadczące o korozji ługującej

Kod uszkodzenia: NB, CB, OB, KB

Ocena: 3



Rys. 3.52. Przecieki, wykwity, korozja i ubytki elementów kamiennych

Kod uszkodzenia: OK, CK, UK, KK

Ocena: 3



Rys. 3.53. Konstrukcje oporowe niepołączone monolitycznie z głowicami obiektu, brak uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.12. Okładzina ścian tunelu

Ocenie podlegają okładziny np. z płytek ceramicznych lub kamiennych, blach stalowych lub z tworzyw sztucznych, jeśli takie występują. Ocenie podlegają okładziny na ścianach czołowych, ścianach obudowy, stropie/sklepieniu kalotowym oraz na podporach. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.12.

Tablica 3.12. Ocena okładzin ścian tunelu

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia okładziny mające wpływ na:	a	estetykę		5			NB, NC, NK, NS, NM
		b	trwałość		5	4	3	
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB, WC, WK, WS, WM
3	Rysy i pęknięcia elementów okładziny		5	4	3	2		RB, RC, RK, RM
4	Korozja materiału okładziny		5	3		2		KB, KC, KK, KS, KM
5	Ubytki okładziny mające wpływ na:	a	trwałość		5			UB, UC, UK, US, UM
		b	bezpieczeństwo		5	2		
6	Uszkodzenie spoin i elementów mocujących		5	2	1	0	0	LB, LS

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość materiału okładziny. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego okładziny. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni okładziny należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację materiału okładziny, szczególnie w miejscach o słabej cyrkulacji powietrza (słabe przewietrzanie) oraz na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Podczas oceny rys i pęknięć materiału okładziny należy przede wszystkim sprawdzić, czy zarysowaniu uległa tylko okładzina, czy także konstrukcja tunelu. Ponadto w przypadku oceny zarysowania należy wziąć pod uwagę rodzaj materiału okładziny oraz rozwartość rysy/pęknięcia. Jeśli istnieje podejrzenie, że pęknięcia okładzin są skutkiem pęknięcia konstrukcji, to należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 4. Oceniając korozję materiału okładziny, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku łagodnej korozji (korozja powierzchniowa, brak wżerów) ocenę można podwyższyć o 1 pkt, a gdy korozja jest bardzo intensywna (liczne, głębokie

wżery) – obniżyć. Intensywna korozja jest również wskazaniem do przeprowadzenia badań chemicznych i/lub wytrzymałościowych.

Ad. 5. Podczas oceny ubytków okładziny należy wziąć pod uwagę przede wszystkim to, czy ubytki występują na ścianach bocznych, ścianach czołowych, czy na stropie tunelu, a w szczególności, czy odpadające elementy okładziny nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowników tunelu/przejścia podziemnego. Jeżeli istnieje możliwość odpadania elementów na jezdnię lub chodnik, to oceny stanu technicznego podane w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 6. Oceniając uszkodzenia elementów mocujących i/lub spoin należy wziąć pod uwagę zakres uszkodzeń łączników mocujących poszczególne elementy okładziny. W przypadku zagrożenia odpadnięciem pojedynczego elementu ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Gdy uszkodzenia dotyczą większej liczby elementów lub zagrażają bezpieczeństwu użytkowników, wówczas ocena powinna być równa „0”. Ponadto w ocenie przydatności do użytkowania należy obniżyć ocenę bezpieczeństwa ruchu.

Przykłady:



Rys. 3.54. Okładzina ścian i sklepienia tunelu w bardzo dobrym stanie technicznym

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.55. Kamienna okładzina ścian przy wejściu do tunelu zanieczyszczona (graffiti), pogorszona estetyka obiektu

Kod uszkodzenia: NK

Ocena: 4





Rys. 3.56. Odpadanie elementów okładziny ze ścian tunelu

Kod uszkodzenia: UC

Ocena: 2

Uwaga: uszkodzenie powinno być również uwzględnione w ocenie przydatności do użytkowania – ocena bezpieczeństwa ruchu: 2



Rys. 3.57. Występujące na ścianie tunelu ubytki okładziny kamiennej uzupełnione zaprawą, pogorszona estetyka obiektu

Kod uszkodzenia: UK

Ocena: 4



Rys. 3.58. Odpadanie elementów okładziny ze stropu tunelu (zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowników)

Kod uszkodzenia: UC

Ocena: 1

Uwaga: uszkodzenie powinno być również uwzględnione w ocenie przydatności do użytkowania – ocena bezpieczeństwa ruchu: 0



Rys. 3.59. Odpadanie okładziny kamiennej ze ściany czołowej zagrażające bezpieczeństwu pieszych

Kod uszkodzenia: UK, LK

Ocena: 1

### 3.13. Urządzenia odwadniające

Ocenie podlega system odwodnienia, tj. wpusty i przewody odprowadzające wodę z tunelu lub przejścia podziemnego. Ocenie podlegają również – o ile występują w tunelu – systemy kanalizacyjne zapewniające odprowadzenie łatwopalnych i trujących płynów wewnątrz naw i między nawami. Brak spadków nawierzchni umożliwiających odpływ wody należy uwzględnić w ocenie nawierzchni jezdni i/lub chodników. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.13.

Tablica 3.13. Ocena urządzeń odwadniających

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Ocena	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Bez uszkodzeń i nieprawidłowości		5	-
2	Niewielkie zanieczyszczenia, wegetacja, deformacje lub przemieszczenia		4	NS, NM, NB, DS, DM, PB, WB, WS, WM
3	Zanieczyszczenia lub wegetacja powodujące:	a ograniczenie drożności	3	NS, NM, NB, WB, WS, WM
		b całkowitą niedrożność	2	NS, NM, BS, BM, WB, WS, WM
4	Korozja urządzeń odwadniających (wpustów, elementów odwodnienia liniowego, rur, przewodów):	a korozja powierzchniowa/nieliczne ogniska korozji wżerowej	4	KS, KM
		b zaawansowana (powyżej 20% powierzchni) korozja powierzchniowa/korozja wżerowa	3	KS, KM
		c perforacja	1	KS, KM, CM, CS, ZS, ZM
5	Nierówności jezdni w miejscu występowania wpustów (powyżej 10 mm)		3	DA, PS, PM
6	Nieprawidłowe osadzenie wpustów i innych elementów odwodnienia		2	PS, PM, PB
7	Brak elementów:	a drugorzędnych	3	US, UM, UB
		b podstawowych, powodujący rozszczelnienie systemu odwodnienia	1	
8	Odwodnienie powierzchniowe ze zbyt małymi spadkami, z występującymi lokalnymi zastoiskami wody		3	DA, DM, DB
9	Uszkodzenie ścieków przykrawężnikowych, koryt odwadniających i ścieków naskarpowych	a nieprawidłowe spoinowanie, lokalna korozja	3	LA, LM, LK, LB, DA, DM, DS, RA, RB,
		b deformacje, pęknięcia, przemieszczenia elementów, rozległa korozja	2	RK, RM, RS, PB, PK, PM, PS, KB, KZ, KS, UB, WB, WS, WM

Uwaga ogólna:

Uszkodzenia elementów odwodnienia wykonanych z żeliwa należy oznaczać tak jak uszkodzenia elementów ze stali konstrukcyjnej – np. PS.

**Uwagi szczegółowe:**

Ad. 1. Jeżeli w czasie przeglądu nie stwierdzono uszkodzeń i nieprawidłowości, urządzenia odwadniające należy ocenić na „5”.

Ad. 2. W przypadku wystąpienia nieprawidłowości, polegających np. na występowaniu niewielkich zanieczyszczeń, wegetacji roślin, deformacji lub przemieszczeń nieutrudniających spływu wody należy przyjąć ocenę „4”.

Ad. 3. W przypadku występowania zanieczyszczeń lub wegetacji roślin we wpustach i rurach odpływowych ocena elementu przy utrudnionym przepływie nie powinna być wyższa niż „3”. Jeżeli urządzenie jest całkowicie niedrożne, to ocena nie powinna być wyższa niż „2” – konieczne jest wtedy pilne oczyszczenie urządzenia. Jeżeli niedrożnych jest kilka urządzeń lub niedrożny jest cały system, to ocenę należy obniżyć.

Ad. 4. W ocenie korozji urządzeń odwadniających należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego elementu, tj. wpustów, rur przyłączeniowych, przewodów zbiorczych, rur spustowych oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku nielicznych ognisk korozji należy przyjąć ocenę „4”, przy obszer-nych ogniskach korozji – ocenę „3”, a przy występowaniu perforacji spowodowa-nej korozją – ocenę „1”. W przypadku jedynie korozji powierzchniowej kratki ściekowej wpustu lub koszy na zanieczyszczenia należy przyjąć ocenę nie niższą niż „4”.

Ad. 5. Jeżeli na powierzchni przeznaczonej do ruchu, w miejscu występowania wpustu stwierdzono nierówności powyżej 10 mm, to należy przyjąć ocenę „3”. Większe nierówności (np. obniżenie kratki ściekowej o więcej niż 20 mm) należy zakwalifikować jako nieprawidłowe osadzenie wpustu. Ocenę należy przyjąć według wiersza 6. tabl. 3.13.

Ad. 6. Nieprawidłowe osadzenie wpustu jest niebezpieczne, jeśli wpust znajduje się na powierzchni jezdni przeznaczonej do ruchu pojazdów. Przez nieprawidłowe osadzenie wpustów należy rozumieć zbyt niskie (więcej niż 20 mm) lub zbyt wy-sokie ich osadzenie względem nawierzchni oraz niewłaściwe osadzenie w sto-sunku do izolacji – w tym przypadku objawem nieprawidłowości będą m.in. prze-cieki wokół rury odprowadzającej wodę.

Ad. 7. Przez rozszczelnienia systemu odwodnienia należy rozumieć brak podsta-wowego elementu tego systemu (wynik korozji, kradzieży, uszkodzenia mecha-nicznego itp.), np. odcinka przewodu. Przez uszkodzenie elementu drugorzędno-go należy rozumieć np. brak pokrywy czyszczaka, zniszczenie rurki odpływowej sączka, brak kosza na zanieczyszczenia we wpuscie.

Ad. 8. W przypadku obiektów z odwodnieniem powierzchniowym bez wpustów należy sprawdzić skuteczność odprowadzania wody oraz ewentualne występowanie negatywnych skutków braku urządzeń odwadniających.

Ad. 9. Uszkodzenie ścieków przykrawężnikowych obejmuje: pęknięcia i ubytki materiału okładzinowego ścieku (elementy kamienne, z polimerobetonu itp.),



przemieszczenia elementów na skutek niewystarczającego zdylatowania poszczególnych części ścieku, brak szczelności w styku technologicznym z krawężnikiem, ubytki materiału uszczelniającego styki itp. Uszkodzenia koryt odwadniających, poza zanieczyszczeniami prowadzącymi do blokady odpływu wody, najczęściej obejmują: rysy, pęknięcia, osady, wykwity, przecieki, uszkodzenia powłok ochronnych. Uszkodzenie ścieków skarpowych obejmuje przemieszczenia prefabrykowanych elementów betonowych, rysy, korozję i ubytki betonu, korozję zbrojenia.

Przykłady:



Rys. 3.60. Zanieczyszczona, częściowo niedrożna kratka ściekowa

Kod uszkodzenia: NS

Ocena: 3



Rys. 3.61. Uszkodzenia ścieku przykrawężnikowego z cegły klinkierowej, ubytki bitumicznego uszczelnienia studzienek kanalizacyjnych

Kod uszkodzenia: RA, UA, PC, KC, UC

Ocena: 2



Rys. 3.62. Zanieczyszczenie powodujące całkowitą niedrożność pojedynczego urządzenia odwadniającego

Kod uszkodzenia: NS, BS

Ocena: 2



Rys. 3.63. Odwodnienie powierzchniowe przejścia podziemnego ze zbyt małymi spadkami, zanieczyszczenia i zastoiska wody wzdłuż ścieków przykrawężnikowych

Kod uszkodzenia: NB, DB

Ocena: 3



Rys. 3.64. Zanieczyszczenie i korozja powierzchniowa elementów urządzenia odwadniającego w przejściu podziemnym

Kod uszkodzenia: NS, KS

Ocena: 3



Rys. 3.65. System odwodnienia przejścia podziemnego bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.14. Izolacja

Izolację należy ocenić pośrednio przez sprawdzenie stanu obudowy tunelu (ścian, stropu/sklepienia, płyty dennej). Zasady oceny izolacji w zależności od zakresu przecieków przedstawiono w tabl. 3.14.

Tablica 3.14. Ocena izolacji

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Przecieki wody przez obudowę tunelu	5	2	0	0	0	CA, CM

Uwaga:

Ad. 1. Izolację tunelu/przejścia podziemnego ocenia się na podstawie stanu ścian, stropu/sklepienia lub płyty dennej. Oceniając przecieki należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków w stosunku do całej powierzchni obudowy. Tylko w przypadku niewielkich, lokalnych przecieków, nieprzekraczających 5% powierzchni obudowy można rozważyć naprawę izolacji i przyjąć ocenę „2”. We wszystkich pozostałych przypadkach izolację należy ocenić na „0”.

Przecieki izolacji należy oznaczać:

- w przypadku izolacji bitumicznych i izolacji nieznanego rodzaju – kodem CA,
- w przypadku izolacji z żywic – kodem CM.

Przykłady:



Rys. 3.66. Przecieki na stropie tunelu

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0

Uwaga: uszkodzenia konstrukcji spowodowane nieskuteczną izolacją należy opisać w protokole okresowej kontroli, w wierszach odpowiednich dla uszkodzonych elementów



Rys. 3.67. Rozległe przecieki świadczące o nieskutecznej izolacji

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0

Uwaga: uszkodzenia konstrukcji stropu/sklepienia (np. OB, CB) spowodowane nieskuteczną izolacją należy opisać w protokole okresowej kontroli w wierszu „Strop/sklepienie kalotowe”



Rys. 3.68. Rozległe przecieki świadczące o nieskutecznej izolacji

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0

Uwaga: osady, przecieki i zawilgocenia (OB, CB) należy opisać w protokole okresowej kontroli w wierszu „Ściany obudowy”



Rys. 3.69. Niewielkie, lokalne przecieki na stropie oraz woda gromadząca się na nawierzchni świadczące o nieskutecznej izolacji

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 2



Rys. 3.70. Rozległe przecieki świadczące o nieskutecznej izolacji

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0

Uwaga: osady, przecieki i zawilgocenia (OB, CB) należy opisać w protokole okresowej kontroli w wierszu „Ściany obudowy”

### 3.15. Oświetlenie

Ocenie podlegają elementy oświetlenia tunelu/przejścia podziemnego będące wyposażeniem obiektu. Inspektor mostowy kontroluje stan osłon, zamocowań i sprawność instalacji oświetleniowych, a także ich ewentualny negatywny wpływ na stan techniczny tunelu/przejścia podziemnego i bezpieczeństwo użytkowników. Kontrolę oporności, uziemienia, zabezpieczeń przed porażeniem itd. wykonuje osoba do tego uprawniona. Zasady oceny oświetlenia tunelu lub przejścia podziemnego przedstawiono w tabl. 3.15.

Tablica 3.15. Ocena oświetlenia

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5			NS, NM
		b	trwałość lub funkcjonalność		5	4	3	
2	Niesprawność oświetlenia (uszkodzenie świetlówek, żarówek, kloszy, opraw itp.)		5	4	3	2	UM, US, DS, DM, ZS, ZM	
3	Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AS, AM
4	Korozja:	a	wpływająca na estetykę, trwałość		5			KS, KM
		b	wpływająca na bezpieczeństwo		5	2	1	
5	Obluzowanie elementów, uszkodzenie mechaniczne zamocowań, osłon		5	3	2	1	0	LS, LM, US, UM, UG
6	Uszkodzenie izolacji elektrycznej		5	3	0			UM, UG
7	Uszkodzenie lamp, iluminacji, wsporników, słupów oświetleniowych, skrzynek i szaf rewizyjnych/rozdzielczych itp.		5	3	2	1	0	US, DS, UM
8	Utrata ciągłości przewodów		5	0			LS, BS, KS	

#### Uwagi:

Ad. 1. Zanieczyszczenia mogą mieć wpływ na estetykę, a także trwałość i funkcjonalność instalacji oświetleniowej. Mogą doprowadzić do pożaru albo zmniejszyć skuteczność oświetlenia.

Ad. 2. Jeśli uszkodzenie pojedynczych punktów świetlnych nie stwarza zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowników obiektu, to oceny należy przyjąć zgodnie z tabl. 3.15. W przypadku uszkodzenia oświetlenia, które uniemożliwia bezpieczne poruszanie się, urządzenie należy ocenić na „2” i bezzwłocznie je naprawić.

Ad. 3. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki ochronnej.



Ad. 4. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania i obszar elementu objęty korozją. Jeżeli ubytki korozyjne odsłaniają instalację i stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa, to należy przyjąć ocenę nie wyższą niż „1”, zabezpieczyć uszkodzone miejsce i bezzwłocznie wykonać naprawę.

Ad. 5. Obluzowanie elementów może być spowodowane brakiem śrub, kotew, ich osłabieniem albo zniszczeniem. Przyczyną tego typu uszkodzeń może być np. wandalizm. Ocenę należy przyjąć zależnie od zakresu uszkodzeń.

Ad. 6. Ocenie podlega izolacja urządzeń elektrycznych pod kątem uszkodzeń mechanicznych. Pełną kontrolę izolacji powinien przeprowadzić uprawniony elektryk. Jeżeli uszkodzenia odsłaniają instalację i stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa, to należy przyjąć ocenę „0”, zabezpieczyć uszkodzone miejsce i w trybie awaryjnym wezwać uprawnioną osobę do dokonania naprawy.

Ad. 7. Uszkodzenia lamp, iluminacji ocenia się zależnie od zakresu uszkodzeń. Podczas oceny uszkodzenia wsporników, słupów oświetleniowych, skrzynek i szaf rewizyjnych/rozdzielczych itp. należy uwzględnić wpływ uszkodzenia na zagrożenie bezpieczeństwa ruchu publicznego. Jeśli uszkodzenie ma realny wpływ na bezpieczeństwo użytkowników tunelu, to ocena nie powinna być wyższa niż „2” – w takiej sytuacji należy w trybie awaryjnym dokonać naprawy.

Ad. 8. Jeżeli przewód elektryczny utracił ciągłość, to należy przyjąć ocenę „0”, zabezpieczyć miejsce uszkodzenia przed dostępem osób postronnych i wezwać osoby uprawnione w celu wykonania naprawy uszkodzeń.

Przykłady:



Rys. 3.71. Elementy oświetlenia w dobrym stanie technicznym i odpowiednio utrzymane

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.72. Zanieczyszczenia elementów oświetlenia

Kod uszkodzenia: NM

Ocena: 3



Rys. 3.73. Część elementów oświetlenia uszkodzona i niesprawna

Kod uszkodzenia: UM

Ocena: 2



Rys. 3.74. Urządzenia oświetlenia kompletne i sprawne, bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.75. Zanieczyszczenie oraz korozja elementów obudowy oświetlenia niewpływająca na bezpieczeństwo użytkowników

Kod uszkodzenia: NS, KS, AS

Ocena: 4

### 3.16. Urządzenia wentylacyjne

Ocenie podlegają elementy wentylacji w tunelu/przejściu podziemnym, przy czym inspektor mostowy ocenia: sprawność działania wentylacji, prawidłowość zamocowania elementów wentylacyjnych, stan elementów mocujących oraz ewentualny negatywny wpływ urządzeń wentylacyjnych na bezpieczeństwo użytkowników i stan techniczny konstrukcji tunelu/przejścia podziemnego.

Należy sprawdzić stan urządzeń wentylacyjnych znajdujących się:

- wewnątrz tunelu w przypadku wentylacji wzdłużnej,
- w szybach wentylacyjnych w przypadku wentylacji poprzecznej i półpoprzecznej,
- w tunelach (przejściach) ewakuacyjnych, jeśli zostały zainstalowane.

Instalacja wentylacyjna podlega osobnej ocenie przez osobę legitymującą się uprawnieniami do oceny stanu wentylacji. Zasady oceny urządzeń wentylacyjnych tunelu lub przejścia podziemnego w zależności od rodzaju i zakresu uszkodzeń oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 3.16.

Tablica 3.16. Ocena urządzeń wentylacyjnych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Urządzenia sprawne		5		-
2	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a estetykę	4		NS, NM
		b trwałość	3		
3	Niesprawność urządzeń wentylacyjnych		0	2	NS, KS, US, RS, DS, BS
4	Korozja urządzeń wentylacyjnych:	a do 10% powierzchni	2	4	KS
		b ponad 10% powierzchni	2	3	KS
5	Uszkodzenia elementów mocujących urządzenia wentylacyjne do konstrukcji		0	1	US, LS
6	Uszkodzenia mechaniczne urządzeń wentylacyjnych		0	1	US, UM

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników (T – tak, N – nie)?

Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli urządzenie nie ma uszkodzeń, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość osłon i zamocowań urządzeń wentylacyjnych do konstrukcji tunelu/przejścia podziemnego. Zanieczyszczenia w postaci osadów i nagromadzonego piasku mogą być przyczyną zniszczenia antykorozyjnych powłok malarskich oraz rozwoju korozji osłon i zamocowań urządzeń wentylacyjnych, która przeniesie się na materiał elementu konstrukcyjnego obiektu. Również ptasie gniazda zakładane np. na rurach osłonowych, uchwytach urządzeń oraz towarzyszące im zanieczyszczenia nie tylko obniżają estetykę, ale także negatywnie wpływają na trwałość antykorozyjnych po-



włók malarskich oraz postępującą korozję stali konstrukcyjnej. W przypadku zanieczyszczeń urządzeń wentylacyjnych należy zwrócić uwagę na to, czy zanieczyszczenia ograniczają lub uniemożliwiają skuteczność działania urządzenia wentylacyjnego. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu oraz urządzenia obcego.

Ad. 3. Jeżeli uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych uniemożliwia bezpieczne przebywanie wewnątrz tunelu/przejścia podziemnego, to należy przyjąć, że zagraża bezpieczeństwu i ocenić je na „0”. W przypadku niesprawności działania części urządzeń wentylacyjnych należy przyjąć ocenę „2”. Niesprawność działania urządzeń wentylacyjnych jest podstawą do obniżenia oceny przydatności do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego.

Ad. 4. W przypadku korozji elementów urządzeń wentylacyjnych nieprzekraczających 10% ocenę, zależną od tego czy zagraża ona skuteczności ich działania, czy nie, należy przyjąć według pkt 4a. W przypadku korozji urządzeń wentylacyjnych przekraczających 10% ocenę, zależną od tego czy zagraża ona skuteczności ich działania, czy nie, należy przyjąć według pkt 4b. O zagrożeniu bezpieczeństwa decyduje miejsce wystąpienia korozji i głębokość wżerów korozyjnych. Niezbędny jest przegląd szczegółowy.

Ad. 5. W przypadku uszkodzenia elementów mocujących urządzenia wentylacyjne do konstrukcji ocenę należy przyjąć w zależności od tego, czy uszkodzenie zagraża skuteczności mocowania oraz bezpieczeństwu użytkowników obiektu.

Ad. 6. W przypadku uszkodzeń mechanicznych urządzeń wentylacyjnych ocenę należy przyjąć w zależności od tego, czy uszkodzenie zagraża skuteczności działania urządzenia wentylacyjnego oraz bezpieczeństwu użytkowników obiektu.

Przykłady:



Rys. 3.76. Sprawnie działające urządzenia wentylacyjne

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.77. Sprawnie działające urządzenia wentylacyjne

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.78. Sprawnie działające urządzenia wentylacyjne, dobry stan przewodów wentylacyjnych i elementów mocujących do konstrukcji

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.79. Sprawnie działające urządzenia wentylacyjne w tunelu ewakuacyjnym

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.80. Element systemu wentylacji w stropie tunelu drogowego bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.17. Schody, pochylnie

Ocenię podlegają schody i pochylnie umożliwiające użytkownikom wejście/wyjście z tunelu/przejścia podziemnego. Poszczególne elementy należy ocenić w następujący sposób:

- nawierzchnię, stopnie i spoczniki – według pkt 3.3,
- balustrady – według pkt 3.4.

Oceną końcową jest najniższa z ocen poszczególnych elementów. Stan schodów przeznaczonych dla obsługi obiektu, znajdujących się na nasypach lub skarpach powinien być uwzględniony w ocenie nasypów i skarp.

Przykłady:



Rys. 3.81. Pochylnia w dobrym stanie, bez uszkodzeń i zanieczyszczeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.82. Niewielkie ubytki okładziny kamiennej na schodach do tunelu

Kod uszkodzenia: UK

Ocena: 3



Rys. 3.83. Ubytki oraz pęknięcia betonu na schodach do przejścia podziemnego, uszkodzenie zagrażające bezpieczeństwu pieszych

Kod uszkodzenia: RB, UB

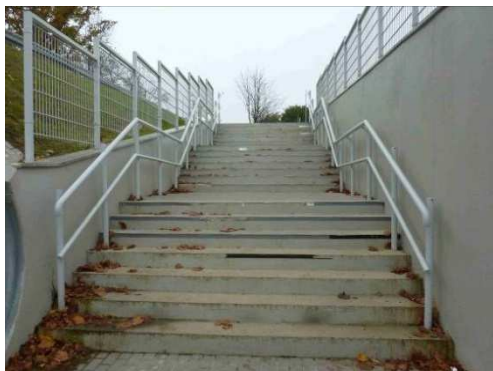
Ocena: 2



Rys. 3.84. Zanieczyszczenie nawierzchni pochylnej

Kod uszkodzenia: NB

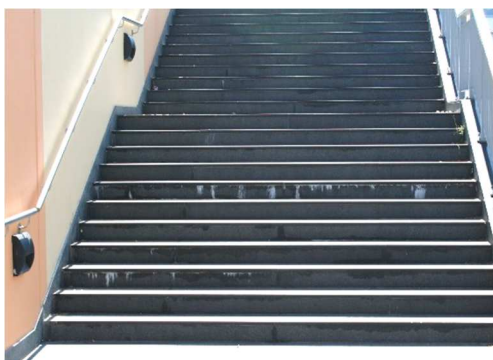
Ocena: 4



Rys. 3.85. Zanieczyszczenie oraz niewielkie uszkodzenie powłok ochronnych na stopniach schodów oraz balustradach

Kod uszkodzenia: NB, AB, AS

Ocena: 4



Rys. 3.86. Osady, wykwyty na okładzinie kamiennej schodów do przejścia podziemnego

Kod uszkodzenia: OK, NK

Ocena: 4

### 3.18. Urządzenia ochrony środowiska

Przez urządzenia ochrony środowiska należy rozumieć ekrany przeciwhałasowe na dojazdach do tunelu lub nad przejściami podziemnymi, studzienki i separatory wód opadowych, osłony przeciwoślnościowe i inne urządzenia ochrony środowiska, jeśli są zainstalowane. Zasady oceny tych urządzeń przedstawiono w tabl. 3.17.

Tablica 3.17. Ocena urządzeń ochrony środowiska

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń	5		-
2	Zanieczyszczenia	4		NS, NM
3	Uszkodzenie/zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych	4		AS, AB
4	Korozja ekranów, osłon i ich elementów, deformacje ekranów, obłuzowanie zamocowania paneli do słupów	2	3	KS, US, KM, DS, DM, LS, LM, UM
5	Nadmierne przemieszczenia ekranów (paneli, słupów), uszkodzenia mocowania urządzeń do konstrukcji obiektu lub do osobnego fundamentu	1	2	PS, PB, PM, LS
6	Uszkodzenia mechaniczne lub brak pojedynczych elementów urządzeń ochrony środowiska	1	2	US, LS, DS, UM
7	Zablokowanie przepływu w studzienkach/separatorach	3		BB, BS, BM

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników (T – tak, N – nie)?

#### Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli urządzenia ochrony środowiska są w dobrym stanie technicznym i mają zadowalającą estetykę, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość urządzenia ochrony środowiska. Zanieczyszczenia w postaci zawilgoconego gruntu, gruzu itp. mogą być przyczyną rozwoju korozji stali konstrukcyjnej, betonu i stali zbrojeniowej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. Poza tym, szkodliwe dla urządzeń ochrony środowiska mogą być zacieki spowodowane ochlapywaniem ekranów, osłon itp. (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni ekranów i osłon należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 3. Uszkodzenie dotyczy ubytków, odprysków, zmatowienia, zarysowania itp. powłok malarskich, a także uszkodzenia powłok cynkowych stanowiących zabezpieczenie antykorozyjne stalowych elementów urządzenia ochrony środowiska. Poza tym uszkodzenia dotyczą zniszczenia zabezpieczeń powierzchniowych elementów betonowych. Zmiany wyglądu powłoki cynkowej z błyszczącej w szarą i matową oraz wystąpienie tzw. białej korozji nie powodują obniżenia właściwości

ochronnej powłoki, nie należy ich zatem traktować jako uszkodzenia. W przypadku rozległych zniszczeń (ponad 30% zabezpieczanej powierzchni) ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Oceniając korozję urządzeń ochrony środowiska, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanych elementów oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku lokalnej korozji powierzchniowej bez ognisk korozji wżerowej ocenę należy podwyższyć o 1 pkt. Nie dopuszcza się korozji perforacyjnej w ekranach przeciwhałasowych i przeciwołśnieniowych. Deformacje i zamocowania należy oceniać, biorąc pod uwagę przede wszystkim wpływ tych uszkodzeń na bezpieczeństwo.

Ad. 5. Nadmierne przemieszczenie ekranów może być spowodowane uszkodzeniem zamocowania ekranu do konstrukcji obiektu lub do osobnego fundamentu. Uszkodzenie zamocowań może być groźne dla bezpieczeństwa użytkowników. Ocenę „2” należy przyjąć wówczas, gdy uszkodzeniu uległa niewielka liczba elementów i nie zagraża to bezpieczeństwu ruchu drogowego i konstrukcji.

Ad. 6. Uszkodzenie mechaniczne lub brak pojedynczych elementów urządzeń ochrony środowiska (np. paneli ekranów przeciwhałasowych) skutkuje oceną „1” lub „2”, zależnie od zagrożenia bezpieczeństwa. Jeżeli zagrożenie bezpieczeństwa będzie duże, to ocenę podaną w tablicy należy obniżyć. Jeżeli zakres uszkodzeń będzie niewielki, to ocenę można podwyższyć o 1 pkt. W przypadku uszkodzeń elementów drugorzędnych, np. zamków, zawiasów, klamek w drzwiach, ocenę także można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 7. Zablockowanie przepływu wody obniża trwałość urządzeń odwadniających – należy przyjąć ocenę „3”.

Przykład:



Rys. 3.87. Ekran nad wjazdem do tunelu bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



### 3.19. Teren nad tunelem

Ocenie podlega teren znajdujący się bezpośrednio nad tunelem/przejściem podziemnym oraz teren przyległy, którego uszkodzenia mogą wpływać na trwałość i/lub bezpieczeństwo tunelu/przejścia podziemnego. Jeżeli nad płytkim tunelem/przejściem podziemnym znajduje się jezdnia i/lub chodniki dla pieszych, ich stan należy oceniać w następujący sposób:

- nawierzchnię jezdni – według pkt 3.2,
- nawierzchnię chodników, krawężniki – według pkt 3.3.

Balustrady i bariery należy ocenić w pkt 3.4. Oceną końcową jest najniższa z ocen poszczególnych elementów. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.18.

Tablica 3.18. Ocena terenu nad tunelem

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Ocena	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń		5	-
2	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a estetykę	4	NT
		b trwałość tunelu	3	
3	Wegetacja roślin mająca wpływ na:	a estetykę	4	WT
		b trwałość tunelu	3	
4	Przemieszczenia gruntu:	a zagrażające trwałości tunelu	3	PT, UT
		b zagrażające stateczności	2	
		c stan awaryjny elementu	1	

#### Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli teren nad tunelem nie wykazuje uszkodzeń, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Zanieczyszczenia terenu nad tunelem wpływają na pogorszenie estetyki i/lub trwałości obiektu. W przypadku występowania zanieczyszczeń pogarszających wyłącznie estetykę otoczenia tunelu/przejścia podziemnego należy przyjąć ocenę „4”. Jeżeli zanieczyszczenia zagrażają trwałości tunelu/przejścia podziemnego np. wskutek zagrożenia pożarem, to należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 3. Ocena wegetacji roślin zależy od konsekwencji, które ta wywołuje. W przypadku wegetacji powodującej brak estetyki ocena nie powinna być wyższa niż „4”. W przypadku wegetacji zagrażającej trwałości tunelu/przejścia podziemnego należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 4. Oceniając teren nad tunelem, należy sprawdzić, czy występują przemieszczenia gruntu i czy mają one wpływ na trwałość lub stateczność tunelu. Jeżeli przemieszczenie gruntu zagraża bezpieczeństwu konstrukcji, to należy przyjąć ocenę „1” i zalecić wykonanie ekspertyzy.

## Przykłady:



Rys. 3.88. Teren nad tunelem uporządkowany, dobrze utrzymany, bez uszkodzeń mających wpływ na trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.89. Teren nad tunelem bez uszkodzeń mających wpływ na trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.90. Teren nad przejściem podziemnym wymagający uporządkowania i poprawy estetyki

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 4



Rys. 3.91. Bujna wegetacja roślin na terenie nad tunelem zagrażająca jego trwałości

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 3



### 3.20. Sygnalizacja

Ocenie podlegają: sygnalizacja świetlna umieszczona na wjazdach i wewnątrz tunelu, a także oznakowanie pionowe w postaci tablic informacyjnych, znaków zakazu, ostrzegawczych itp. W szczególności należy sprawdzić stan i czytelność znaków informacyjnych dotyczących telefonów alarmowych, gaśnic, zatok, wyjść awaryjnych oraz znaków wskazujących na kierunek ewakuacji w sytuacji zagrożenia. Zasady oceny sygnalizacji przedstawiono w tabl. 3.19.

Tablica 3.19. Ocena sygnalizacji

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Ocena	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Urządzenia sprawne, czytelne, bez uszkodzeń	5	-
2	Korozja urządzeń sygnalizacyjnych lub oznakowania do 10% powierzchni	3	KS
3	Korozja urządzeń sygnalizacyjnych ponad 10% powierzchni, mało czytelne oznakowanie	2	KS
4	Niesprawność działania sygnalizacji świetlnej, zniszczone lub nieczytelne oznakowanie	0	UM

Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli sygnalizacja świetlna jest sprawna, a oznakowanie kompletne i czytelne, bez uszkodzeń, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. W przypadku korozji urządzeń sygnalizacyjnych lub oznakowania nieprzekraczającej 10% powierzchni i niewpływającej na bezpieczeństwo użytkowników należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 3. W przypadku korozji elementów urządzeń sygnalizacyjnych przekraczającej 10% powierzchni należy przyjąć ocenę „2”. W przypadku mało czytelnego oznakowania należy przyjąć ocenę „2” i zalecić bezzwłoczną naprawę (wymianę).

Ad. 4. W przypadku niesprawności działania urządzeń sygnalizacyjnych należy przyjąć ocenę „0” i bezzwłocznie je naprawić.

## Przykłady:



Rys. 3.92. Stan sygnalizacji i oznakowania bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.93. Stan oznakowania wskazującego na kierunek ewakuacji w sytuacji awaryjnej bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.94. Stan oznakowania (znaków informacyjnych, kierunku ewakuacji) bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.95. Stan oznakowania tunelu bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.21. Urządzenia obce

Ocenie podlegają osłony i zamocowania urządzeń obcych znajdujących się wewnątrz tunelu/przejścia podziemnego. Inspektor mostowy ocenia w tej pozycji urządzenia obce infrastruktury technicznej niezwiązanej z użytkowaniem tunelu/przejścia podziemnego. W szczególności ocenie podlegają: prawidłowość zamocowania urządzeń obcych, stan elementów mocujących oraz ewentualny negatywny wpływ urządzeń obcych na bezpieczeństwo użytkowników i stan techniczny konstrukcji tunelu/przejścia podziemnego. Okresowe badania i ocena stanu technicznego tych urządzeń powinny być przedmiotem osobnej kontroli wykonywanej przez uprawnionych specjalistów, zlecanej przez właścicieli/zarządców tych urządzeń. Oceną końcową urządzeń jest najniższa z ocen wszystkich urządzeń obcych. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.20.

Tablica 3.20. Ocena osłon i zamocowań urządzeń obcych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń	5		-
2	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	NS, NM
		b	trwałość	
3	Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych osłon przewodów, kabli i ich zamocowań	4		AS
4	Korozja osłon przewodów, kabli lub ich zamocowań	2	3	KS, KM
5	Nieszczelność wodociągów, ciepłociągów itp.	1	2	CS, CM
6	Uszkodzenia mechaniczne urządzeń lub ich osłon	1	2	US, DS, PS, LS, RS, DM
7	Uszkodzenie zamocowań urządzeń do konstrukcji	1	2	US, LS, DS
8	Oslabienie lub deformacje zamocowań urządzeń	2	3	DS
9	Uszkodzenia urządzeń zagrażające trwałości obiektu	1	3	CS

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników (T – tak, N – nie)?

#### Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli zamocowanie i osłony urządzeń są w dobrym stanie, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość osłon i zamocowań tych urządzeń do konstrukcji tunelu/przejścia podziemnego. Zanieczyszczenia w postaci osadów i nagromadzonego piasku mogą być przyczyną zniszczenia antykorozyjnych powłok malarskich oraz rozwoju korozji osłon i zamocowań urządzeń obcych, która przeniesie się na materiał elementu konstrukcyjnego obiektu. Również ptasie gniazda, zakładane np. na rurach osłonowych, uchwytach urządzeń oraz towarzyszące im zanieczyszczenia nie tylko obniżają estetykę, ale także negatywnie wpływają na trwałość antykorozyjnych powłok malarskich oraz postępującą korozję stali konstrukcyjnej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu oraz urządzenia obcego.

Ad. 3. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych na urządzeniach obcych należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. Gdy uszkodzenia obejmują powierzchnię ponad 30% wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych, wówczas ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania korozji oraz wpływ ubytków korozyjnych na bezpieczeństwo elementu, obiektu i użytkowników. Jeżeli ubytki korozyjne elementu mocującego urządzenie obce powodują osłabienie przekroju o ok. 30%, to ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 5. W przypadku stwierdzenia lokalnej nieszczelności (tzw. pocenia się) wodociągów lub ciepłociągów ich stan techniczny należy ocenić na „2”. W przypadku stwierdzenia nieszczelności wpływającej na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników należy przyjąć ocenę co najwyżej „1” i wezwać właściciela tych urządzeń do wykonania naprawy.

Ad. 6. Jeżeli uszkodzenie urządzeń lub ich osłon może być groźne dla bezpieczeństwa użytkowników, to należy przyjąć ocenę stanu technicznego „1” i bezzwłocznie wezwać właściciela urządzenia do usunięcia usterek.

Ad. 7. Jeżeli uszkodzenie zamocowań stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowników, to należy je ocenić na „1”, bezzwłocznie poinformować właściciela urządzenia o zaistniałym uszkodzeniu i wezwać go do wykonania naprawy.

Ad. 8. W przypadku stwierdzenia deformacji zamocowań urządzeń zagrażających ich trwałości należy wezwać właściciela do naprawy uszkodzeń.

Ad. 9. Stwierdzenie uszkodzeń zagrażających trwałości tunelu lub bezpieczeństwu użytkowników (np. gromadzenie się wody w tunelu) powinno skutkować oceną „1” lub „3” (w zależności od tego, czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników) i wezwaniem właściciela urządzenia obcego do wykonania naprawy.

Przykłady:



Rys. 3.96. Prawidłowo zabezpieczone i utrzymane urządzenia obce (przewody telekomunikacyjne)

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.97. Uszkodzenia osłon kabli energetycznych

Kod uszkodzenia: UM

Ocena: 2



Rys. 3.98. Pozostałość po urządzeniach obcych, wskazany demontaż elementów

Kod uszkodzenia: KS

Ocena: 2



Rys. 3.99. Stan zamocowań i osłon instalacji telekomunikacyjnej/światłowodowej bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 3.22. Windy

Szczegółowej kontroli wind powinny dokonywać, zgodnie z prawem budowlanym, osoby uprawnione do kontroli tego typu urządzeń. Inspektor mostowy powinien sprawdzić przede wszystkim: sprawność działania windy, uszkodzenia szybu i obudowy (kabiny), występowanie zanieczyszczeń i estetykę windy. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy wezwać odpowiednie służby do ich usunięcia. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.21.

Tablica 3.21. Ocena wind

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5	4			NS, NM
		b	komfort użytkowania, trwałość	5	3			
2	Przecieki		5	3			CS, CM	
3	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AS, AM
4	Korozja materiału konstrukcyjnego windy:	a	wpływająca na trwałość	5	3		2	KS, KM
		b	perforacyjna	5	2			
5	Uszkodzenia szybu lub kabiny zagrażające:	a	trwałości windy	5	3			RK, RM, RB, PK, PM, PB
		b	bezpieczeństwu	5	1			
6	Uszkodzenia elementów wyposażenia:	a	utrudniające użytkowanie windy	5	3			US, RS, DS, UM, RM, DM
		b	uniemożliwiające użytkowanie windy	5	2			
		c	zagrażające bezpieczeństwu	5	1			

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość windy. Niektóre zanieczyszczenia mogą obniżać estetykę (np. graffiti) i komfort użytkowania, inne mogą przyspieszać korozję, a nawet być przyczyną pożaru.

Ad. 2. Przecieki powodują najczęściej przyspieszoną degradację urządzenia. Jeżeli przecieki mogą spowodować uszkodzenie instalacji elektrycznej i/lub porażenie prądem, to windę należy wyłączyć z użytkowania i wezwać odpowiednie służby do naprawy uszkodzeń.

Ad. 3. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. W tej pozycji ocenia się również tzw. „białą korozję”, występującą np. na ocynkowanych powierzchniach stalowych.

Ad. 4. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania, ubytek przekroju i powierzchnię elementu objętą korozją. Jeżeli ubytki korozyjne powodują zagrożenie bezpieczeństwa, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 5. W przypadku stwierdzenia jakiegokolwiek uszkodzenia zagrażającego bezpieczeństwu należy przyjąć ocenę „1”, windę wyłączyć z użytkowania i niezwłocznie wezwać odpowiednie służby do usunięcia uszkodzeń.

Ad. 6. Każde uszkodzenie elementów wyposażenia utrudniające użytkowanie windy powinno skutkować oceną nie wyższą niż „3” i wezwaniem odpowiednich służb do naprawy uszkodzeń. Jeżeli uszkodzenia elementów wyposażenia uniemożliwiają bezpieczne użytkowanie windy, to należy wyłączyć ją z użytkowania i wezwać odpowiednie służby do usunięcia nieprawidłowości.

Przykłady:



Rys. 3.100. Zanieczyszczenia obudowy szybu windy (graffiti) w przejściu podziemnym

Kod uszkodzenia: NS

Ocena: 4

Uwaga: szczegółowej kontroli windy powinna dokonać osoba do tego uprawniona



Rys. 3.101. Uszkodzone drzwi do windy – brak klamki i możliwości otwarcia

Kod uszkodzenia: US

Ocena: 2

Uwaga: szczegółowej kontroli windy powinna dokonać osoba do tego uprawniona

### 3.23. Urządzenia bezpieczeństwa

Ocenię podlegają urządzenia bezpieczeństwa znajdujące się w tunelu/przejściu podziemnym lub jego otoczeniu związane z funkcjonowaniem obiektu. W szczególności sprawdzeniu podlega stan nisz ratunkowych, przejść poprzecznych między nawami tunelu oraz pomostów ewakuacyjnych. Ponadto ocenia się stan urządzeń bezpieczeństwa, takich jak:

- czujniki pomiaru szkodliwych związków i dymów w tunelu,
- czujniki pożarowe,
- wyposażenie przeciwpożarowe,
- instalacja telefoniczna i radiowa,
- kamery monitorujące ruch w tunelu,
- urządzenia nagłaśniające,
- oświetlenie bezpieczeństwa umożliwiające użytkownikom opuszczenie tunelu przy minimalnej widoczności w przypadku awarii zasilania energią,
- oświetlenie ewakuacyjne – światła znakujące na wysokości nieprzekraczającej 1.5 m, umożliwiające w sytuacji awaryjnej opuszczenie tunelu pieszo.

Stan techniczny ww. urządzeń powinien być sprawdzony przez uprawnionych specjalistów z zakresu odpowiednich branż, np. pożarnictwa, telekomunikacji, elektryczności, radiowej. W przypadku nisz ratunkowych, przejść poprzecznych i pomostów ewakuacyjnych inspektor mostowy ocenia ewentualne uszkodzenia elementów konstrukcji w obrębie tych elementów według zasad podanych w pkt 3.6. W przypadku pozostałych urządzeń bezpieczeństwa inspektor mostowy ocenia skuteczność działania, stan zewnętrzny urządzeń (obudowy) oraz stan elementów mocujących do konstrukcji. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 3.22.

Tablica 3.22. Ocena urządzeń bezpieczeństwa

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Urządzenia sprawne, bez uszkodzeń		5		-
2	Zanieczyszczenia mające wpływ na:		a estetykę	4	NS, NM
			b trwałość	3	
3	Uszkodzenie powłok antykorozyjnych mające wpływ na:		a estetykę	4	AS
			b trwałość	3	
4	Korozja urządzeń bezpieczeństwa:	a do 10% powierzchni	3		KS, KM
		b ponad 10% powierzchni	2		
5	Uszkodzenie zamocowań urządzeń do konstrukcji		1	2	US, LS, DS
6	Osłabienie lub deformacje zamocowań urządzeń		2	3	DS
7	Niesprawność urządzeń bezpieczeństwa		0	2	US, NS, KS, UB, NB, KB, UM, NM, KM

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu (T – tak, N – nie)?



**Uwagi:**

Ad. 1. Jeżeli urządzenia są sprawne i bez uszkodzeń, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość osłon i zamocowań urządzeń do konstrukcji tunelu/przejścia podziemnego. Zanieczyszczenia mogą być przyczyną zniszczenia antykorozyjnych powłok malarskich oraz rozwoju korozji osłon i zamocowań urządzeń bezpieczeństwa, która przeniesie się na materiał elementu konstrukcyjnego obiektu. Również ptasie gniazda, zakładane np. na rurach osłonowych, uchwytach urządzeń, oraz towarzyszące im zanieczyszczenia nie tylko obniżają estetykę, ale także negatywnie wpływają na trwałość antykorozyjnych powłok malarskich oraz postępującą korozję stali konstrukcyjnej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego.

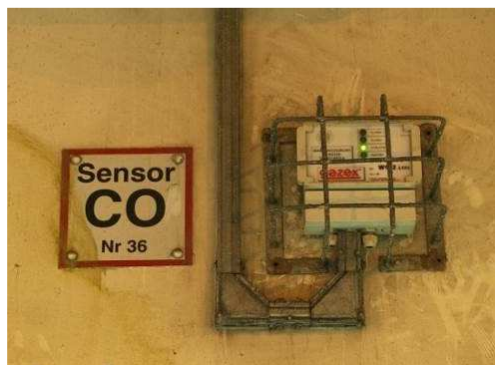
Ad. 3. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych na urządzeniach bezpieczeństwa należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. Gdy uszkodzenia obejmują powierzchnię ponad 30% zabezpieczeń antykorozyjnych, wówczas ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania korozji oraz wpływ ubytków korozyjnych na bezpieczeństwo elementu, obiektu i użytkowników. Jeżeli ubytki korozyjne elementu mocującego urządzenie bezpieczeństwa powodują osłabienie przekroju o ok. 30%, to ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 5. Jeżeli uszkodzenie zamocowań stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowników, to należy je ocenić na „1”, bezzwłocznie poinformować właściciela urządzenia o zaistniałym uszkodzeniu i wezwać go do wykonania naprawy.

Ad. 6. W przypadku stwierdzenia deformacji zamocowań urządzeń zagrażających ich trwałości należy wezwać właściciela do naprawy uszkodzeń.

Ad. 7. W przypadku niesprawności urządzeń bezpieczeństwa należy przyjąć ocenę „2” i je naprawić. Jeżeli uszkodzenie zagraża bezpieczeństwu obiektu i/lub użytkowników, to należy je ocenić na „0” i naprawić w trybie awaryjnym.

**Przykłady:**

Rys. 3.102. Odpowiednio zabezpieczony i oznakowany czujnik tlenku węgla

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.103. Urządzenia bezpieczeństwa w tunelu bez zastrzeżeń, odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 3.104. Wyjście do tunelu ewakuacyjnego bez zastrzeżeń, odpowiednie oznakowanie i oświetlenie

Kod uszkodzenia: -

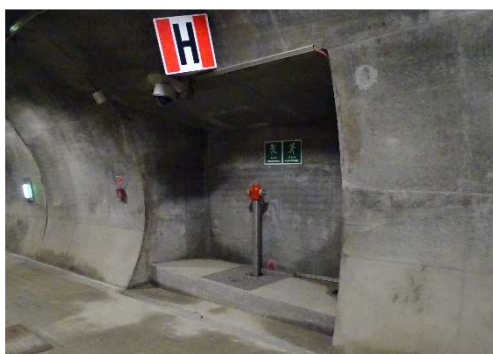
Ocena: 5



Rys. 3.105. Kamera monitorująca ruch w przejściu podziemnym bez uszkodzeń, widoczne jedynie zanieczyszczenia obudowy

Kod uszkodzenia: NM

Ocena: 4



Rys. 3.106. Stan techniczny hydrantu przeciwpożarowego bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

## 4. ZASADY STOSOWANIA SKALI OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO PRZEPUSTÓW

### 4.1. Nasypy i skarpy

Ocenię podlegają nasypy i skarpy znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie głowicy wlotowej i wylotowej, tzn. na takim obszarze, na którym ich ewentualne uszkodzenie ma wpływ na stan techniczny obiektu i bezpieczeństwo użytkowników. W ocenie należy uwzględnić stan ewentualnych schodów dla obsługi technicznej obiektu, znajdujących się na skarpach lub nasypach, stan balustrad przy tych schodach oraz stan ewentualnych balustrad dla obsługi na gzymsach głowic. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.1.

Tablica 4.1. Ocena nasypów i skarp

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:		a estetykę	5		4			NT, NB, NK
			b trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin:	a wymagająca uzupełnienia i/lub prac pielęgnacyjnych	5	4				WT, WB, WK	
		b zagrażająca trwałości	5	3					
		c zagrażająca stateczności nasypów i skarp	5	2					
3	Osuwiska, rozmycia, przemieszczenia, osiadania, ubytki:	a zagrażające trwałości	5	3				PT, UT, CT	
		b zagrażające stateczności nasypów, skarp, powodujące odsłonięcie skrzydeł głowic (wlotów, wylotów)	5	3	2	1			
		c powodujące stan awaryjny elementu	5	0					
4	Obluzowanie, ubytki, korozja, pęknięcia, obluzowanie spoin, przemieszczenia lub zniszczenie umocnień nasypów i skarp		5	4	3	2		UB, PB, UK, PK, LB, LK, RB, RK, UM, PM, LM, KK, KB, ZB, ZK	
5	Uszkodzenia schodów i/lub balustrad dla obsługi technicznej		5	4	3	2		UB, PB, KB, NB, WB, US, PS, DS, AS, KS, RB, KZ	

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość nasypów i skarp. Niektóre zanieczyszczenia mogą utrudniać przepływ wody, inne być przyczyną pożaru, co może stanowić zagrożenie dla konstrukcji przepustu.

Ad. 2. Wegetację roślin należy traktować jako uszkodzenie tylko wtedy, gdy ma ona niekorzystny wpływ na estetykę lub trwałość/stateczność elementu. Przez prace pielęgnacyjne należy rozumieć np. koszenie trawy, wycinanie pojedynczych krzewów (samosiejki), uzupełnienie ubytków darniny, dosiew traw. Bujna roślinność (drzewa, krzewy) może powodować zagrożenie trwałości, utrudnić przepływ wody. Należy zaznaczyć, że odpowiednio utrzymana roślinność podnosi estetykę otoczenia i konsoliduje grunt nasypów oraz skarp.

Ad. 3. Niewielkie osunięcia i ubytki gruntu mogą jedynie pogorszyć estetykę. Duże osuwisko lub rozmycie może natomiast zagrażać stateczności skarp, dojazdów, a nawet konstrukcji głowic przepustu lub całego przewodu.

Ad. 4. Ten rodzaj uszkodzenia dotyczy np. ubytków, korozji, pęknięć i/lub przemieszczeń kostki betonowej, kamiennej, kamieni, dybli, trylinki, czyli elementów, którymi obrukowano skarpe. Ocena zależy od powierzchni zniszczonych umocnień i ich wpływu na trwałość skarp. Jeżeli ubytki lub zniszczenie umocnień zagrażają stateczności skarp lub nasypów, to oceny podane w tablicy należy obniżyć o 1 pkt. Brak wypełnienia spoin elementów obrukowania może sprzyjać niepożądaną wegetacji roślinności na umocnieniu skarp i nasypów.

Ad. 5. Ocenie podlegają stopnie, obrzeża, spoczniki oraz balustrady przy schodach skarpowych i na gzymsach głowic, chroniące pracowników służb utrzymania przed upadkiem. Ocena powinna zależeć od zakresu uszkodzeń. Należy sprawdzić, czy występują: przemieszczenia, ubytki, uszkodzenie powłok ochronnych, korozja materiału, zanieczyszczenia, wegetacja roślin itd. W przypadku występowania uszkodzeń uniemożliwiających bezpieczne poruszanie się po schodach należy obniżyć ocenę przydatności do użytkowania.

**Przykłady:**

Rys. 4.1. Wegetacja roślinna na skarpie prawidłowo utrzymana

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5





Rys. 4.2. Wegetacja na kamiennym umocnieniu skarpy wymagająca prac pielęgnacyjnych i obniżająca estetykę

Kod uszkodzenia: WK

Ocena: 4



Rys. 4.3. Bujna wegetacja na skarpie zagrażająca jej trwałości

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 3



Rys. 4.4. Uszkodzenie umocnionej skarpy w strefie wylotu przepustu zagrażające trwałości. Ubytki gruntu, ubytki i przemieszczenia kostki betonowej, wegetacja w spoinach obrukowania

Kod uszkodzenia: UT, UB, PB, LB, WB

Ocena: 2



Rys. 4.5. Wegetacja roślinności na skarpie wymagająca prac pielęgnacyjnych, zanieczyszczenie na kamiennym umocnieniu skarpy, lokalne uszkodzenie powłoki nawierzchniowej na balustradzie

Kod uszkodzenia: WT, NK, WK, AS

Ocena: 4



Rys. 4.6. Wegetacja roślinności wymagająca prac utrzymaniowych, zagrażająca trwałości nasypu i skarpy

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 3



Rys. 4.7. Wegetacja roślinności wymagająca prac utrzymaniowych, zagrażająca trwałości nasypu i skarpy

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 3



Rys. 4.8. Wegetacja roślinności (w tym drzew) zagrażająca trwałości nasypu i skarpy, wymagająca prac utrzymaniowych. Ubytki materiału skarpy

Kod uszkodzenia: WT, UT

Ocena: 3



Rys. 4.9. Ubytki gruntu zagrażające stateczności nasypu i głowicy przepustu. Przemieszczenia płyt umacniających skarpe przepustu

Kod uszkodzenia: UT, PT, PB, UB

Ocena: 1

## 4.2. Nawierzchnia jezdni

Ocenie podlegają: nawierzchnia jezdni oraz utwardzone pobocza i opaski znajdujące się między krawężnikami nad przepustem i na dojazdach do przepustu. W ocenie należy uwzględnić spadki i przeciwspadki nawierzchni. W przypadku obiektów bez krawężników w ocenie nawierzchni jezdni uwzględnia się stan poboczy utwardzonych, gruntowych, opasek i pasów awaryjnych. Nawierzchnię na dojazdach należy oceniać z obu stron przepustu na odcinkach, na których uszkodzenia nawierzchni mogą mieć wpływ na konstrukcję przepustu lub na bezpieczeństwo użytkowników przejeżdżających przez przepust. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.2.

Tablica 4.2. Ocena nawierzchni jezdni

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NA, NB, NK, NM, NT
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WA, WB, WK, WM, WT	
3	Deformacje nawierzchni (zapadnięcia, sfalowania, koleiny):	a	do 10 mm	5	5	4			DA, DB, DM, PA, PB, PM, PK, PT
		b	od 10 do 20 mm	5	4	3			
		c	od 20 do 30 mm	5	3		2		
		d	powyżej 30 mm	5	3	2	1		
4	Brak spadków i/lub przeciwsпадków umożliwiających odpływ wody		5	4	3	2		DA, DB, DM, PK	
5	Rysy i pęknięcia siatkowe, korozja:	a	bez wykruszeń	5	4		3		RA, RB, RM, KA, KB, KM, ZA, ZB, ZM
		b	z wykruszeniami i luźnymi kawałkami nawierzchni	5	3		2	1	
6	Rysy i pęknięcia pojedyncze, nieszczelne spoiny technologiczne:	a	bez wykruszeń	5	4			RA, RB, RM, KA, KB	
		b	z wykruszeniami i/lub zagrażające trwałości	5	3				
7	Ubytki nawierzchni o wymiarach:	a	mniejszych niż 0.15 x 0.15 m	5	3	2	1	UA, UB, UK, UM, UT	
		b	0.15 x 0.15 m i większych	5	2		1		
8	Ubytki spoin w nawierzchniach, np. kostkowych		5	4	3	2		LB, LK	

### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość nawierzchni jezdni. Zanieczyszczenia utrudniają szybkie odprowadzenie wody, sprzyjają wegetacji roślin oraz mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu publicznego (np.

błoto, rozsypane kruszywo). Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występują zanieczyszczenia.

Ad. 2. Wegetacja, której efektem może być korozja biologiczna elementu, najczęściej występuje na poboczach i/lub w stykach technologicznych nawierzchni jezdni z chodnikami oraz urządzeniami odwadniającymi. Wegetacja przyspiesza degradację konstrukcji. Ocena zależy od powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Deformacje nawierzchni powodują zwiększone oddziaływania dynamiczne na obiekt, zmniejszają bezpieczeństwo i komfort przejazdu. Wielkość deformacji należy mierzyć łata o długości 2 m. Ocena zależy od wielkości deformacji i powierzchni jezdni, na której te deformacje występują.

Ad. 4. Brak odpowiednich spadków nawierzchni utrudnia odprowadzenie wody i może powodować jej zastoiska. Woda nieodprowadzona skutecznie (szybko) z nawierzchni jezdni może penetrować w głąb konstrukcji, wypłukując zasypkę. Duże zastoiska wody stanowią zagrożenie bezpieczeństwa ruchu. Przez nieprawidłowe przeciwspadki należy rozumieć brak pochyleń poprzecznego nawierzchni od krawężnika w kierunku osi odwodnienia. Przykładowe uszkodzenia przeciwspadków to: rysy, pęknięcia i ubytki materiału nawierzchni, brak szczelności w styku z krawężnikiem. Ocena powinna zależeć od powierzchni jezdni, na której brakuje odpowiednich spadków.

Ad. 5. Pęknięcia siatkowe mogą być spowodowane np. starzeniem materiału czy złą jakością nawierzchni. Ocena powinna zależeć od powierzchni, na której występują rysy i pęknięcia siatkowe oraz od tego, czy występują wykruszenia i ewentualnie luźne kawałki nawierzchni.

Ad. 6. Pęknięcia pojedyncze występują najczęściej w miejscu zmiany sztywności podłoża, np. na krawędzi przepustu ramownicowego lub płyty przejściowej. Jeżeli rysy bez wykruszeń występują sporadycznie i w najbliższym czasie nie wymagają uszczelnienia, to należy przyjąć ocenę „4”. W przypadku stwierdzenia rys lub rys z wykruszeniami, które zagrażają trwałości, należy przyjąć ocenę „3”. Gdy występują pęknięcia lub duża liczba rys z wykruszeniami, wówczas ocenę podaną w tablicy można obniżyć. Ocena powinna także obejmować uszczelnienia spoin technologicznych.

Ad. 7. Ubytki nawierzchni, podobnie jak rysy i spękania mogą być spowodowane np. starzeniem, złą jakością materiału lub wykonawstwa. Ocenę należy przyjąć zależnie od wielkości ubytków i powierzchni, na której występują. Oceny przedstawione w tablicy dotyczą ubytków o głębokości równej grubości warstwy ścieralnej lub większej. W przypadku ubytków o mniejszej głębokości oceny z tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 8. Ubytki spoin w nawierzchni kostkowej sprzyjają penetracji wody w głąb konstrukcji, powstawaniu ubytków nawierzchni i wypłukiwaniu zasypki.



## Przykłady:



Rys. 4.10. Zanieczyszczenia jezdni nad przepustem utrudniające przepływ wody

Kod uszkodzenia: NA, NB, UB

Ocena: 3



Rys. 4.11. Obniżenie nawierzchni jezdni nad przepustem o ok. 50 mm

Kod uszkodzenia: DA, PA

Ocena: 2



Rys. 4.12. Deformacje nawierzchni jezdni nad przepustem i dojazdami (do 20 mm), sfalowania widoczne na środkowej linii podwójnej ciągłej P4

Kod uszkodzenia: DA, PA

Ocena: 3



Rys. 4.13. Ubytki i przemieszczenia nawierzchni na dojeździe do przepustu, nierówności progowe, wegetacja na nawierzchni i poboczach gruntowych, zanieczyszczenie nawierzchni

Kod uszkodzenia: PT, UT, WT, WA, NA

Ocena: 2

### 4.3. Nawierzchnia chodników, krawężniki

Ocenie podlegają: nawierzchnia chodników i krawężniki nad przepustem oraz na dojazdach, na odcinkach, na których uszkodzenia mogą mieć wpływ na konstrukcję przepustu lub na bezpieczeństwo użytkowników przepustu. Przedstawione dalej zasady oceny dotyczą również ścieżek rowerowych, poboczy technicznych wyniesionych i środkowego pasa dzielącego bez opasek. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.3.

Tablica 4.3. Ocena nawierzchni chodników i krawężników

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NA, NB, NK, NM
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WA, WB, WK, WM, WT	
3	Deformacje nawierzchni (zapadnięcia, sfalowania, nierówności progowe):	a	do 10 mm	5	5	4			DA, DB, DM, PA, PB, PM, PK, PT
		b	od 10 do 20 mm	5	4	3			
		c	od 20 do 30 mm	5	4	3	2		
		d	powyżej 30 mm	5	3	2	1		
4	Brak spadków umożliwiających odpływ wody		5	4	3	2		DA, DB, DM	
5	Rysy i pęknięcia siatkowe, korozyja:	a	bez wykruszeń	5	4	3			RA, RB, RM, KA, KB, KM, ZA, ZB, ZM
		b	z wykruszeniami i luźnymi kawałkami nawierzchni	5	3	2	1		
6	Rysy i pęknięcia pojedyncze, nie-szczelne spoiny technologiczne:	a	bez wykruszeń	5	4			RA, RB, RM, LM, UM	
		b	z wykruszeniami i/lub zagrażające trwałości	5	3				
7	Ubytki nawierzchni		5	4	3	2	1	UA, UK, UM, UK, UT	
8	Uszkodzenia spoin nawierzchni kostkowych		5	4	3			LB, LC, LK	
9	Uszkodzenia krawężnika:	a	przebarwienia, osady, wykwyty	5	4			3	OK, OB
		b	ubytki, łuszczenie	5	4	3	2	1	UB, UK, US, KB, KK, KS
		c	przemieszczenie elementów	5	4	3	2	1	PK, PB, PS, PM
		d	uszkodzone zamocowanie elementów do konstrukcji	5	3	2	1		LB, LK, LS, LM
		e	brak szczelnych spoin między elementami krawężnika lub między krawężnikiem a chodnikiem	5	3			LB, LK, LS, LM	

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość nawierzchni chodników i krawężników. Zanieczyszczenia utrudniają szybkie odprowadzenie wody z nawierzchni i sprzyjają wegetacji roślin. Ocena zależy od powierzchni, na której występują.

Ad. 2. Wegetacja roślin przyspiesza degradację konstrukcji i dlatego ocena nawierzchni chodników, na których stwierdzono wegetację, nie powinna być wyższa niż „3”. Jeżeli wegetację stwierdzono w szczelinie między nawierzchnią chodnika a krawężnikiem lub deską gzymsową, to ocena zależy od procentowego oszacowania długości szczelin objętych wegetacją.

Ad. 3. Deformacje nawierzchni mogą być przyczyną wypadków pieszych. Ocena zależy od wielkości deformacji i powierzchni, na której te deformacje występują. W ocenie należy uwzględnić ewentualne nierówności progowe na styku chodnika i dojścia do obiektu.

Ad. 4. Brak odpowiedniego spadku nawierzchni chodnika może powodować застоiska wody i zalodzenia. Woda nieodprowadzona skutecznie z nawierzchni może penetrować w głąb konstrukcji. Jeżeli woda nie ma możliwości szybkiego odpływu z co najmniej 30% powierzchni chodników, to należy przyjąć ocenę „2”.

Ad. 5. Pęknięcia siatkowe mogą być spowodowane np. starzeniem materiału czy złą jakością nawierzchni. Ocena powinna zależeć od powierzchni, na której występują pęknięcia siatkowe oraz od tego, czy występują wykruszenia i ewentualnie luźne kawałki nawierzchni.

Ad. 6. Jeżeli rysy bez wykruszeń występują sporadycznie i w najbliższym czasie nie wymagają uszczelnienia, to należy przyjąć ocenę „4”. W przypadku stwierdzenia rys lub rys z wykruszeniami, które zagrażają trwałości, należy przyjąć ocenę „3”. W przypadku występowania pęknięć lub dużej liczby rys z wykruszeniami ocenę podaną w tablicy można obniżyć. Ocena powinna także obejmować uszczelnienia spoin technologicznych, w tym uszczelnienia dylatacji pozornych i pełnych w kapach chodnikowych.

Ad. 7. Ubytki nawierzchni ocenia się w zależności od powierzchni, na której występują. Ubytki obniżają nie tylko estetykę, komfort pieszych/rowerzystów, ale także trwałość chodnika. Duże ubytki mogą zagrażać bezpieczeństwu użytkowników.

Ad. 8. Uszkodzenia spoin nawierzchni kostkowych ułatwiają penetrację wody w głąb konstrukcji i przyspieszają destrukcję nawierzchni. Jeżeli uszkodzenia spoin obejmują ponad 5% powierzchni chodników, to należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 9. Krawężnik należy oceniać przede wszystkim zależnie od zakresu ubytków, przemieszczeń lub uszkodzenia zamocowań. Jeżeli uszkodzenia w postaci przebarwień obejmują co najmniej 30% liczby prefabrykatów krawężnikowych zain-

stalowanych na obiekcie, to należy przyjąć ocenę „3”. Gdy ubytki materiału obejmują 30% krawężników (lub więcej), wówczas należy przyjąć ocenę „1”. Ocena przemieszczeń elementów krawężnika powinna zależeć od ich wielkości. Jeżeli przemieszczenia stwarzają zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu lub obejmują co najmniej 30% elementów, to należy przyjąć ocenę „1”. Uszkodzenie zamocowania krawężnika może stanowić zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników – w takim przypadku przyjmuje się ocenę „1”. W pozostałych przypadkach ocena zależy od procentowego oszacowania długości elementów z uszkodzonym zamocowaniem. Za uszkodzenia należy także uznać brak szczelnych spoin między elementami krawężnika i/lub między elementami krawężnika a nawierzchnią chodnika.

#### Przykłady:



Rys. 4.14. Zanieczyszczenia chodnika nad przepustem

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 4



Rys. 4.15. Obniżenie nawierzchni chodnika nad przepustem na skutek wyflukania zasyпки

Kod uszkodzenia: UT, PB

Ocena: 3



Rys. 4.16. Uszkodzenie ok. 50% krawężników nad przepustem

Kod uszkodzenia: UB, ZB

Ocena: 1

#### 4.4. Balustrady, bariery ochronne

Ocenie podlegają balustrady i bariery ochronne znajdujące się nad przepustem i na dojazdach z obu stron przepustu na odcinkach równych wysokości nasypu z każdej strony. Bariery wykonane wyłącznie w celu ochrony użytkowników obiektu powinny być oceniane na całej długości. W barierach ochronnych zintegrowanych z ekranami przeciwhałasowymi stan ekranów należy opisać w protokole okresowej kontroli w wierszu „Urządzenia ochrony środowiska”. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.4.

Tablica 4.4. Ocena balustrad, barier ochronnych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5			NS, ND, NB, NK, NC, NM	
		b	trwałość		5	4	3		
2	Zniszczenie lub uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4		3		AS, AD, AB, AK, AC, NM, UM	
3	Korozja:	a	wpływająca na trwałość		5			KS, KB, KD, KK, KC, KM	
		b	wpływająca na bezpieczeństwo		5				
4	Obluzowanie lub brak łączników mający wpływ na:	a	trwałość		5			LS, LB, LK, LC, US	
		b	bezpieczeństwo		5				
5	Lokalne uszkodzenia/braki:	a	poręczy, szczeblin, przęciągów lub innych elementów balustrad niezagrożające bezpieczeństwu		5			DS, DB, DD, RB, UB, US, UD	
		b	poręczy, szczeblin, przęciągów lub innych elementów balustrad zagrażające bezpieczeństwu użytkowników		5		2	1	DS, DB, DD, US, UB, UD, RB, RS, RD
		c	betonu i odsłonięte zbrojenie, uszkodzenie podlewki		5	4	3	2	1
6	Brak, uszkodzenie słupków/prowadnic i/lub ich zamocowań		5	2	1		0	RS, US, UB, UD, LS, LB, LD	
7	Deformacje elementów balustrad, osłon przeciwporażeńiowych		5	3			2	DS, DB, DD	
8	Przemieszczenia balustrad, osłon przeciwporażeńiowych		5	2		1	0	PS, PB, PD, PC, PK	
9	Miejscowe deformacje prowadnic, przekładek lub pasów profilowych, niezmiennające prostoliniowości bariery ochronnej w planie i profilu podłużnym		5	4	3			DS	
10	Deformacje i przemieszczenia elementów skutkujące brakiem prostoliniowości bariery ochronnej w planie i/lub profilu podłużnym		5	2		1		DS, DB, DD, PS, PB, PD, PC, PK	

Tablica 4.4 (cd.). Ocena balustrad i barier ochronnych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
11	Przemieszczenia bariery ochronnej z uszkodzeniem słupków i/lub ich zamocowań		5	0			PS, PB, PD, PC, PK, DS, DB, DD	
12	Uszkodzenia mechaniczne barier lino- wych:	a	lin, łączników (nakrętki napinające)	5	2		1	AS, KS, PS, DS, LS, RS, PB, RB, KB, AP, KP, UM
		b	słupków	5	3	2	1	
		c	zakotwień lin	5	2		1	

**Uwaga ogólna:**

Uszkodzenia elementów z aluminium lub żeliwa należy umownie oznaczać tak jak uszkodzenia elementów ze stali konstrukcyjnej, np. DS.

**Uwagi szczegółowe:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość balustrad, barier ochronnych oraz wszelkiego rodzaju osłon. Niektóre zanieczyszczenia mogą powodować istotne obniżenie trwałości powłok antykorozyjnych lub szybko postępującą korozję (np. zanieczyszczenie środkami do zimowego utrzymania dróg, zanieczyszczenie zwałami śniegu zalegającego w barierach w sezonie zimowym).

Ad. 2. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych (powłok malarskich, metalizacyjnych, hydrofobowych, braki kapturków zabezpieczających kotwy barier itp.) należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. W tej pozycji ocenia się również tzw. „białą korozję” występującą na ocynkowanych powierzchniach stalowych.

Ad. 3. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania, ubytek przekroju i powierzchnię elementu objętą korozją. Jeżeli ubytki korozyjne elementu mocującego balustradę powodują szacunkowe osłabienie przekroju o ok. 30%, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia mogą być spowodowane np. brakiem śrub, gwoździ, pęknięciem połączeń spawanych. Ocenę należy przyjąć zależnie od wpływu tych uszkodzeń na trwałość elementu i bezpieczeństwo użytkowników drogi na obiekcie.

Ad. 5. Lokalne uszkodzenie poręczy, szczebliny czy przeciągu należy ocenić na „3”, jeżeli nie zagraża ono bezpieczeństwu użytkowników. Jeżeli uszkodzenie powoduje zagrożenie bezpieczeństwa (np. brak szczeblin), to należy przyjąć ocenę „2”. W takim przypadku należy także obniżyć ocenę przydatności do użytkowania w zakresie bezpieczeństwa i zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych. W tej pozycji ocenia się również stan techniczny podlewek pod słupkami.

Ad. 6. W przypadku uszkodzeń słupków lub ich łączników powodujących zmniejszenie sztywności zamocowań należy przyjąć najwyżej ocenę „2”. Jeżeli brak słupków/prowadnic lub zniszczenie zamocowania głównych elementów balustrad,

barier lub osłon powoduje zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników, to należy przyjąć ocenę „0” i zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych.

Ad. 7. Deformacje elementów balustrad lub osłon należy oceniać w zależności od ich wielkości, zakresu i wpływu na bezpieczeństwo użytkowników.

Ad. 8. Przemieszczenia balustrad i osłon ocenia się w zależności od ich wielkości i zakresu. Należy zwrócić szczególną uwagę na przyczynę przemieszczeń (zwykle są to uderzenia przez pojazdy) oraz na wpływ przemieszczeń na bezpieczeństwo użytkowników.

Ad. 9. Miejscowe deformacje prowadnic, przekładek lub pasów profilowych, niepowodujące utraty prostoliniowości bariery ochronnej w planie i profilu podłużnym należy oceniać w zależności od zakresu uszkodzeń.

Ad. 10. Deformacje oraz przemieszczenia elementów i części skutkujące utratą prostoliniowości bariery ochronnej w planie i/lub profilu podłużnym mogą mieć wpływ na aktualne wartości i właściwości parametrów funkcjonalno-użytkowych bariery. Ocenę należy przyjąć zależnie od zakresu uszkodzeń.

Ad. 11. Trwałe przemieszczenia bariery ochronnej z uszkodzeniem słupków i/lub ich zamocowań są najczęściej następstwem zdarzenia drogowego, zwykle uderzenia przez pojazd. Tak uszkodzona bariera traci całkowicie swoje właściwości użytkowe i powoduje zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników. Należy zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych.

Ad. 12. Uszkodzenie mechaniczne lin, łączników, nakrętek powoduje ich niewłaściwy naciąg i utratę właściwości funkcjonalno-użytkowych. W całym zakresie dopuszczalnych zmian temperatury otoczenia liny nie mogą być luźne (niezależnie od rozstawu słupków liny nie mogą zwisać). W przypadku przerwania liny lub zniszczenia nakrętki napinającej należy przyjąć ocenę „0”. W barierach linowych słupki nie są elementem powstrzymującym. Utrzymują napięte liny na stałych, określonych wysokościach od podłoża. Przez uszkodzenia zakotwień lin należy rozumieć uszkodzenia w betonowych blokach kotwiących lub stalowych kotwach służących do osadzenia (zamocowania) końcowych elementów zaczepowych lin, których skutkiem jest obniżenie naciągu lin.

Przykłady:



Rys. 4.17. Balustrada szczeblinkowa bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5





Rys. 4.18. Zniszczenie powłoki antykorozyjnej i początki korozji balustrady nad przepustem

Kod uszkodzenia: KS, AS

Ocena: 3



Rys. 4.19. Zniszczenie powłoki antykorozyjnej, korozja, deformacja i przemieszczenie balustrady

Kod uszkodzenia: AS, KS, DS, PS

Ocena: 2



Rys. 4.20. Uszkodzenie malarskiej powłoki antykorozyjnej, lokalna korozja powierzchniowa, deformacja balustrady

Kod uszkodzenia: AS, KS, DS

Ocena: 3



Rys. 4.21. Brak kilku słupków oraz odcinków początkowych i końcowych, ostre zakończenia prowadnicy zagrażające bezpieczeństwu ruchu

Kod uszkodzenia: US, LS

Ocena: 1



## 4.5. Belki podporęczowe, gzymsy

Ocenie podlegają belki podporęczowe i gzymsy przepustu. Jeżeli w przepuście nie ma belek podporęczowych i gzymsów, to wiersz 5. w protokole okresowej kontroli należy pozostawić pusty. Umocnienie zasyпки o pochyleniu zgodnym z pochyleniem stoku skarpy w konstrukcjach gruntowo-powłokowych nie jest gzymsem. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.5.

Tablica 4.5. Ocena belek podporęczowych i gzymsów

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]				Przykładowe kody uszkodzeń		
			0	≤ 5	10	20		≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5		NB, NS		
		b	trwałość		5	4		3	
2	Wegetacja roślin		5	4	3		WB, WS		
3	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3		AB, AS		
4	Przecieki, zacieki		5	4		3	CB, CS, OB, OS		
5	Korozja materiału:	a	osady, wykwyty		5	4	3	2	KB, OB, UB, ZB, KS, OS
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału		5	4	3	2	
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion		5	4	3	2	KZ
		b	prętów głównych		5	3	2	1	
7	Rysy i pęknięcia:	a	skurczowe, siatka spękań		5	4		3	RB
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia		5	3		2	
		c	naprężeniowe w elementach monolitycznych		5	4	3		RB, RM, RS
		d	naprężeniowe w elementach prefabrykowanych		5	4		3	
8	Ubytki, odpadanie fragmentów materiału, uszkodzenie elementów mocujących deski gzymsowe		5	3		2	UB, US, LB, LS		

### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość belek podporęczowych i gzymsów. Zanieczyszczenia graffiti obniżają jedynie estetykę obiektu, jednak rozległe graffiti może utrudnić lub uniemożliwić obserwację zarysowania elementu i tym samym wpłynąć na ocenę trwałości elementu. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występują zanieczyszczenia.

Ad. 2. Wegetacja roślin (traw, mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji belek podporęczowych i gzymsów, szczególnie tych wykonanych z betonu zbrojonego. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą głównie zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych z tworzyw sztucznych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Oceniając uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię belek podporęczowych i gzymsów, na której występuje takie uszkodzenie.

Ad. 4. Przecieki i zacieki pogarszają estetykę, a także przyczyniają się do zmniejszenia trwałości. Ocenę należy przyjąć zależnie od powierzchni, na której występują.

Ad. 5. Oceniając korozję, należy wziąć pod uwagę powierzchnię elementu, na której koroduje materiał belki podporęczowej lub deski gzymsowej (np. beton, poli-merobeton, stal konstrukcyjna) oraz intensywność procesów korozyjnych. Intensywna korozja wpływa na rozwój korozji w elementach przyległych oraz osłabia zamocowanie słupków balustrady lub bariery.

Ad. 6. Ocenę korozji zbrojenia należy przyjąć zależnie od powierzchni belek podporęczowych i gzymsów, na której ta korozja występuje.

Ad. 7. Oceniając zarysowania lub pęknięcia, bierze się pod uwagę przede wszystkim przyczynę ich powstania. Ocena rys skurczowych zależy od powierzchni gzymsu objętej zarysowaniem. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Ocena rys wzdłuż korodującego zbrojenia zależy od długości gzymsu, na której te rysy występują.

Ad. 8. Podczas oceny ubytków materiału należy wziąć pod uwagę głębokość ubytku, a w szczególności to, czy są odsłonięte pręty zbrojeniowe. Oceny ubytków nieodsłaniających zbrojenia, w zależności od powierzchni ubytku, przedstawiono w tablicy. W przypadku odsłoniętego zbrojenia na powierzchni elementu przekraczającej 5% ocena nie powinna być wyższa niż „3”, a w przypadku odsłoniętego zbrojenia na powierzchni elementu przekraczającej 30% ocena elementu nie powinna być wyższa niż „1”. Jeżeli fragmenty belki podporęczowej lub gzymsu odpadają na powierzchni do 20%, to należy przyjąć ocenę „2”. Gdy uszkodzenia dotyczą większej powierzchni, wówczas ocena nie powinna być wyższa niż „1”. W przypadku uszkodzeń jedynie uszczelnień pomiędzy prefabrykowanymi deskami gzymsowymi lub drobnymi odprysków betonu bez odsłonięcia zbrojenia ocena nie powinna być niższa niż „4”.

## Przykłady:



Rys. 4.22. Ubytki betonu, pęknięcia, powierzchniowa korozja betonu, wegetacja roślin (mchy) zagrażające trwałości

Kod uszkodzenia: UB, WB, OB, KB, RB

Ocena: 3



Rys. 4.23. Ubytki, korozja betonu gzymsu

Kod uszkodzenia: UB, KB

Ocena: 3



Rys. 4.24. Ubytki betonu gzymsu, odsonięte, skorodowane zbrojenie

Kod uszkodzenia: UB, KB, KZ

Ocena: 2



Rys. 4.25. Gzyms w dobrym stanie technicznym, bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

## 4.6. Urządzenia odwadniające

Ocenie podlega system odwodnienia, tj. wpusty, sączki, spadki i przeciwspadki na jezdni, spadki na chodnikach, ścieki przy krawężnikach, ścieki na skarpach. W przypadku obiektów z odwodnieniem powierzchniowym bez wpustów ocenie podlega sprawność i skuteczność odprowadzenia wody z obiektu. Brak odpowiednich spadków i przeciwspadków nawierzchni należy oceniać według tabl. 4.2 i 4.3. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.6.

Tablica 4.6. Ocena urządzeń odwadniających

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Ocena	Przykładowe kody uszkodzeń	
1	Bez uszkodzeń i nieprawidłowości		5	-	
2	Niewielkie zanieczyszczenia, wegetacja, deformacje lub przemieszczenia		4	NB, NS, NM, DS, DM, PB, WB, WS, WM	
3	Zanieczyszczenia lub wegetacja powodujące:	a	ograniczenie drożności	3	NS, NM, NB, BS, BM, WB, WS, WM
		b	całkowitą niedrożność	2	
4	Nieprawidłowe spadki urządzeń:	a	utrudniające spływ wody	3	PS, PM, DS, DM
		b	uniemożliwiające odpływ wody	1	PS, PM, DS, DM
5	Korozja urządzeń odwadniających (wpustów, elementów odwodnienia liniowego, rur, przewodów):	a	korozja powierzchniowa/nieliczne ogniska korozji wżerowej	4	KS, KM, AS, AM, AB
		b	zaawansowana (powyżej 20% powierzchni) korozja powierzchniowa/korozja wżerowa	3	
		c	perforacja	1	KS, KM, ZS, ZM
6	Nierówności jezdni w miejscu występowania wpustów (powyżej 10 mm)		3	DA, PS, PM	
7	Nieprawidłowe osadzenie wpustów i innych elementów odwodnienia		2	PS, PM, PB	
8	Zniszczenie lub brak pojedynczych elementów systemu odwodnienia:	a	drugorzędnych	3	US, UM, UB
		b	podstawowych (rozszerzenie systemu odwodnienia)	1	
9	Niesprawne odwodnienie powierzchniowe:	a	występują lokalne zastoiska wody	3	DA, DM, DB
		b	występują uszkodzenia innych elementów obiektu, np. rozmywanie skarp, stożków, uszkodzenia nawierzchni	2	UT, UB, DB
10	Uszkodzenie ścieków przykrawężnikowych, ścieków skarpowych:	a	nieprawidłowe spoinowanie, lokalna korozja	3	LA, LM, LK, LB, DA, DM, RA, RB, RK, RM, PB, PK, PM, KB, UB, RB, WB, WS, WM
		b	deformacje, pęknięcia, przemieszczenia elementów, rozległa korozja	2	

**Uwaga ogólna:**

Uszkodzenia elementów odwodnienia wykonanych z żeliwa należy oznaczać tak jak uszkodzenia elementów ze stali konstrukcyjnej, np. PS.

**Uwagi szczegółowe:**

Ad. 1. Jeżeli w czasie przeglądu nie stwierdzono uszkodzeń i nieprawidłowości, to urządzenia odwadniające należy ocenić na „5”.

Ad. 2. W przypadku wystąpienia nieprawidłowości polegających np. na występowaniu drobnych zanieczyszczeń, wegetacji roślin, deformacji lub przemieszczeń w niewielkim stopniu utrudniających spływ wody należy przyjąć ocenę „4”.

Ad. 3. W przypadku występowania zanieczyszczeń lub wegetacji roślin we wpustach i ściekach odpływowych ocena elementu przy częściowej niedrożności nie powinna być wyższa niż „3”. Jeżeli element odwadniający jest całkowicie niedrożny, to ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Konieczne jest pilne oczyszczenie.

Ad. 4. Ocena nieprawidłowych spadków dotyczy spadków urządzeń odwadniających, np. rur, ścieków. Jeżeli spadek jest zbyt mały i utrudnia spływ wody, to należy przyjąć ocenę „3”, a jeżeli spadek jest w niewłaściwym kierunku – ocenę „1”. Nieprawidłowe spadki poprzeczne i podłużne na jezdni i/lub chodniku należy uwzględnić w ocenie nawierzchni jezdni i chodników.

Ad. 5. Podczas oceny uszkodzeń spowodowanych korozją urządzeń odwadniających należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego elementu, tj. wpustów, rur przyłączeniowych, przewodów zbiorczych, rur spustowych oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku nielicznych, powierzchniowych ognisk korozji należy przyjąć ocenę „4”, przy obszernych ogniskach korozji – ocenę „3”, a przy występowaniu perforacji spowodowanych korozją – ocenę „1” i wymienić elementy. W przypadku korozji powierzchniowej kratki ściekowej wpustu lub koszy na zanieczyszczenia należy przyjąć ocenę nie niższą niż „4”.

Ad. 6. Jeżeli na powierzchni przeznaczonej do ruchu, w miejscu występowania wpustu stwierdzono nierówności powyżej 10 mm, to należy przyjąć ocenę „3”. Większe nierówności (np. obniżenie kratki ściekowej o więcej niż 20 mm) należy zakwalifikować jako nieprawidłowe osadzenie wpustu i przyjąć ocenę „2”.

Ad. 7. Nieprawidłowe osadzenie wpustu jest szczególnie niebezpieczne, jeśli wpust znajduje się na powierzchni jezdni przeznaczonej do ruchu pojazdów. Przez nieprawidłowe osadzenie wpustów należy rozumieć zbyt niskie (więcej niż 20 mm) lub zbyt wysokie ich osadzenie względem nawierzchni oraz złe osadzenie w stosunku do izolacji. W tym przypadku przejawem nieprawidłowości będą m.in. przecieki wokół rury odprowadzającej wodę.

Ad. 8. Brak podstawowego elementu systemu odwodnienia (np. będący wynikiem korozji, kradzieży) może uniemożliwiać skuteczne działanie całego systemu odwodnienia (np. brak odcinka przewodu zbiorczego) lub stwarzać poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu publicznego (np. brak kratki ściekowej wpustu).

Ad. 9. W przypadku obiektów z odwodnieniem powierzchniowym bez wpustów należy sprawdzić skuteczność odprowadzania wody z nawierzchni jezdni i chodników nad przepustem oraz ewentualne występowanie negatywnych skutków braku urządzeń odwadniających (np. zastoisk wody, rozmywania nasypów spowodowanych brakiem ścieków naskarpowych, uszkodzeń nawierzchni spowodowanych utrudnionym odpływem wody deszczowej przez zawyżone pobocza gruntowe).

Ad. 10. Uszkodzenia ścieków przykrawężnikowych, poza zanieczyszczeniem piaskiem oraz wegetacją roślinności, najczęściej obejmują: pęknięcia i ubytki materiału okładzinowego ścieku (elementy kamienne, z polimerobetonu itp.), przemieszczenia elementów na skutek niewystarczającego zdylatowania poszczególnych części ścieku, brak szczelności w styku technologicznym z krawężnikiem, ubytki materiału uszczelniającego styki itp. Uszkodzenie ścieków skarpowych najczęściej dotyczy przemieszczenia prefabrykowanych elementów betonowych, rys, korozji i ubytków betonu, korozji zbrojenia.

Przykłady:



Rys. 4.26. Odwodnienie sprawnie działające, bez uszkodzeń, niewielkie zanieczyszczenia. Wskazane jest wykonanie krótkiego ścieku na skarpie

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 4

Uwaga: zamulenie przepustu należy opisać w protokole okresowej kontroli w wierszu „Elementy rurowe”



Rys. 4.27. Ściek odwadniający ułożony zbyt wysoko. Część wody opadowej przepływa obok ścieku

Kod uszkodzenia: PB, PT

Ocena: 3





Rys. 4.28. Rura odprowadzająca wodę z jezdni nad przepustem w dość dobrym stanie, niespełniająca jednak swojej funkcji z powodu całkowitego zanieczyszczenia kratki ściekowej. Woda penetruje zasypkę, niszcząc głowicę przepustu

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 2



Rys. 4.29. Wadliwy system odwodnienia powierzchniowego, rozmycie skarpy w miejscu zakotwienia słupka bariery ochronnej

Kod uszkodzenia: UT, PT

Ocena: 2



Rys. 4.30. Elementy odwodnienia przepustu bez uszkodzeń, początki wegetacji na ściekach skarpowych

Kod uszkodzenia: WB

Ocena: 4



Rys. 4.31. Prawidłowy system odwodnienia przepustu dla małych zwierząt, brak uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

## 4.7. Izolacja

Ocenię podlega izolacja przepustu. Izolację ocenia się w sposób pośredni, tj. na podstawie stanu elementów konstrukcji przepustu (obudowy) oraz głowic. Zasady oceny izolacji przedstawiono w tabl. 4.7.

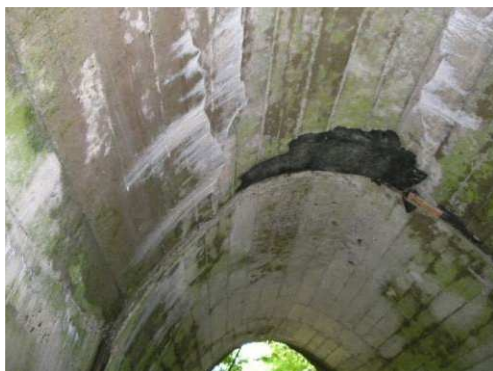
Tablica 4.7. Ocena izolacji

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Przecieki wody przez konstrukcję przepustu lub między elementami konstrukcji	5	2	0		CA, CM	

Uwaga:

Ad. 1. Podczas oceny izolacji należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków w stosunku do całej powierzchni obudowy (w tym głowic) oraz miejsca przecieków. Jeżeli woda sączy się przez styki między elementami konstrukcji (np. odcinkami rur, ramowymi elementami prefabrykowanymi), to może wystąpić wypłukiwanie zasyпки. W przypadku przepustów o konstrukcji sklepionej i/lub gruntowo-powłokowej należy ocenić ewentualne przecieki przez sklepienie, powłokę z blachy falistej i/lub ściany czołowe, pachwinowe, boczne. W przepustach o konstrukcji mostowej izolację ocenia się na podstawie stanu przęsła oraz ścian bocznych. Tylko w przypadku niewielkich, lokalnych przecieków nieprzekraczających 5% powierzchni płyty można rozważyć naprawę izolacji i przyjąć ocenę „2”. We wszystkich pozostałych przypadkach izolację należy ocenić na „0”.

Przykłady:



Rys. 4.32. Przecieki, zacieki oraz korozja betonu sklepienia świadczące o całkowitym uszkodzeniu izolacji przepustu

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0

Uwaga: korozja sklepienia powinna być opisana w protokole okresowej kontroli w wierszu „Płyta górna lub sklepienie”





Rys. 4.33. Przecieki i zacieki wody przez ścianę przepustu świadczące o całkowitym uszkodzeniu izolacji

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0

Uwaga: korozja powinna być opisana w protokole okresowej kontroli w wierszu „Ściany przepustu”



Rys. 4.34. Przecieki wody na całym obwodzie styków/złączy betonowych elementów rurowych świadczące o całkowitym uszkodzeniu izolacji lub jej braku

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0



Rys. 4.35. Lokalny przeciek przez dwa styki/złącza prefabrykowanych elementów przepustu ramowego/skrzynkowego

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 2



Rys. 4.36. Lokalny przeciek przez dwa styki/złącza pionowe prefabrykowanych elementów przepustu ramowego/skrzynkowego

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 2

## 4.8. Płyta górna/sklepienie

Ocenie podlegają płyty górne w przepustach ramownicowych monolitycznych i sklepienia w przepustach kamiennych, ceglanych lub betonowych. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.8.

Tablica 4.8. Ocena płyty górnej/sklepienia

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5			NB, NC, NK	
		b	trwałość		5	4	3		
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB, WC, WK	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3			CB, CC, CK	
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB, AC, AK	
5	Korozja materiału konstrukcyjnego:	a	osady, wykwit		5	4	3	2	KB, OB, UB, KC, OC, UC, KK, OK, UK, ZB, ZC, ZK
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału		5	4	3	2	
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion		5	4	3	2	KZ
		b	prętów głównych		5	3	2	1	
7	Rysy:	a	skurczowe (siatka spękań)		5	4	3		RB, RK, RC
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia		5	3		2	
		c	przeciążeniowe		5	2			
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego mające wpływ na:	a	trwałość		5	3			UB, UC, UK
		b	nośność		5	2			
9	Nadmierne przemieszczenia lub ugięcia		5	2			DB, PB, PC, PK		
10	Uszkodzenia i/lub brak spoin, łączników		5	3	2			LB, LC, LK	

### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji przepustu. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni płyty górnej lub sklepienia należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji płyty górnej oraz sklepień betonowych, kamiennych i ceglanych. Korzenie roślin porastających sklepienie rozsadzają jego konstrukcję oraz intensyfikują korozję biologiczną, szczególnie w miejscach o dużej wilgotności powietrza i słabym przewietrzaniu spodu sklepienia lub płyty górnej. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji. Wilgoć w płycie górnej sprzyja rozwojowi korozji betonu oraz zbrojenia. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę mokrą powierzchnię płyty górnej lub sklepienia w stosunku do całej powierzchni ustroju nośnego od spodu.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych. Oceniając uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię płyty górnej/sklepienia, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 5. Oceniając korozję, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą o zmniejszeniu trwałości elementu, a gdy są rozległe, mogą powodować także osłabienie elementu. Złuszczenie, zniszczenie struktury prowadzi nie tylko do zmniejszenia trwałości, ale również osłabienia elementu. Jeżeli tego rodzaju uszkodzenia obejmują więcej niż 5% powierzchni, to ocena nie powinna być wyższa niż „3”. W przypadku uszkodzeń przekraczających 30% powierzchni ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Intensywna korozja jest wskazaniem do przeprowadzenia przeglądu szczegółowego oraz badań chemicznych i wytrzymałościowych betonu.

Ad. 6. Podczas oceny korozji zbrojenia w przepustach ramownicowych należy wziąć pod uwagę: rodzaj korodującego zbrojenia (pręty główne, strzemiona), zakres powierzchni skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia, głębokość ubytków korozyjnych oraz miejsce występowania korozji. W tablicy przedstawiono oceny dla przekrojów najbardziej wyężonych i ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta). W przypadku korozji obejmującej więcej niż 30% powierzchni zbrojenia lub ubytków przekroju prętów zbrojeniowych powyżej 20% wskazany jest przegląd szczegółowy lub ekspertyza.

Ad. 7. Oceniając zarysowanie płyty górnej/sklepienia, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim: przyczynę powstania zarysowania, rozwartość, miejsce występowania i przebieg rys, powierzchnię objętą zarysowaniem oraz zmianę zarysowania w czasie. W przypadku rys spowodowanych przyczynami fizykalnymi tworzącymi na ogół siatkę spękań (np. rysy skurczowe) należy wziąć pod uwagę rozwartość rys oraz powierzchnię, na której występują. Jeśli rysy skurczowe pojawiły się na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Każdy przypadek zarysowania, który może świadczyć o obniżeniu nośności płyty/sklepienia powinien skutkować zaleceniem monitorowania rys oraz wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Szczegółowa analiza zagrożenia wynikającego z zarysowania i przyjęcie oceny powinny zależeć od rodzaju materiału płyty górnej/sklepienia. W przypadkach wątpliwych zaleca się korzystanie z wytycznych do oceny zarysowania pomostów i dźwigarów mostowych o analogicznym materiale konstrukcji, podanych w Części I „Zasad...”.

Ad. 8. Oceniając ubytki materiału konstrukcyjnego, należy wziąć pod uwagę zakres uszkodzeń oraz miejsce występowania ubytków (wyężenie przekroju). Do ubytków materiału należy również zaliczyć raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki. Jedynie w przypadku lokalnych ubytków/odprysków betonu, które nie odsłaniają zbrojenia oraz nie obniżają nośności i trwałości elementu, ocena nie powinna być niższa niż „4”. W przypadku zagrożenia bezpieczeństwa konstrukcji i/lub użytkowników należy przyjąć ocenę nie wyższą niż „1”.

Ad. 9. W przypadku stwierdzenia przemieszczenia lub nadmiernego ugięcia płyty górnej bądź sklepienia należy wziąć pod uwagę wielkość przemieszczenia w stosunku do pierwotnego (projektowego) położenia. Jeżeli nowo powstałe przemieszczenia lub ugięcia mieszczą się w zakresie od 5 do 10 mm, to ocena nie powinna być wyższa niż „2”, w przypadku większych ugięć – nie wyższa niż „1” (w ramach przeglądu podstawowego/rozszerzonego ugięcia można zmierzyć, stosując łąkę o długości 2 m i przymiar liniowy). W przypadku stwierdzenia ugięć powstałych od chwili ostatniego przeglądu należy zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego.

Ad. 10. W przypadku wystąpienia uszkodzeń spoin/łączników płyty górnej lub elementów sklepienia ocenę należy przyjąć w zależności od zakresu występowania uszkodzeń i wpływu tych uszkodzeń na nośność płyty/sklepienia. Jeśli uszkodzenia spoin są powierzchniowe, to ocenę należy przyjąć według tablicy. Gdy uszkodzenia/osłabienia spoin spowodowały zmianę geometrii sklepienia lub płyty górnej, wówczas oceny z tablicy należy obniżyć o 1 pkt i zalecić wykonanie ekspertyzy.

Przykłady:



Rys. 4.37. Osady i wykwity oraz niewielkie ubytki materiału konstrukcji

Kod uszkodzenia: OC, KC, UC

Ocena: 3



Rys. 4.38. Widoczne ubytki betonu i korozja zbrojenia w płycie górnej przepustu ramowniczego

Kod uszkodzenia: KB, UB, KZ

Ocena: 3



Rys. 4.39. Intensywne przecieki wody, wykwyty, ubytki betonu, początki wegetacji roślin na sklepieniu

Kod uszkodzenia: CB, KB, UB, WB, RB

Ocena: 2

Uwaga: oprócz opisu uszkodzeń sklepienia należy opisać uszkodzenie izolacji



Rys. 4.40. Zaawansowana degradacja betonu sklepienia, korozja i ubytki betonu, osady i wykwyty, przecieki

Kod uszkodzenia: KB, UB, RB, OB, CB

Ocena: 2



Rys. 4.41. Przecieki przez sklepienie ceglane, ubytki wypełnienia spoin, osady i wykwyty na powierzchni sklepienia

Kod uszkodzenia: CK, OK, LK

Ocena: 3

## 4.9. Ściany przepustu

Ocenie podlegają ściany przepustów ramownicowych, wysokich przepustów sklepionych lub przyczółki w małych mostach występujących w ewidencji jako przepusty oraz ich fundamenty. W przepustach sklepionych, w których nie wyodrębniono ścian lub korpusu przyczółka, ocena ściany przepustu obejmuje tylko fundament i należy jej dokonać w sposób pośredni, tj. przez ocenę stanu sklepienia. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.9.

Tablica 4.9. Ocena ścian przepustu

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5		4		NB, NK, NC
		b	trwałość		5	4	3		
2	Wegetacja roślin		5	4	3		WB, WC, WK		
3	Przecieki, zacieki		5	4	3		CB, CC, CK		
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4		3		AB, AC, AK	
5	Korozja materiału konstrukcyjnego:	a	osady, wykwity		5	4	3	2	OB, OC, OK, OS, KB, KC, KK, KS, ZB, ZC, ZK
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenia struktury materiału		5	4	3	2	
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion		5	4	3	2	KZ
		b	prętów głównych		5	3	2	1	
7	Rysy:	a	skurczowe (powierzchniowe)		5	4		3	RB, RK, RC
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia		5	3		2	
		c	powstałe na skutek przeciążenia		5	2			
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego mające wpływ na:	a	trwałość		5	3		UB, UC, UK	
		b	nośność		5	2			
9	Przemieszczenia ścian obudowy:	a	5-10 mm		5	3		PB, PC, PK	
		b	powyżej 10 mm		5	2			
10	Uszkodzenia i/lub brak spoin, łączników		5	3	2	1	LB, LC, LK		

### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji przepustu. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni ścian należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji ścian betonowych, kamiennych i ceglanych. Korzenie roślin porastających ściany rozsadzają jej konstrukcję oraz intensyfikują korozję biologiczną, szczególnie w miejscach o dużej wilgotności powietrza i słabym przewietrzaniu. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji. Zawilgocone ściany boczne potęgują rozwój korozji betonu oraz zbrojenia. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków w stosunku do całej powierzchni ścian.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również ocenić przebarwienia powłok ochronnych. Oceniając uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię ścian, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 5. Oceniając korozję materiału konstrukcyjnego ścian, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą o zmniejszeniu trwałości elementu, a rozległe mogą być przyczyną osłabienia elementu. Złuszczenie, zniszczenie struktury powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie elementu. W przypadku łagodnej korozji (osady, nieliczne wykwity) ocenę można podwyższyć o 1 pkt, natomiast w przypadku bardzo intensywnej korozji (białe osady o dużej grubości, stalaktyty) – obniżyć. Intensywna korozja jest również wskazaniem do przeprowadzenia przeglądu szczegółowego oraz badań chemicznych i wytrzymałościowych materiału konstrukcyjnego.

Ad. 6. Podczas oceny korozji zbrojenia żelbetowej ściany należy wziąć pod uwagę powierzchnię objętą korozją oraz głębokość ubytków korozyjnych. W tablicy przedstawiono oceny dotyczące ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta). W przypadku głębszych lub mniejszych ubytków korozyjnych ocenę należy odpowiednio obniżyć lub podwyższyć. W przypadku korozji obejmującej powyżej 30% powierzchni zbrojenia lub ubytków przekroju prętów zbrojeniowych powyżej 20% wskazany jest przegląd szczegółowy lub ekspertyza.

Ad. 7. Oceniając zarysowania ścian, należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych ocena powinna zależeć głównie od powierzchni, na której występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Gdy tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. W przypadku stwierdzenia rys powstałych na skutek przeciążenia należy przyjąć ocenę „2”, zalecić monitorowanie rys oraz wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletniej obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Szczegółowa analiza zagrożenia wynikającego z zarysowania i przyjęcie oceny powinny zależeć od rodzaju materiału ścian. W przypadkach wątpliwych zaleca się korzystanie z wytycznych do oceny zarysowania podpór mostowych, podanych w Części I „Zasad...”.



Ad. 8. Ubytki materiału konstrukcyjnego obniżają trwałość i nośność. Do ubytków materiału należy zaliczyć wszelkiego rodzaju raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibrowania mieszanki betonowej. W ocenie ubytków należy uwzględnić miejsce ich występowania oraz głębokość. W przypadku jedynie lokalnych ubytków/odprysków betonu, które nie odsłaniają zbrojenia oraz nie obniżają nośności i trwałości elementu, ocena nie powinna być niższa niż „4”. Jeśli istnieje zagrożenie bezpieczeństwa konstrukcji i/lub użytkowników, to należy przyjąć ocenę nie wyższą niż „1”.

Ad. 9. W przypadku stwierdzenia przemieszczenia ściany należy wziąć pod uwagę wielkość przemieszczenia w stosunku do elementów, które nie zmieniły swojego położenia. W przypadku przemieszczenia nieprzekraczającego 10 mm ocena nie powinna być wyższa niż „3”. W przypadku większych przemieszczeń ocena nie powinna być wyższa niż „2”, należy wykonać przegląd szczegółowy oraz prowadzić obserwację.

Ad. 10. Gdy występują uszkodzenia spoin/łączników ścian obudowy, wówczas ocenę należy przyjąć w zależności od zakresu występowania uszkodzeń i wpływu tych uszkodzeń na nośność płyty/sklepienia. Jeśli uszkodzenia spoin są powierzchniowe, to ocenę należy przyjąć według tablicy. W przypadku gdy uszkodzenia/osłabienia spoin spowodowały zmianę geometrii ścian obudowy oceny z tablicy należy obniżyć o 1 pkt i zalecić wykonanie ekspertyzy.

Przykłady:



Rys. 4.42. Widoczne przecieki, korozja betonu (łuszczenie), wegetacja roślin (mchu) na ścianie przepustu ramownicowego

Kod uszkodzenia: CB, KB, WB

Ocena: 2



Rys. 4.43. Widoczne pionowe pęknięcia o rozwarości ponad 1.5 mm, powstałe na skutek przeciążenia. Ubytki betonu, osady i zacieki

Kod uszkodzenia: RB, OB, UB, CB

Ocena: 2





Rys. 4.44. Korozja i ubytki materiału ściany obniżające nośność przepustu, rysy i zawilgoce nie ścian

Kod uszkodzenia: KB, UB, RB, WB, CB

Ocena: 2



Rys. 4.45. Widoczne lokalne, poziome zarysowanie z białym wyługowaniem i zawilgoce niem świadczące o przecieku przez ścianę wysokiego przepustu sklepionego

Kod uszkodzenia: RB, CB, OB

Ocena: 3



Rys. 4.46. Ściany boczne przepustu bez uszkodzeń. Występują niewielkie (do 5%) zanieczyszczenia obniżające estetykę

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 5



Rys. 4.47. Ściany przepustu kamiennego bez uszkodzeń, niewielka miejscowa korozja (fusz-czenie) materiału konstrukcyjnego

Kod uszkodzenia: KK

Ocena: 4

## 4.10. Płyta denna i fundamenty

Płyta denna to poziomy element konstrukcyjny, łączący podpory przepustu ramowniczego lub sklepionego. W przypadku braku widoczności płyty dennej/fundamentu (np. zamulenie) oceny elementu dokonuje się w sposób pośredni, tj. przez ocenę stanu płyty stropowej/sklepienia oraz ścian przepustu (ściany boczne). W przepustach skrzynkowych i rurowych z elementów prefabrykowanych, w których nie wyodrębniono płyty dennej, ocena elementu obejmuje tylko fundament i należy jej dokonać w sposób pośredni, tj. oceniając stan (głównie przemieszczenia i deformacje) poszczególnych elementów prefabrykowanych przewodu przepustu. Zasady oceny płyty dennej w zależności od rodzaju i zakresu uszkodzeń oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 4.10.

Tablica 4.10. Ocena płyty dennej

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5			NB, NK
		b	trwałość		5	4	3	
2	Wegetacja roślin		5	4	3	2	WB, WK	
3	Ubytki materiału konstrukcyjnego		5	3		2	1	UB, UC, UK
4	Rysy, pęknięcia		5	3		2		RB
5	Przemieszczenia, deformacje		5	3	2			PB, PC, PK

### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji przepustu. Niewielkie zanieczyszczenia płyty dennej prowadzą do utrudnienia przepływu wody, duże natomiast zmniejszają światło przepustu. Zakres uszkodzeń należy odnieść do procentowego zmniejszenia światła w przewodzie przepustu. W przypadku występowania zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni płyty dennej należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji płyty dennej. Korzenie roślin porastających płytę denną rozsadzają jej konstrukcję oraz intensyfikują korozję biologiczną. Ponadto wegetująca roślinność może utrudniać przepływ wody. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Ubytki materiału konstrukcyjnego obniżają nośność i trwałość. Stwierdzenie ewentualnych ubytków płyty dennej odbywa się na podstawie obserwacji wnętrza przepustu. Jeżeli występują ubytki materiału konstrukcyjnego płyty dennej, to pojawiają się zapadnięcia. Ocenę należy przyjąć w zależności od wielkości tych uszkodzeń.

Ad. 4. Rysy stwierdzone w płycie dennej mogą zagrażać trwałości, a pęknięcia – nośności. W wielu przypadkach płyta denna nie jest widoczna. Należy wówczas sprawdzić ewentualne objawy pęknięć, np. przemieszczenia lub deformacje płyty. W przypadku braku takich objawów należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 5. Stwierdzenie przemieszczeń elementów prefabrykowanych przewodu przepustu względem siebie świadczy o prawdopodobnym uszkodzeniu łąwy fundamentowej. Nadmierne, zwiększające się w czasie przemieszczenia i deformacje są wskazaniem do wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Przykłady:



Rys. 4.48. Zanieczyszczona płyta denna – utrudniony przepływ wody

Kod uszkodzenia: NB, WB

Ocena: 3



Rys. 4.49. Niewielkie ubytki materiału płyty dennej sklepienia

Kod uszkodzenia: UB

Ocena: 3



Rys. 4.50. Zniszczenie struktury betonu, ubytki oraz pęknięcia płyty dennej zagrażające nośności przepustu

Kod uszkodzenia: UB, ZB, RB

Ocena: 1

## 4.11. Elementy rurowe

Ocenie podlegają elementy rurowe przewodu przepustu oraz połączenia tych elementów. Ponadto ocenie podlega (jeśli zostało wykształtowane) koryto cieku wraz ze skarpami oraz przestrzeń w przewodzie, na obszarze i w zakresie, w którym ewentualne uszkodzenia czy nieprawidłowości mogą mieć negatywny wpływ na trwałość lub bezpieczeństwo obiektu. Gdy przepust pełni również funkcję przejścia dolnego dla zwierząt, wówczas zasady utrzymania i oceny zieleni/terenu w strefie migracji powinny być określone indywidualnie dla każdego przepustu w „Projekcie zieleni” oraz w „Planie utrzymania zieleni”, z uwzględnieniem warunków technicznych obiektu, uwarunkowań środowiskowych (np. usytuowania względem kierunków geograficznych, dostępu światła i nasłonecznienia) oraz dominujących gatunków zwierząt korzystających z przejścia. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.11.

Tablica 4.11. Ocena elementów rurowych przepustu

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zamulenia lub zanieczyszczenia przewodu w przepuscie, mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NS, NM
		b	trwałość	5	4	3	2		
		c	bezpieczeństwo	5	3	2		1	
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB, WS, WM	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3			CB, CS, CM	
4	Zniszczona powłoka antykorozyjna		5	4	3			AS	
5	Korozja materiału konstrukcyjnego:	a	osady, wykwyty	5	4	3		2	OB, OS, KM, KB, KS, KM, ZB, ZS, ZM
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenia struktury materiału	5	4	3	2	1	
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion	5	4	3	2		KZ
		b	prętów głównych	5	3	2	1		
7	Rysy*:	a	skurczowe (siatka spękań)	5	4		3		RB
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3			2	
		c	przeciążeniowe prostopadłe do osi przewodu	5	3				
		d	przeciążeniowe wzdłuż osi przewodu o rozwarości:	do 0.2 (0.3)** mm	5	4			
od 0.2 (0.3)** do 1.0 mm	5			3					
			ponad 1.0 mm	5	2				

\* Podane rozwarości rys to rozwarości maksymalne.

\*\* W przypadku obiektów projektowanych według EC dopuszczalna rozwarość rys wynosi 0.3 mm.

Tablica 4.11 (cd.). Ocena elementów rurowych przepustu

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
8	Rysy i pęknięcia elementów stalowych i z tworzywa sztucznego		5	2			RS, RM	
9	Ubytki materiału konstrukcyjnego mające wpływ na:	a trwałość	5	3			UB, US, UM	
		b nośność	5	2				
10	Ubytek materiału zasypowego wpływający na:	a trwałość	5	3			UT, PT	
		b nośność	5	1				
11	Przemieszczenie całego przewodu		5	3	2	1	PB, PS, PM	
12	Przemieszczenie elementów przewodu względem siebie lub deformacje przewodu		5	3	2	1	PB, PS, PM, DB, DS, DM	
13	Uszkodzenie połączeń między elementami prefabrykowanymi		5	3	2	1	LB, LS, LM	
14	Uszkodzenie lub zniszczenie umocnień koryta ciekła w przewodzie		5	4	3	2	1	UB, UD, UK, PB, PK, PD
15	Nieprawidłowo ukształtowany teren w przewodzie przepustu		5	4		3		UT, PT

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość i bezpieczeństwo elementów rurowych, w tym powłoki z blachy falistej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń zajmujących ponad 30% przekroju poprzecznego przewodu przepustu ocena elementu nie powinna być wyższa niż „2”. Przy zanieczyszczeniu mniejszej powierzchni przewodu ocenę należy przyjąć według tablicy. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację rys na powierzchni elementu rurowego lub ewentualnych pęknięć na powierzchni blach falistych należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji elementów rurowych przewodu przepustu. Korzenie roślin porastających przewód przepustu rozsadzają jego konstrukcję oraz intensyfikują korozję biologiczną, szczególnie w miejscach o dużej wilgotności powietrza i słabym przewietrzaniu. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja. W przepustach stanowiących przejście dla zwierząt braku wegetacji roślinności w przewodzie przepustu, z uwagi na uwarunkowania lokalne (ograniczony dostęp światła i/lub wody), nie traktuje się jako uszkodzenia.

Ad. 3. Czynne przecieki i zacieki zagrażają trwałości konstrukcji. Przecieki wody przez styki elementów rurowych, w tym arkuszy blachy falistej oraz złącza śrubowe, świadczą o uszkodzeniu powłoki izolacyjnej przewodu przepustu. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków i zacieków w stosunku do całej powierzchni elementów rurowych. Przecieki przez arkusze blachy świadczą o korozji perforacyjnej albo o występowaniu rys lub pęknięć. W przypadku

stwierdzenia tego typu uszkodzenia należy wykonać przegląd szczegółowy lub ekspertyzę.

Ad. 4. Przez zniszczenie powłoki antykorozyjnej metalowego przewodu przepustu należy rozumieć nie tylko uszkodzenia całego systemu metalizacyjnego lub metalizacyjno-malarskiego objawiające się korozją zabezpieczanej stali, ale również zniszczenie/uszkodzenie jednej z części tego systemu (np. powłoki malarskiej), objawiające się kredowaniem, delaminacją, łuszczeniem, spękaniami, ubytkami itp. Ocenę zniszczenia powłok antykorozyjnych należy przyjąć w zależności od wielkości uszkodzonej powierzchni.

Ad. 5. Oceniając korozję materiału konstrukcyjnego elementów rurowych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego elementu oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą o zmniejszeniu trwałości elementu, a rozległe – również o osłabieniu elementu. Złuszczenie, zniszczenie struktury powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale także osłabienie elementu. W przypadku łagodnej korozji ocenę można podwyższyć o 1 pkt w stosunku do ocen podanych w tablicy, natomiast w przypadku bardzo intensywnej korozji (np. perforacja, rozwarstwienie blach, głębokie i rozległe wżery) – o 1 pkt obniżyć. Jeżeli ubytki przekraczają grubość otuliny zbrojenia, to oceny przedstawione w tablicy powinny być obniżone co najmniej o 1 pkt. Intensywna korozja jest również wskazaniem do przeprowadzenia przeglądu szczegółowego.

Ad. 6. W ocenie korozji zbrojenia należy wziąć pod uwagę powierzchnię objętą korozją oraz głębokość ubytków korozyjnych. W tablicy przedstawiono oceny dotyczące ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta). W przypadku głębszych lub mniejszych ubytków korozyjnych ocenę należy odpowiednio obniżyć lub podwyższyć.

Ad. 7. Oceniając zarysowanie elementów rurowych, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim przyczynę powstania zarysowania, rozwartość, miejsce występowania i przebieg rys, powierzchnię objętą zarysowaniem oraz zmianę zarysowania w czasie. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Gdy tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, wówczas ocenę obniża się o 1 pkt. Jeśli w elementach rurowych występują jedynie pojedyncze rysy wytrzymałościowe/przeciążeniowe o rozwartości maksymalnej 0.2 mm (według EC 0.3 mm), które nie znamionują utraty nośności, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Rysy o rozwartości maksymalnej od 0.2 mm (według EC 0.3 mm) do 1.0 mm wpływają przede wszystkim na obniżenie trwałości elementów, a rysy o rozwartości maksymalnej powyżej 1.0 mm mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa. Rysy stwierdzone wzdłuż osi przewodu świadczą o zagrożeniu nośności przepustu. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletniej obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy

można podwyższyć o 1 pkt. W przypadku stwierdzenia nowych rys lub podejrzenia zwiększenia rozwartości należy zalecić ich monitoring oraz wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 8. Oceniając rysy/pęknięcia, należy przede wszystkim wziąć pod uwagę przebieg rys, ich rozwartość oraz lokalizację. Stwierdzenie rys lub pęknięć w elementach stalowych przepustu lub w elementach z tworzywa sztucznego powinno skutkować oceną najwyżej „2”. Należy sprawdzić, czy rozwartość rys zmieniła się od czasu poprzedniego przeglądu. Jeżeli rysa występuje wzdłuż osi przepustu, to ocenę można obniżyć, prowadzić monitoring rysy i zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 9. Ubytki materiału konstrukcyjnego obniżają trwałość i nośność. W ocenie ubytków należy wziąć pod uwagę miejsce oraz głębokość ubytku. Oceny ubytków należy przyjąć według tablicy, zależnie od procentowego oszacowania utraty nośności przepustu. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie szczelin dylatacyjnych/złączeń elementów rurowych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich ewentualnych materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne/złącza. Ocena zależy od wielkości ubytków oraz stanu szczelności w szczelinie dylatacyjnej/złącza. W przypadku wycieków wody ze złącza ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 10. Każdy ubytek materiału zasypowego świadczy o wadliwej pracy konstrukcji gruntowo-powłokowej. Jedynie ubytki poza strefą obciążenia ruchem świadczą o obniżeniu trwałości konstrukcji. Ubytki zasypki pod jezdnią mają wpływ na nośność – w takim przypadku należy zalecić wykonanie ekspertyzy.

Ad. 11. Przemieszczenie przewodu należy oceniać zależnie od wielkości tego przemieszczenia. W przypadku oznak przemieszczenia widocznych na powierzchni jezdni ocena nie powinna być wyższa niż „2”.

Ad. 12. W przypadku stwierdzenia przemieszczeń elementów przewodu przepustu względem siebie lub deformacji przewodu ocenę należy przyjąć w zależności od stopnia zmniejszenia przekroju poprzecznego przepustu.

Ad. 13. Ocena uszkodzeń połączeń elementów prefabrykowanych, w tym złączy kielichowych w przepustach betonowych oraz złączy śrubowych w przepustach metalowych, zależy od liczby uszkodzonych połączeń i wpływu tych uszkodzeń na trwałość oraz nośność przepustu. Gdy uszkodzenia/osłabienia połączeń spowodowały zmianę geometrii, wówczas należy przyjąć ocenę „1” i zalecić wykonanie ekspertyzy. Jeżeli jedynym stwierdzonym uszkodzeniem łączników będzie ich korozja, to oceny podane w tablicy zaleca się podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 14. Przy uszkodzeniu lub zniszczeniu umocnień koryta ciekłu w przewodzie przepustu (np. drewnianych płotków z wikliny lub faszyny, koszy gabionowych) ocena zależy od rozmiaru uszkodzeń na ocenianym obszarze.

Ad. 15. Nieprawidłowe ukształtowanie terenu w przewodzie przepustu odnosi się przede wszystkim do przepustów „suchych”, prowadzących szlaki migracyjne



oraz przepustów zintegrowanych z przejściami dla małych zwierząt. Nieprawidłowo ukształtowany teren w przewodzie przepustu może wpływać na trwałość obiektu (np. utrudniać swobodny przepływ wody), a także utrudniać migrację zwierząt i dostęp służb utrzymaniowych do obiektu. Oceny należy przyjąć według tablicy, zależnie od procentowego oszacowania powierzchni utrudnień w przewodzie przepustu.

Przykłady:



Rys. 4.51. Zanieczyszczenia przewodu od 20 do 30% powierzchni przekroju

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 3



Rys. 4.52. Zanieczyszczenia przewodu powyżej 30% powierzchni przekroju

Kod uszkodzenia: NB, UB

Ocena: 2



Rys. 4.53. Ubytki i rysy betonu, korozja zbrojenia, przemieszczenie sąsiednich elementów przepustu rurowego

Kod uszkodzenia: UB, KZ, RB, PB

Ocena: 2



Rys. 4.54. Niewielkie zanieczyszczenia przepustu stalowego – konstrukcji podatnej z blach falistych

Kod uszkodzenia: NS

Ocena: 4



Rys. 4.55. Deformacje, pęknięcia elementu rurowego

Kod uszkodzenia: DM, RM

Ocena: 2



Rys. 4.56. Przemieszczenie sąsiednich elementów przepustu rurowego, zmniejszenie światła o ok. 20%

Kod uszkodzenia: PB

Ocena: 1



Rys. 4.57. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych, rozległa korozja powłoki stalowej, ubytki materiału

Kod uszkodzenia: AS, KS, US

Ocena: 2



Rys. 4.58. Pęknięcia i rysy równoległe do osi przepustu o charakterze przeciążeniowym, ubytki betonu w strefach stykowych prefabrykowanych elementów rurowych

Kod uszkodzenia: RB, UB

Ocena: 1

Uwaga: zaleca się wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy



Rys. 4.59. Deformacja i przemieszczenie powłoki stalowej przepustu z blach falistych, zmniejszenie światła o ok. 20%

Kod uszkodzenia: DS, PS

Ocena: 1



Rys. 4.60. Obszerne ubytki i zniszczenie struktury betonu monolitycznego przepustu o konstrukcji rurowej zagrażające nośności przepustu

Kod uszkodzenia: UB, ZB, RB

Ocena: 1



Rys. 4.61. Przepust „suchy”/przejście dla zwierząt o konstrukcji gruntowo-powłokowej bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

Uwaga: brak wegetacji w przewodzie przepustu nie jest uszkodzeniem

## 4.12. Elementy ramowe

Ocenie podlegają elementy ramowe prefabrykowane (w tym skrzynkowe) przewodu przepustu oraz ich połączenia. Ponadto ocenie podlega (jeśli zostało wykształtowane) koryto cieku wraz ze skarpmi oraz przestrzeń w przewodzie, na obszarze i w zakresie, w którym ewentualne uszkodzenia lub nieprawidłowości mogą mieć negatywny wpływ na trwałość lub bezpieczeństwo obiektu. Gdy przepust pełni również funkcję przejścia dolnego dla zwierząt, zasady utrzymania i oceny zieleni/terenu w strefie migracji powinny być określone indywidualnie dla każdego przepustu w „Projekcie zieleni” oraz w „Planie utrzymania zieleni”, z uwzględnieniem warunków technicznych obiektu, uwarunkowań środowiskowych (np. usytuowania względem kierunków geograficznych, dostępu światła i nasłonecznienia) oraz dominujących gatunków zwierząt korzystających z przejścia. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.12.

Tablica 4.12. Ocena elementów ramowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zamulenia lub zanieczyszczenia przewodu w przepuście, mające wpływ na:	a	estetykę	5		4		NB
		b	trwałość	5	4	3	2	
		c	bezpieczeństwo	5	3	2	1	
2	Wegetacja roślin		5	4	3		WB	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3		CB	
4	Zniszczona powłoka antykorozyjna		5	4		3		AB
5	Korozja materiału konstrukcyjnego:	a	osady, wykwity	5	4	3	2	OB, KB, ZB
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenia struktury materiału	5	4	3	2	
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion	5	4	3	2	KZ
		b	prętów głównych	5	3	2	1	
7	Rysy*:	a	skurczowe (siatka spękań)	5	4		3	RB
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3		2	
		c	przeciążeniowe prostopadłe do osi przewodu	5	3			
		d	przeciążeniowe wzdłuż osi przewodu o rozwarości:	do 0.2 (0.3)** mm	5	4		
od 0.2 (0.3)** do 1.0 mm	5			3				
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego mające wpływ na:	a	trwałość	5	3		UB, US, UM	
		b	nośność	5	2			

\* podane rozwarości rys to rozwarości maksymalne.

\*\* w przypadku obiektów projektowanych według EC dopuszczalna rozwarość rys wynosi 0.3 mm.

Tablica 4.12 (cd.). Ocena elementów ramowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
9	Przemieszczenie całego przepustu	5	3	2	1		PB
10	Przemieszczenie elementów przepustu względem siebie lub deformacje przewodu	5	3	2	1		PB, DB
11	Uszkodzenie połączeń między elementami prefabrykowanymi	5	3	2	1		LB
12	Uszkodzenie lub zniszczenie umocnień koryta ciekłu w przewodzie	5	4	3	2	1	UB, UD, UK, PB, PK, PD
13	Nieprawidłowo ukształtowany teren w przewodzie przepustu	5	4	3			UT, PT

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość i bezpieczeństwo elementów ramowych. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń zajmujących ponad 30% przekroju poprzecznego przewodu przepustu ocena elementu nie powinna być wyższa niż „2”. W przypadku zanieczyszczenia mniejszej powierzchni przewodu ocenę należy przyjąć według tablicy. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację rys na wszystkich powierzchniach elementu ramowego (ściany boczne, płyta górna i ewentualnie dolna) należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji elementów ramowych przewodu przepustu. Korzenie roślin porastających przewód przepustu rozsadzają jego konstrukcję oraz intensyfikują korozję biologiczną, szczególnie w miejscach o dużej wilgotności powietrza i słabym przewietrzaniu. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja. W przepustach pełniących funkcję przejścia dla zwierząt braku wegetacji roślinności w przewodzie przepustu, z uwagi na uwarunkowania lokalne (ograniczony dostęp światła i/lub wody), nie traktuje się jako uszkodzenia.

Ad. 3. Czynne przecieki i zacieki zagrażają trwałości konstrukcji. Przecieki wody przez styki elementów ramowych świadczą o uszkodzeniu powłoki izolacyjnej przewodu przepustu. W ocenie przecieków wody należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków w stosunku do całej powierzchni ścian bocznych, płyty górnej i ewentualnie płyty dolnej.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych. Podczas oceny uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych należy wziąć pod uwagę powierzchnię elementu ramowego.

Ad. 5. Oceniając korozję materiału konstrukcyjnego ścian oraz płyty górnej i ewentualnie dolnej, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego

materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą o zmniejszeniu trwałości elementu, a rozległe – również o jego osłabieniu. Złuszczenie, zniszczenie struktury powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale także osłabienie elementu. W przypadku łagodnej korozji (osady, nieliczne wykwity) ocenę można podwyższyć o 1 pkt, natomiast w przypadku bardzo intensywnej korozji (białe osady o dużej grubości, stalaktyty) – obniżyć. Jeżeli ubytki przekraczają grubość otuliny zbrojenia, to oceny przedstawione w tablicy powinny być obniżone co najmniej o 1 pkt. Intensywna korozja jest również wskazaniem do badań chemicznych i wytrzymałościowych materiału konstrukcyjnego oraz do przeprowadzenia przeglądu szczegółowego.

Ad. 6. Podczas oceny korozji zbrojenia należy wziąć pod uwagę powierzchnię objętą korozją oraz głębokość ubytków korozyjnych. W tablicy przedstawiono oceny dla ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta). W przypadku głębszych lub mniejszych ubytków korozyjnych ocenę należy odpowiednio obniżyć lub podwyższyć.

Ad. 7. Oceniając zarysowanie elementów ramowych, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim przyczynę powstania zarysowania, rozwartość, miejsce występowania i przebieg rys, powierzchnię objętą zarysowaniem oraz zmianę zarysowania w czasie. W przypadku rys spowodowanych przyczynami fizykalnymi tworzącymi na ogół siatkę spękań (np. rysy skurczowe) należy wziąć pod uwagę rozwartość rys oraz powierzchnię, na której występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Gdy w elementach ramowych występują jedynie pojedyncze rysy wytrzymałościowe/przeciążeniowe o rozwartości maksymalnej 0.2 mm (według EC 0.3 mm), które nie znamionują utraty nośności, wówczas ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Rysy o rozwartości maksymalnej od 0.2 mm (według EC 0.3 mm) do 1.0 mm wpływają przede wszystkim na obniżenie trwałości elementów, natomiast rysy o rozwartości maksymalnej powyżej 1.0 mm mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa. Rysy, które zostały stwierdzone wzdłuż osi przewodu, świadczą o zagrożeniu nośności przepustu. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletnich obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. W przypadku stwierdzenia nowych rys lub podejrzenia zwiększenia rozwartości należy prowadzić ich monitoring oraz zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Każdy przypadek zarysowania, który może świadczyć o obniżeniu nośności elementów ramowych, powinien skutkować zaleceniem wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 8. Ubytki materiału konstrukcyjnego mogą obniżyć nośność i trwałość. Oceniając ubytki należy wziąć pod uwagę miejsce oraz głębokość ubytku. W elementach żelbetowych, przy odsłoniętym zbrojeniu ocenę należy obniżyć co najmniej o 1 pkt w stosunku do ocen podanych w tablicy. Gdy ubytki występują tylko



w sąsiedztwie szczelin dylatacyjnych/złącz elementów ramowych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich ewentualnych materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne/złącza. Ocena zależy od wielkości ubytków oraz stanu szczelności w szczelinie dylatacyjnej/złącza. W przypadku wycieków wody ze złącza ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 9. Przemieszczenie przepustu należy oceniać zależnie od jego wielkości. W przypadku oznak przemieszczenia widocznych na powierzchni jezdni ocena nie powinna być wyższa niż „2”.

Ad. 10. W przypadku stwierdzenia przemieszczeń elementów przewodu przepustu względem siebie ocenę należy przyjąć zależnie od stopnia zmniejszenia przekroju poprzecznego przepustu.

Ad. 11. Ocena uszkodzeń połączeń elementów prefabrykowanych, w tym złącz kielichowych w przepustach betonowych oraz złącz w przepustach dwudzielnych, zależy od liczby uszkodzonych połączeń oraz wpływu tych uszkodzeń na trwałość i nośność przepustu. Gdy uszkodzenia/osłabienia połączeń spowodowały zmianę geometrii, wówczas należy przyjąć ocenę „1” i zalecić wykonanie ekspertyzy.

Ad. 12. Przy uszkodzeniu lub zniszczeniu umocnień koryta cieku w przewodzie przepustu (np. drewnianych płotków z wikliny lub faszyny, koszy gabionowych) ocena zależy od rozmiaru uszkodzeń na ocenianym obszarze.

Ad. 13. Nieprawidłowe ukształtowanie terenu w przewodzie przepustu odnosi się przede wszystkim do przepustów „suchych”, prowadzących szlaki migracyjne zwierząt oraz przepustów zintegrowanych z przejściami dla małych zwierząt. Nieprawidłowo ukształtowany teren w przewodzie przepustu może wpływać na trwałość obiektu, np. zakłócając swobodny przepływ wody. Może także utrudniać migrację zwierząt i dostęp służb utrzymaniowych do obiektu. Oceny należy przyjąć według tablicy, zależnie od procentowego oszacowania powierzchni utrudnień w przewodzie przepustu.

Przykłady:



Rys. 4.62. Niewielkie zanieczyszczenie (do 5%) graffiti na elementach ramowych przepustu

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 5





Rys. 4.63. Niewielkie zanieczyszczenia, początki wegetacji roślin

Kod uszkodzenia: NB, WB

Ocena: 4



Rys. 4.64. Elementy ramowe prefabrykowane przepustu skrzynekowego dwudzielnego bez uszkodzeń. Lokalnie występują niewielkie zanieczyszczenia

Kod uszkodzenia: NB

Ocena: 4



Rys. 4.65. Wegetacja glonów i porostów, lokalne ubytki betonu, przecieki przez styki oraz osady i wylugowania na elementach ramowych przepustu

Kod uszkodzenia: WB, CB, OB

Ocena: 3



Rys. 4.66. Miejscowe ubytki betonu i korozja zbrojenia

Kod uszkodzenia: UB, KB, KZ

Ocena: 3

### 4.13. Głowica wlotowa

Ocenie podlega konstrukcja głowicy wlotowej, która w przepustach przeznaczonych do przeprowadzenia wody najczęściej składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz skrzydeł utrzymujących skarpy nasypu. W przepustach sklepionych w tej pozycji ocenie podlegają ściany boczne (utrzymujące zasypkę) oraz skrzydła. W przepustach „suchych”, które nie prowadzą ciekłu wodnego, przez głowicę wlotową należy rozumieć głowicę zlokalizowaną po lewej stronie korpusu drogi. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.13.

Tablica 4.13. Ocena głowicy wlotowej

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń		
			0	≤ 5	10	20	≥ 30			
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NK, NC	
		b	trwałość	5	4	3				
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB, WC, WK		
3	Przecieki, zacieki		5	4	3	2			CB, CC, CK	
4	Korozja materiału konstrukcji:	a	osady, wykwyty	5	4	3	2			OB, OC, OK, KB, KC, KK
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału	5	4	3	2			
5	Korozja zbrojenia w elementach żelbetowych		5	3	2	1			KZ	
6	Rysy/pęknięcia:	a	skurczowe (powierzchniowe)	5	4	3			RB, RC, RK	
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3			2		
		c	powstałe na skutek przeciążenia	5	2					
7	Ubytki materiału konstrukcyjnego mające wpływ na:	a	trwałość	5	3			UB, US, UM		
		b	nośność	5	2					
8	Podmycia głowicy		5	3	2	1			UT	
9	Przemieszczenia głowicy zagrożające:	a	trwałości	5	3			PB, PC, PK		
		b	stateczności głowicy/nasypu	5	1					
10	Uszkodzenia i/lub brak spoin, łączników		5	3	2			LB, LC, LK		

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość głowicy i konstrukcji przepustu. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego obiektu. Ocena powinna zależeć od powierzchni, na której występują zanie-

czyszczenia. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni głowicy należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji głowicy. Korzenie roślin porastających poszczególne części głowicy ściany rozsadzają jej konstrukcję oraz intensyfikują korozję biologiczną, szczególnie w miejscach o dużej wilgotności powietrza i słabym przewietrzaniu. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i zacieki wody zagrażają trwałości głowicy. Przecieki wody przez styki prefabrykowanych elementów głowic świadczą o uszkodzeniu powłoki izolacyjnej głowicy przepustu. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę powierzchnię przecieków i zacieków w stosunku do całej powierzchni głowic.

Ad. 4. Oceniając korozję materiału konstrukcyjnego głowicy, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego materiału oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą przede wszystkim o zmniejszeniu trwałości elementu. Złuszczenie, zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie konstrukcji. Jeżeli tego rodzaju uszkodzenia obejmują ponad 5% powierzchni elementu, to ocena nie powinna być wyższa niż „3”. W przypadku uszkodzeń korozyjnych na powierzchni przekraczającej 30% ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Gdy ubytki przekraczają grubość otuliny zbrojenia, wówczas oceny przedstawione w tabelicy obniża się co najmniej o 1 pkt. Jeżeli ubytki korozyjne są duże, to ocenę należy przeprowadzić według 7. wiersza tabl. 4.13. Intensywna korozja jest również wskazaniem do badań chemicznych i wytrzymałościowych materiału konstrukcyjnego oraz do przeprowadzenia przeglądu szczegółowego.

Ad. 5. Podczas oceny korozji zbrojenia w żelbetowej głowicy należy wziąć pod uwagę zakres powierzchni korozji oraz głębokość ubytków korozyjnych. W tabelicy przedstawiono oceny dotyczące ubytków przekroju prętów nieprzekraczających 20%. Podane w tabelicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta). W przypadku głębszych lub mniejszych ubytków korozyjnych ocenę należy odpowiednio obniżyć lub podwyższyć o 1 pkt. Występowanie dużego zakresu uszkodzeń jest wskazaniem do przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 6. Oceniając zarysowania głowic, należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych ocena powinna zależeć głównie od powierzchni, na której występują. Jeśli rysy skurczowe pojawiły się na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tabelicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. W przypadku stwierdzenia rys powstałych na skutek przeciążenia należy przyjąć ocenę najwyżej „2”, prowadzić monitoring rys oraz zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Gdy jest pewne, że

rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletnich obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), wówczas ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 7. Ubytki materiału konstrukcyjnego obniżają nośność i trwałość elementu. Oceniając ubytki należy wziąć pod uwagę ich miejsce oraz głębokość. Oceny ubytków należy przyjąć według tablicy, zależnie od oszacowania utraty nośności przepustu. W przypadku jedynie lokalnych ubytków/odprysków betonu, które nie odsłaniają zbrojenia oraz nie obniżają nośności i trwałości elementu, ocena nie powinna być niższa niż „4”.

Ad. 8. Podmycia głowicy zagrażają jej trwałości oraz trwałości przewodu i nasypu nad przepustem. Ocena zależy od zakresu podmyć. Gdy ze względu na uwarunkowania lokalne uszkodzenie nie zagraża stateczności nasypu drogowego oraz bezpieczeństwu ruchu publicznego, wówczas oceny z tablicy należy podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 9. W przypadku przemieszczenia głowicy należy wziąć pod uwagę wielkość przemieszczenia w stosunku do elementów, które nie zmieniły swojego położenia oraz prawdopodobieństwo wystąpienia awarii. Jeżeli zostanie stwierdzone przemieszczenie głowicy względem elementów przewodu przepustu, to ocenę należy przyjąć zależnie od jego wpływu na trwałość/stateczność głowicy lub nasypu. Gdy ze względu na uwarunkowania lokalne uszkodzenie nie zagraża stateczności nasypu drogowego oraz bezpieczeństwu ruchu publicznego, wówczas oceny z tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 10. W przypadku wystąpienia uszkodzeń spoin/łączników głowicy ocenę należy przyjąć w zależności od zakresu występowania uszkodzeń oraz ich wpływu na nośność i trwałość elementu. Jeśli uszkodzenia spoin są powierzchniowe, to ocenę należy przyjąć według tablicy. Gdy uszkodzenia/osłabienia spoin spowodowały zmianę geometrii głowicy, wówczas oceny z tablicy należy obniżyć o 1 pkt i zalecić wykonanie ekspertyzy.

Przykłady:



Rys. 4.67. Wegetacja roślin na głowicy wlotowej

Kod uszkodzenia: WK

Ocena: 4



Rys. 4.68. Intensywna wegetacja mchów na głowicy przepustu sklepionego. Zagrożenie korozją biologiczną betonu ścianki czołowej i skrzydeł

Kod uszkodzenia: WB

Ocena: 3



Rys. 4.69. Ubytki betonu na głowicy przepustu

Kod uszkodzenia: UB

Ocena: 3



Rys. 4.70. Ubytki betonu i korozja zbrojenia głowicy

Kod uszkodzenia: UB, KB, KZ, RB

Ocena: 2



Rys. 4.71. Rysy i pęknięcia głowicy, przemieszczenie fragmentu głowicy wlotowej

Kod uszkodzenia: RB, PB

Ocena: 1





Rys. 4.72. Pęknięcie i przemieszczenie głowicy, ścianka czołowa tymczasowo podparta betonowymi deskami

Kod uszkodzenia: RB, PB

Ocena: 1



Rys. 4.73. Ubytki, korozja i pęknięcia cegieł, ubytki wypełnienia spoin, ubytki betonowej wyprawy stanowiącej zabezpieczenie antykorozyjne ścian bocznych sklepienia, rysy i ubytki betonu w skrzydłach

Kod uszkodzenia: UC, RC, KC, LC, AB, UB, RB

Ocena: 2



Rys. 4.74. Pęknięcie głowicy zagrażające jej trwałości

Kod uszkodzenia: RB

Ocena: 2



Rys. 4.75. Przepust o konstrukcji gruntowo-powłokowej z głowicą z gabionów bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 4.76. Głowica przepustu rurowego – nie-wielkie zanieczyszczenie ścianki czołowej, skrzydeł, wegetacja na betonie płyty dennej

Kod uszkodzenia: NB, WB

Ocena: 4



Rys. 4.77. Przepust ramowy z głowicą z gruntu zbrojonego bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 4.78. Przepust sklepiony z głowicą w postaci ścianki czołowej z podwieszonymi skrzydłami bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

#### 4.14. Głowica wylotowa

Ocenę głowicy wylotowej należy przeprowadzić w sposób analogiczny do głowicy wlotowej – według pkt 4.13. W przepustach „suchych”, które nie prowadzą cieku wodnego, przez głowicę wylotową należy rozumieć głowicę zlokalizowaną po prawej stronie korpusu drogi.



## 4.15. Koryto ciekru

Ocenie podlega koryto ciekru oraz przestrzeń przed wlotem i wylotem wraz z umocnieniami skarp na dopływie i odpływie z przepustu, na odcinkach, na których uszkodzenia lub nieprawidłowości mają wpływ na funkcjonowanie przepustu. Gdy przepust pełni również funkcję przejścia dolnego dla zwierząt, wówczas zasady utrzymania i oceny zieleni/terenu w strefie najścia powinny być określone indywidualnie dla każdego przepustu w „Projekcie zieleni” oraz w „Planie utrzymania zieleni”, z uwzględnieniem warunków technicznych obiektu, uwarunkowań środowiskowych (np. usytuowania względem kierunków geograficznych, dostępu światła i nasłonecznienia) oraz dominujących gatunków zwierząt korzystających z przejścia. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.14.

Tablica 4.14. Ocena koryta ciekru

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zamulenia lub zanieczyszczenia koryta ciekru i/lub terenu przed wlotem i wylotem, mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NT
		b	trwałość	5	4	3	2		
		c	bezpieczeństwo	5	3	2		1	
2	Wegetacja roślin:	a	pogarszająca estetykę	5	4				WT
		b	utrudniająca przepływ wody	5	4	3	2		
		c	utrudniająca migrację zwierząt	5	4	3			
		d	blokująca przepływ wody	5	1				
3	Ubytki lub osuwiska:	a	zagrożające trwałości brzegów	5	3				PT, UT
		b	zagrożające stateczności przepustu	5	3	3	2	1	
4	Uszkodzenie lub zniszczenie umocnień koryta ciekru		5	4	3	2	1	UB, UD, UK, PB, PK, PD	
5	Nieprawidłowo ukształtowany teren przed wlotem i wylotem		5	4		3		PT, UT	

### Uwagi:

Ad. 1. W przypadku występowania zamuleń lub zanieczyszczeń zmniejszających koryto ciekru przed lub za przepustem ocenę należy przyjąć w zależności od stopnia zmniejszenia przekroju koryta tymi zanieczyszczeniami, a także zmniejszenia światła przewodu przepustu prowadzącego szlaki migracji zwierząt. W przypadku rozległych zanieczyszczeń wpływających na trwałość obiektu ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Przy braku odpływu wody z przepustu należy wezwać zarządcę ciekru do wykonania robót utrzymaniowych w korycie na dopływie i odpływie.

Ad. 2. W przypadku wegetacji roślin pogarszającej estetykę obiektu i jego otoczenia należy przyjąć ocenę „4”. Jeżeli wegetacja roślin utrudnia przepływ wody przez przepust, to ocenę – w zależności od powierzchni zajętej roślinnością – należy przyjąć według tablicy. Nadmierna wegetacja roślinności w strefie najścia może utrudniać lub uniemożliwiać dostęp do elementów konstrukcyjnych obiektu (głównie głowic) w celach utrzymaniowych. Jeśli obligatoryjne przepisy techniczne nie stanowią inaczej, to przeswit pomiędzy konarami i gałęziami roślinności drzewiastej a krawędzią głowicy nie powinien być mniejszy niż 4-5 m.

Ad. 3. W przypadku występowania rozmyć, ubytków lub osuwisk ocenę należy przyjąć w zależności od ich wielkości i stopnia zagrożenia dla trwałości brzegów koryta lub stateczności przepustu.

Ad. 4. Przy uszkodzeniu lub zniszczeniu umocnień koryta ciek (np. drewnianych płotków z wikliny lub faszyny, koszy gabionowych) ocena zależy od rozmiaru uszkodzeń na ocenianym obszarze.

Ad. 5. Nieprawidłowo ukształtowany teren przed wlotem i wylotem może pogarszać estetykę i wpływać na trwałość obiektu (np. utrudniać swobodny przepływ wody). Ponadto może utrudniać dostęp do obiektu służbom utrzymaniowym.

#### Przykłady:



Rys. 4.79. Podmycie umocnienia skarpy ciek i przemieszczenie elementów wzmacniających skarpe

Kod uszkodzenia: UT, PB

Ocena: 3



Rys. 4.80. Wegetacja roślin zmniejszająca przekrój koryta ciek. Roślinność blokuje przepływ wody

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 2



Rys. 4.81. Drzewo rosnące w korycie ciekutrudniające przepływ wody i zagrażające konstrukcji przepustu

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 2



Rys. 4.82. Zanieczyszczenia koryta ciekutrudniające przepływ wody, nadmierna wegetacja, przemieszczenie gruntu

Kod uszkodzenia: NT, WT, PT

Ocena: 1



Rys. 4.83. Wegetacja roślin zmniejszająca przekrój koryta ciekutrudnia przepływ wody

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 2

## 4.16. Urządzenia obce

Inspektor mostowy kontroluje urządzenia obce, które są trwale połączone z konstrukcją przepustu, sprawdzając stan osłon i zamocowań tych urządzeń, a także ich ewentualny negatywny wpływ na stan techniczny obiektu. Okresowe badania i ocena stanu technicznego tych urządzeń powinny być przedmiotem osobnej kontroli wykonywanej przez uprawnionych specjalistów, zlecanej przez właścicieli/zarządców tych urządzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń i/lub nieprawidłowości zarządca obiektu powinien powiadomić o tym właściciela urządzeń obcych, celem usunięcia stwierdzonych nieprawidłowości. Właściciel szczegółowo ocenia stan techniczny urządzenia i podejmuje decyzje dotyczące naprawy. Oceną końcową urządzeń jest najniższa z ocen wszystkich urządzeń obcych. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 4.15.

Tablica 4.15. Ocena osłon i zamocowań urządzeń obcych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń	5		-
2	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	NS, NM
		b	trwałość	
3	Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych osłon przewodów, kabli i ich zamocowań	4		AS
4	Korozja osłon przewodów, kabli lub ich zamocowań	2	3	KS, KM
5	Nieszczelność wodociągów, ciepłociągów itp.	1	2	CS, CM
6	Uszkodzenia mechaniczne urządzeń lub ich osłon	1	2	US, DS, PS, LS, RS, DM
7	Uszkodzenie zamocowań urządzeń do konstrukcji	1	2	US, LS, DS
8	Oslabienie lub deformacje zamocowań urządzeń	2	3	DS
9	Uszkodzenia urządzeń zagrażające trwałości obiektu	1	3	CS

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników (T – tak, N – nie)?

### Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli zamocowanie i osłony urządzeń obcych są w dobrym stanie, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość osłon i zamocowań tych urządzeń do konstrukcji przepustu. Zanieczyszczenia w postaci osadów i nagromadzonego piasku mogą być przyczyną zniszczenia antykorozyjnych powłok malarskich oraz rozwoju korozji osłon i zamocowań urządzeń obcych, która przeniesie się na materiał elementu konstrukcyjnego obiektu. Również ptasie gniazda, zakładane np. na rurach osłonowych, uchwytach urządzeń, oraz towarzyszące im zanieczyszczenia nie tylko obniżają estetykę, ale także negatywnie wpływają na trwałość antykorozyjnych powłok malarskich oraz postępującą korozję stali konstrukcyjnej. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego obiektu oraz urządzenia obcego.

Ad. 3. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych na urządzeniach obcych należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. Gdy uszkodzenia obejmują ponad 30% powierzchni wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych, wówczas ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania korozji oraz wpływ ubytków korozyjnych na bezpieczeństwo elementu, obiektu i użytkowników. Jeżeli ubytki korozyjne elementu mocującego urządzenie obce powodują osłabienie przekroju o ok. 30%, to ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 5. W przypadku stwierdzenia lokalnej nieszczelności (tzw. pocenia się) wodociągów lub ciepłociągów, ich stan techniczny należy ocenić na „2”. Gdy zostaną stwierdzone nieszczelności wpływające na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników, wówczas należy przyjąć ocenę co najwyżej „1” i wezwać właściciela tych urządzeń do wykonania naprawy.

Ad. 6. Jeżeli uszkodzenie urządzeń lub ich osłon może być groźne dla bezpieczeństwa użytkowników, to należy przyjąć ocenę stanu technicznego „1” i bezzwłocznie wezwać właściciela urządzenia do usunięcia usterek.

Ad. 7. Jeżeli uszkodzenie zamocowań stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowników, to należy je ocenić na „1”, bezzwłocznie poinformować właściciela urządzenia o zaistniałym uszkodzeniu i wezwać go do wykonania naprawy.

Ad. 8. W przypadku stwierdzenia deformacji zamocowań urządzeń obcych zagrażających ich trwałości należy wezwać właściciela do naprawy uszkodzeń.

Ad. 9. Stwierdzenie uszkodzeń zagrażających trwałości konstrukcji (np. gromadzenie się wody w kanałach kablowych w kapach chodnikowych, w studzienkach rewizyjnych) powinno skutkować oceną „1” lub „3” – w zależności od tego, czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników – i zaleceniem wykonania przeglądu szczegółowego.

Przykłady:



Rys. 4.84. Uszkodzenia osłony i zamocowania kabla telekomunikacyjnego

Kod uszkodzenia: UM

Ocena: 2





Rys. 4.85. Niewielkie zanieczyszczenie klap zwrotnych zamocowanych do głowicy przepustu dwuotworowego

Kod uszkodzenia: NS

Ocena: 4



Rys. 4.86. Rura osłonowa urządzenia obcego bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 4.87. Nieprawidłowe (osłabione) zamocowanie urządzenia obcego, skorodowana rura osłonowa urządzenia

Kod uszkodzenia: AS, LS, KS, NS

Ocena: 3



Rys. 4.88. Zanieczyszczona i zdeformowana rura osłonowa ciepłociągu umieszczonego na głowicy przepustu, wegetacja roślin, lokalnie zniszczone zabezpieczenie antykorozyjne i początki korozji

Kody uszkodzenia: NS, WS, DS, AS, KS

Ocena: 3

## 4.17. Urządzenia ochrony środowiska

Przez urządzenia ochrony środowiska należy rozumieć półki dla zwierząt umieszczone w przewodzie przepustu oraz we wlocie i wylocie, a także inne urządzenia, jeśli są trwale połączone z konstrukcją przepustu (np. ekrany przeciwhałasowe, ekrany przeciwołśniowe, osłony przeciwołśniowe montowane na barierach ochronnych, siatki ogrodzeniowe, zabezpieczenia/płatki herpetologiczne). Zasady oceny tych urządzeń przedstawiono w tabl. 4.16.

Tablica 4.16. Ocena urządzeń ochrony środowiska

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń	
1	Brak uszkodzeń		5		-	
2	Zanieczyszczenia		4		NS, NM, NB, NK	
3	Uszkodzenie/zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych		4		AS, AB, AD	
4	Korozja ekranów, osłon i ich elementów, deformacje ekranów, obluźowanie zamocowania paneli do słupów		2	3	KS, US, KM, KB, KD, DS, DM, LS, LM, UM	
5	Nadmierne przemieszczenia ekranów (paneli, słupów), uszkodzenia mocowania urządzeń do konstrukcji obiektu lub do osobnego fundamentu		1	2	PS, PB, PM, LS	
6	Uszkodzenia mechaniczne lub brak pojedynczych elementów urządzeń ochrony środowiska:	a	elementów wyposażenia	2	3	US, LS, DS, UB, UD, UM
		b	paneli, elementów konstrukcyjnych	1	2	
7	Uszkodzenie półek dla małych zwierząt w przewodzie przepustu oraz na wlotach i wylotach:	a	utrudniające migrację	4		UB, US, UD, UT, UK, UM, DS, PB, PT, PM, KS, KB, BB, BS
		b	mające wpływ na trwałość	3		
		c	uniemożliwiające migrację	1		

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników (T – tak, N – nie)?

### Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli urządzenia ochrony środowiska są w dobrym stanie technicznym i mają zadowalającą estetykę, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość urządzenia ochrony środowiska. Zanieczyszczenia w postaci zawilgoconego gruntu, gruzu itp. mogą być przyczyną rozwoju korozji stali konstrukcyjnej, betonu i stali zbrojeniowej. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego obiektu. Poza tym, szkodliwe dla urządzeń ochrony środowiska mogą być zacieki spowodowane ochlapywaniem ekranów, osłon itp. (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni ekranów i osłon należy przyjąć ocenę „3”.



Ad. 3. Uszkodzenie dotyczy wszelkiego rodzaju ubytków, odprysków, zmatowienia, zarysowania itp. powłok malarskich, a także uszkodzenia powłok cynkowych stanowiących zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich stalowych elementów każdego urządzenia ochrony środowiska. Poza tym uszkodzenia dotyczą zniszczenia zabezpieczeń powierzchniowych elementów betonowych. Zmiana wyglądu powłoki cynkowej z błyszczącej w szarą i matową oraz wystąpienie tzw. białej korozji nie powodują obniżenia właściwości ochronnej powłoki, nie należy ich zatem traktować jako uszkodzenia. W przypadku rozległych zniszczeń (ponad 30% zabezpieczanej powierzchni) ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Oceniając korozję urządzeń ochrony środowiska, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanych elementów oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku lokalnej korozji powierzchniowej bez ognisk korozji wżerowej ocenę należy podwyższyć o 1 pkt. Nie dopuszcza się korozji perforacyjnej w ekranach przeciwhałasowych i przeciwołśnieniowych.

Ad. 5. Nadmierne przemieszczenie ekranów może być spowodowane uszkodzeniem zamocowania ekranu do konstrukcji obiektu lub do osobnego fundamentu. Uszkodzenie zamocowań może być groźne dla bezpieczeństwa użytkowników. Ocenę „2” należy przyjąć wtedy, gdy uszkodzeniu uległa niewielka liczba elementów i nie zagraża to bezpieczeństwu ruchu drogowego oraz konstrukcji.

Ad. 6. Uszkodzenie mechaniczne lub brak pojedynczych elementów urządzeń ochrony środowiska (np. paneli ekranów przeciwhałasowych) skutkuje oceną „1” lub „2”, zależnie od stopnia zagrożenia bezpieczeństwa. Jeżeli zakres uszkodzeń będzie niewielki, to ocenę można podwyższyć o 1 pkt. W przypadku uszkodzeń elementów drugorzędnych, np. zamków, zawiasów, klamek w drzwiach, ocenę także można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 7. Uszkodzenia półek dla małych zwierząt w przewodzie przepustu oraz na wlotach i wylotach, w tym ich części wsporczych, należy oceniać, kierując się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość urządzenia oraz właściwości funkcjonalno-użytkowe. Korozja, deformacje, zanieczyszczenia, uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych nie tylko obniżają estetykę, ale także mogą wpływać na trwałość urządzenia. Z kolei rozległy ubytek konstrukcji półki lub jej silne zanieczyszczenie może w pewnych sytuacjach przerwać szlak migracyjny małych zwierząt.

## Przykłady:



Rys. 4.89. Przepust skrzynkowy zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półką betonową bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 4.90. Przepust skrzynkowy zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półkami z koszy kamiennych – niewielkie uszkodzenie geomembrany nieutrudniające migracji zwierząt

Kod uszkodzenia: UM, PM

Ocena: 4



Rys. 4.91. Przepust skrzynkowy zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półkami betonowymi wypełnionymi gruntem bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 4.92. Przepust skrzynkowy zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półkami z blachy stalowej – niewielkie deformacje blachy, lokalne ubytki powłoki malarskiej oraz korozja powierzchniowa na blasze oraz elementach wsporczych

Kod uszkodzenia: DS, AS, KS

Ocena: 4



Rys. 4.93. Przepust ramowy zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półkami z blachy stalowej i drewnianym pomostem bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

Uwaga: ocenie podlegają płotki herpetologiczne, gdyż są trwale połączone z półkami dla zwierząt



Rys. 4.94. Przepust z blachy falistej zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półką z koszy kamiennych – uszkodzenia geowłókniny powodujące ubytki zasypki piaskowej, mogące utrudniać migrację

Kod uszkodzenia: UM, PM, UT

Ocena: 4



Rys. 4.95. Przepust z blachy falistej zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półką z blachy stalowej – deformacja blachy przed wlotem do przepustu oraz brak zasypki na blasze mogące utrudniać migrację

Kod uszkodzenia: DS, UT

Ocena: 4

Uwaga: brak zasypki na blasze spowoduje jej nagrzewanie się od promieniowania słonecznego i utrudni/uniemożliwi migrację



Rys. 4.96. Przepust z blachy falistej zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półką z blachy stalowej – na wlotach brak pomostów umożliwiających wejście na półkę z terenu, brak ciągłości szlaku migracyjnego

Kod uszkodzenia: US

Ocena: 1

## 5. ZASADY STOSOWANIA SKALI OCEN PUNKTOWYCH STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI OPOROWYCH

### 5.1. Teren/droga nad konstrukcją

Ocenie podlega teren/droga nad konstrukcją oporową, na obszarze, na którym ewentualne nieprawidłowości lub uszkodzenia mają wpływ na trwałość lub stateczność konstrukcji oporowej albo świadczą o jej uszkodzeniu. Zasady oceny oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.1.

Tablica 5.1. Ocena terenu/drogi nad konstrukcją

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NT, NB, NK
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin:	a	wymagająca uzupełnienia i/lub prac pielęgnacyjnych	5	4				WT, WB, WK
		b	zagrożająca trwałości lub stateczności	5	3	2	1		
3	Rozmycia lub ubytki gruntu:	a	zagrożające trwałości	5	3				UT, CT
		b	zagrożające stateczności	5	2				
		c	świadczące o stanie przedawaryjnym	5	1				
4	Zniszczenie, obłuzowanie umocnień		5	4	3	2	1	LB, PB	
5	Osunięcie lub wyparcie gruntu		5	3	2	1			PT
6	Pęknięcia, szczeliny widoczne na terenie/drodze nad konstrukcją		5	3	2	1			PT, PA, RA
7	Zapadnięcia, nierówności jezdni lub chodników:	a	od 10 do 20 mm	5	4		3		DA, PA, DB, PB
		b	od 20 do 30 mm	5	3		2		
		c	powyżej 30 mm	5	3	2			
8	Zarysowania nawierzchni, ubytki spoin i ubytki nawierzchni o wymiarach powyżej 0.15 x 0.15 m		5	3		2			RA, UA, UK
9	Zanieczyszczone lub zniszczone ścieki		5	3		2			NB, UB, PB

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzeń należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji. Zanieczyszczenia mogą być przyczyną pożaru, gromadzenia wilgoci, utrudnień w odprowadzeniu wody opadowej.

Ad. 2. Wegetację roślin należy traktować jako uszkodzenie wtedy, gdy ma ona ujemny wpływ na estetykę, trwałość lub stateczność, np. zbyt bujna roślinność (drzewa, krzewy) może powodować zagrożenie trwałości, a nawet stateczności konstrukcji oporowej. Należy zwrócić uwagę, że wegetacja roślin może podnosić walory estetyczne otoczenia i konsolidować grunt.

Ad. 3. Niewielkie ubytki gruntu mogą jedynie obniżać estetykę. Duże osuwisko lub rozmycie może natomiast zagrażać stateczności zarówno nasypów, jak i całej konstrukcji oporowej. Obserwacja rozmyć/ubytków gruntu będącego nad lub przed konstrukcją oporową ma zasadnicze znaczenie w ocenie bezpieczeństwa konstrukcji. Ocena jest uzależniona od zasięgu uszkodzenia. W przypadku stwierdzenia ubytków dużych mas ziemnych należy wykonać ekspertyzę.

Ad. 4. Ten rodzaj uszkodzenia dotyczy np. ubytków kostki brukowej lub płyt betonowych, którymi wzmocniono konstrukcję oporową.

Ad. 5. Osunięcie, zapadnięcie gruntu nad konstrukcją oporową może świadczyć o jego wypłukaniu lub o przemieszczeniu konstrukcji. Stwierdzając takie uszkodzenie, należy zwrócić szczególną uwagę na ustalenie jego przyczyny. Wskazane jest zalecenie wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 6. Pęknięcia i szczeliny w gruncie mogą świadczyć o przemieszczeniu konstrukcji oporowej. Wskazane jest zalecenie wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 7. Zapadnięcia, nierówności terenu lub nawierzchni mogą być spowodowane np. przemieszczeniem konstrukcji lub wypłukiwaniem zasypki. Ocena przyczyn wystąpienia tych uszkodzeń jest bardzo ważna z punktu widzenia bezpieczeństwa konstrukcji. Nierówności jezdni mogą powodować niekorzystne oddziaływania dynamiczne na konstrukcję.

Ad. 8. Zarysowania nawierzchni i ubytki spoin mogą ułatwić penetrację wody w głąb konstrukcji, powodować wypłukiwanie zasypki, zwiększyć parcie gruntu na konstrukcję. Ubytki nawierzchni należy oceniać z punktu widzenia niekorzystnych oddziaływań dynamicznych na konstrukcję oporową i możliwości zwiększonej penetracji wody.

Ad. 9. Ocenę „3” lub niższą należy wystawić wówczas, gdy ścieki są zanieczyszczone lub zniszczone.



## Przykłady:



Rys. 5.1. Zanieczyszczenia i wegetacja roślin na chodniku nad konstrukcją oporową

Kod uszkodzenia: NB, WB, KB

Ocena: 3



Rys. 5.2. Drzewa rosnące bezpośrednio nad konstrukcją oporową zagrażające jej trwałości

Kod uszkodzenia: WT

Ocena: 2



Rys. 5.3. Zapadnięcie jezdni i poziome przemieszczenie chodnika nad konstrukcją oporową z koszy siatkowych

Kod uszkodzenia: PT, PA, PB

Ocena: 2



Rys. 5.4. Ubytki gruntu za konstrukcją oporową mające wpływ na stateczność konstrukcji. Ubytki betonu i korozja zbrojenia

Kod uszkodzenia: UT, UB, KZ

Ocena: 2



Rys. 5.5. Wyptukanie gruntu, ubytki kamienia (zasyпки konstrukcji oporowej), rosnące drzewa mogące spowodować dodatkowe uszkodzenia konstrukcji oporowej

Kod uszkodzenia: UT, UK, WT

Ocena: 3



Rys. 5.6. Teren przed konstrukcją bez uszkodzeń, wymagane jedynie usunięcie zanieczyszczeń

Kod uszkodzenia: NT, NB

Ocena: 4



Rys. 5.7. Teren nad i przed konstrukcją bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

## 5.2. Teren/droga przed konstrukcją

Ocenę terenu/drogi przed konstrukcją należy wykonać na obszarze, na którym ewentualne nieprawidłowości lub uszkodzenia mają wpływ na trwałość lub stateczność konstrukcji oporowej albo świadczą o jej uszkodzeniu. Należy kierować się tymi samymi zasadami co przy ocenie terenu/drogi nad konstrukcją (pkt 5.1).



### 5.3. Balustrady, bariery ochronne

Ocenię podlegają balustrady i bariery ochronne zamocowane do konstrukcji oporowej. Jeśli balustrady i/lub bariery zostały wykonane wyłącznie w celu ochrony użytkowników konstrukcji oporowej, to powinny być oceniane na całej długości, niezależnie od zamocowania do konstrukcji. Zasady oceny oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.2.

Tablica 5.2. Ocena balustrad, barier ochronnych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń		
			0	≤ 5	10	20	≥ 30			
1	Zanieczyszczenia wpływające na:	a	estetykę		5			NS, ND, NB, NK, NC, NM		
		b	trwałość		4					
2	Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5		4		3	AS, AB, AC		
3	Korozja wpływająca na:	a	trwałość		5			KS, KB, KM, KC, OS, OB, OC, OK		
		b	bezpieczeństwo		3					
4	Obluzowanie lub brak łączników elementów ze stali, betonu, kamienia, cegły, drewna		5		3	2	1	0	LS, LB, LK, LC, LD, US	
5	Lokalne uszkodzenie/ brak:	a	poręczy, szczeblin, przeciągów lub innych elementów niezagrożające bezpieczeństwu		5		3			DS, US, RS, UB, DB, DD, RB, UB
		b	poręczy, szczeblin, przeciągów lub innych elementów zagrożające bezpieczeństwu użytkowników		5		2		1	DS, US, RS, UB, DB, DD, RB, UB
		c	betonu i odsłonięte zbrojenie, uszkodzenie podlewki		5	4	3	2	1	UB, KB, KZ
6	Uszkodzenie słupków i/lub ich zamocowań		5		2	1	0		RS, US, LS, LB	
7	Deformacje balustrad, barier lub ich części		5		3			2	DS, DB	
8	Przemieszczenia balustrad, barier lub ich części		5		2		1	0	PS, PB, PC, PK	
9	Miejscowe deformacje prowadnic, przekładek lub pasów profilowych, niezmiennające prostoliniowości bariery w planie i profilu podłużnym		5		4	3			DS	
10	Deformacje i przemieszczenia elementów skutkujące brakiem prostoliniowości bariery w planie i/lub profilu podłużnym		5		2		1			DS, DB, DD, PS, PB, PD, PC, PK
11	Przemieszczenia bariery ochronnej z uszkodzeniem słupków i/lub ich zamocowań		5		0					PS, PB, PD, PC, PK, DS, DB, DD
12	Uszkodzenia mechaniczne barier linowych:	a	lin, łączników (nakrętki napinające)		5		2		1	AS, KS, PS, DS, LS, RS, PB, RB, KB, AP, KP, UM
		b	słupków		5	3	2	1		
		c	zakotwień lin		5		2			

**Uwaga ogólna:**

Uszkodzenia elementów z aluminium lub żeliwa należy umownie oznaczać tak jak uszkodzenia elementów ze stali konstrukcyjnej, np. DS.

**Uwagi szczegółowe:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość balustrad, barier ochronnych oraz wszelkiego rodzaju osłon. Niektóre zanieczyszczenia mogą powodować istotne obniżenie trwałości powłok antykorozyjnych lub szybko postępującą korozję (np. zanieczyszczenie środkami do zimowego utrzymania dróg, zanieczyszczenie zwałami śniegu zalegającymi w barierach ochronnych w sezonie zimowym).

Ad. 2. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych (powłok malarskich, metalizacyjnych, hydrofobowych, braki kapturków zabezpieczających kotwy barier itp.) należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. W tej pozycji ocenia się również tzw. „białą korozję” występującą na ocynkowanych powierzchniach stalowych.

Ad. 3. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce ich występowania, ubytek przekroju i powierzchnię elementu objętą korozją. Jeżeli ubytki korozyjne elementu mocującego balustradę powodują szacunkowe osłabienie przekroju o ok. 30%, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Obluzowanie elementów może być spowodowane brakiem śrub, gwoździ, ubytkami betonu lub spoin elementów kamiennych. Ocenę należy przyjąć zależnie od zakresu uszkodzeń.

Ad. 5. Lokalne uszkodzenie poręczy, szczebliny czy przeciągu należy ocenić na „3”, jeżeli nie zagraża ono bezpieczeństwu użytkowników. Jeżeli uszkodzenie powoduje zagrożenie bezpieczeństwa (np. brak szczeblin), to należy przyjąć ocenę „2”. W takim przypadku trzeba także obniżyć ocenę przydatności do użytkowania w zakresie bezpieczeństwa i zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych. W tej pozycji należy oceniać stan techniczny podlewek pod słupkami.

Ad. 6. W przypadku uszkodzeń słupków lub łączników powodujących zmniejszenie sztywności zamocowań należy przyjąć najwyżej ocenę „2”. Jeżeli zniszczenie zamocowania głównych elementów balustrad, barier lub osłon powoduje zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników, to należy przyjąć ocenę „0” i zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych.

Ad. 7. Deformacje balustrad lub barier należy oceniać w zależności od ich wielkości, zakresu i wpływu na bezpieczeństwo użytkowników.

Ad. 8. Przemieszczenia ocenia się w zależności od ich wielkości i zakresu. Trzeba zwrócić szczególną uwagę na przyczynę przemieszczeń (zwykle są to uderzenia przez pojazdy) oraz na wpływ przemieszczeń na bezpieczeństwo użytkowników.

Ad. 9. Miejscowe deformacje prowadnic, przekładek lub pasów profilowych, niepowodujące utraty prostoliniowości bariery ochronnej w planie i profilu podłużnym należy oceniać w zależności od zakresu uszkodzeń.

Ad. 10. Deformacje lub przemieszczenia elementów skutkujące utratą prostoliniowości bariery ochronnej w planie i profilu podłużnym mogą mieć wpływ na parametry funkcjonalno-użytkowe bariery. Ocenę należy przyjąć zależnie od zakresu uszkodzeń.

Ad. 11. Trwałe przemieszczenia bariery ochronnej z uszkodzeniem słupków i/lub ich zamocowań najczęściej są następstwem zdarzenia drogowego. Tak uszkodzona bariera zwykle traci całkowicie swoje właściwości użytkowe i powoduje obniżenie bezpieczeństwa użytkowników. Należy zalecić natychmiastowe podjęcie prac naprawczych.

Ad. 12. Uszkodzenie mechaniczne lin, łączników, nakrętek powoduje ich niewłaściwy naciąg i utratę właściwości funkcjonalno-użytkowych. W całym zakresie dopuszczalnych zmian temperatury otoczenia liny nie mogą być luźne (niezależnie od rozstawu słupków liny nie mogą zwisać). W przypadku przerwania liny lub zniszczenia nakrętki napinającej należy przyjąć ocenę „0”. W barierach linowych słupki nie są elementem powstrzymującym. Utrzymują napięte liny na stałych, określonych wysokościach od podłoża. Przez uszkodzenia zakotwień lin należy rozumieć wszelkiego rodzaju uszkodzenia w betonowych blokach kotwiących lub stalowych kotwach służących do osadzenia (zamocowania) końcowych elementów zaczepowych lin, skutkujące obniżeniem naciągu lin.

Przykłady:



Rys. 5.8. Balustrada na konstrukcji oporowej i schodach w dobrym stanie

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.9. Całkowite zniszczenie powłoki anty-korozyjnej, początki korozji balustrady

Kod uszkodzenia: AS, KS

Ocena: 3



Rys. 5.10. Zdeformowana bariera, uszkodzone połączenie bariery ze słupkami

Kod uszkodzenia: DS, LS

Ocena: 2



Rys. 5.11. Brak fragmentu balustrady

Kod uszkodzenia: US, LS

Ocena: 2



Rys. 5.12. Zniszczenie powłoki malarskiej na barierze betonowej, osady i złuszczenia betonu

Kod uszkodzenia: AB, OB, KB

Ocena: 3

## 5.4. Korpus konstrukcji oporowej

### 5.4.1. Uwagi ogólne

Ocenie podlegają konstrukcje (ściany, mury) oporowe wolno stojące, nieprzylegające do przyczółków. Konstrukcje oporowe, które pełnią funkcję skrzydeł przyczółków lub części tylnej przyczółków dwudzielnych, należy oceniać według wytycznych zawartych w Części I „Zasad...” (pkt 3.17) i uwzględnić w końcowej ocenie stanu technicznego przyczółków.

### 5.4.2. Korpus konstrukcji betonowej

Ocenie podlega korpus konstrukcji oporowej wykonany z betonu. Zasady oceny korpusu oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.3.

Tablica 5.3. Ocena korpusu konstrukcji betonowej

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5			NB	
		b	trwałość		5	4	3		
2	Wegetacja roślin		5	4		3		WB	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3	2		CB	
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB	
5	Korozja materiału konstrukcji:	a	osady, wykwity		5	4	3	2	OB, KB
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału		5	4	3	2	
6	Korozja zbrojenia wpływająca na:	a	trwałość		5	3			KZ
		b	stateczność/nośność		5	2			
7	Rysy:	a	skurczowe		5	4	3		RB
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia		5	3			
		c	powstałe na skutek przeciążenia		5	2			
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego		5	3	2	1	0	UB	
9	Ubytki okładziny		5	4		3		UB, UC, UK, US	
10	Przemieszczenia konstrukcji:	a	do 0.5% wysokości ściany		5	3			PB
		b	od 0.5 do 1.5% wysokości ściany		5	2			
		c	powyżej 1.5% wysokości ściany		5	1			

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji oporowej. Zanieczyszczenia mogą sprzyjać rozwojowi korozji betonu i stali zbrojeniowej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni konstrukcji oporowej należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji oporowej. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji oporowej. Przecieki świadczą o złym odprowadzeniu wody z konstrukcji oporowej oraz złej izolacji konstrukcji od strony zasyпки. Z kolei zacieki świadczą o wadliwym odwodnieniu korony/głowicy konstrukcji oporowej. Poza tym, szkodliwe dla konstrukcji oporowej mogą być zacieki spowodowane ochlapywaniem ich korpusów (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. Zawilgocenie konstrukcji oporowej potęguje rozwój korozji betonu oraz zbrojenia. Podczas oceny należy wziąć pod uwagę obszar mokrej powierzchni w stosunku do całej powierzchni konstrukcji oporowej. Wszelkiego rodzaju osady mleczka cementowego pochodzące z okresu budowy obiektu nie powodują obniżenia oceny. W przypadku występowania jedynie powierzchniowych zacieków ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą głównie zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Oceniając uszkodzenia, należy wziąć pod uwagę powierzchnię konstrukcji oporowej, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 5. Podczas oceny korozji należy wziąć pod uwagę skorodowaną powierzchnię oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą przede wszystkim o zmniejszeniu trwałości. Złuszczenie, zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie konstrukcji.

Ad. 6. Oceniając korozję zbrojenia, należy wziąć pod uwagę zakres korozji, głębokość ubytków korozyjnych oraz wpływ tych uszkodzeń na trwałość, nośność/stateczność konstrukcji oporowej.

Ad. 7. Oceniając zarysowanie korpusu konstrukcji, należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych ocena powinna zależeć głównie od powierzchni, na której występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. W czasie oceny zarysowania

ważne jest ustalenie zmian w stosunku do poprzedniego przeglądu, czyli odpowiedź na pytania: Czy rozwartość lub długość rys uległa zwiększeniu? Czy powstały nowe rysy? W przypadku zwiększenia rozwartości, długości lub pojawienia się nowych rys należy prowadzić ich monitoring oraz zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. W przypadku stwierdzenia rys powstałych na skutek przeciążenia należy przyjąć najwyżej ocenę „2” i również prowadzić monitoring oraz zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletnich obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 8. Podczas oceny ubytków materiału konstrukcji należy wziąć pod uwagę miejsce występowania ubytku (wyteżenie przekroju) oraz jego głębokość. Do ubytków materiału należy zaliczyć raki i pustki w betonie, które są skutkiem niedowibroowania mieszanki betonowej. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. W przypadku wycieków wody ze szczeliny ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Ocena zależy od oszacowanego, procentowego osłabienia konstrukcji.

Ad. 9. Ocena ubytków okładziny zależy od wielkości (powierzchni) tych ubytków oraz ich wpływu na bezpieczeństwo użytkowników. Jeśli odpadające elementy okładziny stwarzają zagrożenie dla użytkowników, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 10. Nadmierne przemieszczenie konstrukcji oporowej jest jednym z najgroźniejszych uszkodzeń. Kontrola przemieszczeń ma zasadnicze znaczenie w ocenie bezpieczeństwa. Oceniając przemieszczenie korpusu (ściany) konstrukcji oporowej, należy wziąć pod uwagę największą wysokość widocznej części konstrukcji i wielkość przemieszczenia korony ściany w stosunku do położenia pierwotnego – np. do położenia sąsiednich elementów. Jeżeli jest pewne, że położenie korpusu się nie zmienia (np. na podstawie wieloletnich obserwacji i pomiarów), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. W przypadkach wątpliwych lub gdy wielkość przemieszczenia przekroczy 1.5% widocznej wysokości konstrukcji oporowej należy zalecić wykonanie ekspertyzy. Położenie konstrukcji zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich konstrukcji o wysokości części widocznej większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia przemieszczeń równych lub większych 0.5% wysokości ściany.

Położenie należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych. Przemieszczenia i deformacje należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonalowego/poprzedniego.



## Przykłady:



Rys. 5.13. Korpus o konstrukcji betonowej bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.14. Rysy o rozwarości ok. 0.5 mm w rozstawie ok. 2 m, brak wypełnienia otworu po ściąganiu deskowania

Kod uszkodzenia: RB

Ocena: 3



Rys. 5.15. Miejscowe zniszczenie struktury materiału

Kod uszkodzenia: RB, UB, KB, ZB

Ocena: 3



Rys. 5.16. Przemieszczenie konstrukcji oporowej. Z dokumentacji przeglądów wynika, że przemieszczenie wystąpiło wiele lat temu i się nie zmienia. Można więc uznać, że nie ma zagrożenia dla stateczności konstrukcji. Występują rysy poziome, złuszczenia, osady i miejscowa wegetacja roślin

Kod uszkodzenia: PB, RB, OB, WB

Ocena: 3



Rys. 5.17. Poziome pęknięcie korpusu powstałe w miejscu przerwy w betonowaniu konstrukcji, niespowodowane przemieszczeniem ściany, brak wycieków ze szczeliny

Kod uszkodzenia: RB, OB

Ocena: 3



Rys. 5.18. Ubytki betonu sięgające głębokości 50 mm, występujące na połowie długości korpusu w miejscu przerwy w betonowaniu (powierzchnia ubytków ok. 10%). Poziome rysy i pęknięcia w korpusie, przez rysy przedostaje się woda, przyspieszając korozję

Kod uszkodzenia: UB, RB, OB, WB, KB, CB

Ocena: 2



Rys. 5.19. Widoczne ubytki i korozja betonu. W wielu miejscach beton wykazuje oznaki zniszczenia struktury

Kod uszkodzenia: OB, RB, UB, KB, ZB

Ocena: 2



Rys. 5.20. Przecieki wody, osady na 50% powierzchni, miejscowe zniszczenie struktury materiału

Kod uszkodzenia: OB, CB, RB, KB, ZB

Ocena: 2

### 5.4.3. Korpus konstrukcji kamiennej i ceglanej

Ocenie podlega korpus kamiennej i ceglanej konstrukcji oporowej. Zasady oceny oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.4.

Tablica 5.4. Ocena korpusu konstrukcji kamiennej i ceglanej

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5			NK, NC	
		b	trwałość		5	4	3		
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WK, WC	
3	Przecieki, zacieki		5	4	3	2		CK, CC	
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AK, AC	
5	Korozja materiału konstrukcji:	a	osady, wykwyty		5			OK, OC	
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału		5	4	3		2
6	Rysy, pęknięcia o rozwarości:	a	do 1.0 mm włącznie		5		3	2	RK, RC
		b	ponad 1.0 mm		5				
7	Ubytki materiału konstrukcyjnego		5	3	2	1	0	UB	
8	Ubytki spoin		5	3	2		1	UB, UC, UK, US	
9	Przemieszczenia konstrukcji:	a	do 0.5% wysokości ściany		5			3	PB, PC, PK, PS
		b	od 0.5 do 1.5% wysokości ściany		5			2	
		c	powyżej 1.5% wysokości ściany		5			1	

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji oporowej. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni konstrukcji oporowej należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji oporowej. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji oporowej. Przecieki świadczą o złym odprowadzeniu wody z za konstrukcji oporowej oraz złej izolacji konstrukcji od strony zasyпки. Z kolei zacieki świadczą o wadliwym odwodnieniu korony/głowicy konstrukcji oporowej. Szkodliwe dla konstrukcji oporowej mogą być także zacieki spowodowane ochlapywaniem ich korpusów

(np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. W ocenie należy uwzględnić obszar mokrej powierzchni w stosunku do całej powierzchni konstrukcji oporowej. W przypadku występowania jedynie powierzchniowych zacieków, ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytki powłok, łuszczenie, delaminacja, odspojenie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Oceniając uszkodzenie, należy wziąć pod uwagę powierzchnię konstrukcji oporowej, na której ono występuje.

Ad. 5. Podczas oceny korozji należy wziąć pod uwagę skorodowaną powierzchnię oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą przede wszystkim o zmniejszeniu trwałości. Złuszczenie, zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie konstrukcji. Jeżeli ubytki są duże i istnieje podejrzenie, że zmniejszają nośność i stateczność konstrukcji, to ocenę należy przeprowadzić według 7. wiersza tabl. 5.4.

Ad. 6. Oceniając zarysowania korpusu, należy ustalić prawdopodobną przyczynę powstania rys. W czasie oceny ważne jest też ustalenie zmian w stosunku do poprzedniego przeglądu, tj. odpowiedź na pytania: Czy rozwarłość lub długość rys uległa zwiększeniu? Czy powstały nowe rysy? W przypadku zwiększenia rozwarłości, długości lub pojawienia się nowych rys należy prowadzić ich monitoring, zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Ocena rys powstałych na skutek przeciążenia zależy od ich rozwarości. Występowanie rys przeciążeniowych może być podstawą zalecenia wykonania przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. Jeżeli jest pewne, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletnich obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć.

Ad. 7. Podczas oceny ubytków materiału konstrukcji należy wziąć pod uwagę miejsce występowania ubytku (wyężenie przekroju) oraz jego głębokość. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”. Wystawiając ocenę, należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. W przypadku wycieków wody ze szczeliny ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Ocena zależy od oszacowanego, procentowego osłabienia konstrukcji.

Ad. 8. Ubytki spoin ocenia się w zależności od ich wielkości, a szczególnie w zależności od wpływu tych ubytków na stateczność i bezpieczeństwo konstrukcji.

Ad. 9. Nadmierne przemieszczenie konstrukcji oporowej jest jednym z najgroźniejszych uszkodzeń. Kontrola przemieszczeń ma zasadnicze znaczenie podczas oceny bezpieczeństwa. Oceniając przemieszczenia korpusu (ściany) konstrukcji oporowej, należy wziąć pod uwagę największą wysokość widocznej części konstrukcji i wielkość przemieszczenia korony ściany w stosunku do położenia pierwotnego, np. położenia sąsiednich elementów. Jeżeli jest pewne, że położenie korpusu się nie zmienia (np. na podstawie wieloletnich obserwacji i pomiarów), to

ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. W przypadkach wątpliwych lub gdy wielkość przemieszczenia przekroczy 1.5% widocznej wysokości konstrukcji oporowej należy zalecić wykonanie ekspertyzy. Położenie konstrukcji zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich konstrukcji o wysokości części widocznej większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia przemieszczeń równych 0.5% wysokości ściany lub większych.

Położenie należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych. Przemieszczenia i deformacje należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonawczego/poprzedniego.

#### Przykłady:



Rys. 5.21. Widoczne osady i wykwity pojawiające się w spoinach elementów kamiennych. Kamień częściowo porośnięty mchem

Kod uszkodzenia: OK, WK, CK

Ocena: 3



Rys. 5.22. Nieprawidłowe odprowadzenie wody ze ścieku naskarpowego powodujące wypłukiwanie spoin elementów kamiennych i ich przemieszczanie. Wegetacja roślin

Kod uszkodzenia: LK, PK, WK

Ocena: 3





Rys. 5.23. Ubytki elementów korpusu na skutek podmycia

Kod uszkodzenia: UK, UT

Ocena: 2



Rys. 5.24. Ubytki materiału konstrukcji, zniszczenie struktury kamienia, zniszczenie spoin elementów kamiennych, wegetacja roślin

Kod uszkodzenia: UK, ZK, OK, WK, KK

Ocena: 2



Rys. 5.25. Przemieszczenie elementów konstrukcji niewpływające na trwałość ani stateczność. Wskazane wykonanie przeglądu szczegółowego w celu udokumentowania i zinwentaryzowania przemieszczeń

Kod uszkodzenia: PK

Ocena: 3



Rys. 5.26. Wyfłukanie spoin elementów konstrukcji oporowej

Kod uszkodzenia: LK

Ocena: 2

Uwaga: uszkodzenia powinny być również uwzględnione podczas oceny urządzeń odwadniających i/lub izolacji



Rys. 5.27. Pęknięcie korpusu konstrukcji i przemieszczenie części elementów

Kod uszkodzenia: LK, PK, UK, WT, RK

Ocena: 2



Rys. 5.28. Ubytki kamienia z korpusu konstrukcji

Kod uszkodzenia: UK, LK

Ocena: 3

#### 5.4.4. Korpus z elementów prefabrykowanych

Ocenie podlega korpus wykonany z elementów prefabrykowanych i/lub z gruntu zbrojonego. Zasady oceny w zależności od rodzaju i zakresu uszkodzeń oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.5.

Tablica 5.5. Ocena korpusu konstrukcji z elementów prefabrykowanych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę		5			NB
		b	trwałość		5	4	3	
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB
3	Przecieki, zacieki		5	4	3	2		CB
4	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB
5	Korozja materiału konstrukcji:	a	osady, wykwit		5			OB, KB
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału		5	4	3	
6	Korozja zbrojenia		5	3	2			KZ



Tablica 5.5 (cd.). Ocena korpusu konstrukcji z elementów prefabrykowanych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
7	Rysy:	a	skurczowe	5	4		3	RB
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3		2	
		c	przeciążeniowe	5	3	2		
8	Ubytki materiału konstrukcyjnego		5	3	2	1	0	UB
9	Przemieszczenia konstrukcji:	a	do 0.5% wysokości ściany	5	3			PB
		b	od 0.5 do 1.5% wysokości ściany	5	2			
		c	powyżej 1.5% wysokości ściany	5	1			
10	Uszkodzenia paneli elewacyjnych konstrukcji z gruntu zbrojonego:	a	zagrożające trwałości	5	3			RB, UB, PB, DB
		b	zagrożające bezpieczeństwu	5	2			

**Uwagi:**

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji oporowej. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni konstrukcji oporowej należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji oporowej, szczególnie w miejscach o słabej cyrkulacji powietrza (słabe przewietrzanie) oraz na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Czynne przecieki i/lub zacieki wody zagrażają trwałości konstrukcji oporowej. Przecieki świadczą o złym odprowadzeniu wody z za konstrukcji i/lub złej izolacji od strony zasypki. Z kolei zacieki świadczą o wadliwym odwodnieniu korony/głowicy konstrukcji oporowej. Szkodliwe dla konstrukcji oporowej mogą być także zacieki spowodowane ochlapywaniem ich korpusów (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. Zawilgocenie konstrukcji oporowej potęguje rozwój korozji betonu oraz zbrojenia. W ocenie należy uwzględnić obszar mokrej powierzchni w stosunku do całej powierzchni konstrukcji oporowej. W przypadku występowania jedynie powierzchniowych zacieków ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych – ubytki powłok, zarysowania, łuszczenie, delaminacja, odspoje-

nie, nieskuteczność powłok hydrofobowych itp. W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Oceniając uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych, należy wziąć pod uwagę powierzchnię konstrukcji oporowej, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 5. Podczas oceny korozji należy wziąć pod uwagę skorodowaną powierzchnię oraz intensywność procesów korozyjnych. Osady i wykwity świadczą przede wszystkim o zmniejszeniu trwałości. Złuszczenie, zniszczenie struktury materiału powoduje nie tylko zmniejszenie trwałości, ale również osłabienie konstrukcji. Jeżeli ubytki są duże i istnieje podejrzenie, że zmniejszają nośność i stateczność konstrukcji, to ocenę należy przeprowadzić według 8. wiersza tabl. 5.5.

Ad. 6. Korozję zbrojenia należy ocenić, biorąc pod uwagę wielkość ubytków przekroju prętów zbrojeniowych i wpływ tych ubytków na nośność konstrukcji oporowej. Podane w tablicy zakresy uszkodzeń odnoszą się do powierzchni skorodowanego zbrojenia w stosunku do całkowitej powierzchni zbrojenia (a nie pojedynczego pręta).

Ad. 7. W przypadku rys powierzchniowych, skurczowych występujących na prefabrykatkach konstrukcji oporowej ocena powinna zależeć głównie od liczby prefabrykatów, na których rysy występują. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni konstrukcji (małej liczbie prefabrykatów), to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Podczas oceny zarysowania ważne jest ustalenie zmian w stosunku do poprzedniego przeglądu. W przypadku stwierdzenia zwiększenia rozwartości, długości lub pojawienia się nowych rys należy prowadzić ich monitoring oraz zalecić wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy. W przypadku rys występujących na niewielkiej liczbie prefabrykatów lub pewności, że rysy są ustabilizowane (np. na podstawie wieloletnich obserwacji, pomiarów, marek kontrolnych) ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 8. Oceniając ubytki materiału konstrukcji, należy wziąć pod uwagę miejsce występowania ubytku (wyteżenie przekroju) oraz jego głębokość. Gdy ubytki występują tylko w sąsiedztwie szczelin dylatacyjnych, wówczas należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”. W ocenie należy również uwzględnić uszkodzenie wszelkich materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. W przypadku wycieków wody ze szczeliny ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Ocena zależy od oszacowanego, procentowego osłabienia konstrukcji.

Ad. 9. Podczas oceny przemieszczenia konstrukcji oporowej należy wziąć pod uwagę największą wysokość widocznej części konstrukcji i wielkość przemieszczenia w stosunku do położenia pierwotnego, np. położenia sąsiednich elementów. Jeżeli jest pewne, że położenie konstrukcji się nie zmienia (np. na podstawie wieloletnich obserwacji i pomiarów), to ocenę z tablicy można podwyższyć o 1 pkt. W przypadkach wątpliwych lub gdy wielkość przemieszczenia przekroczy 1.5%

największej widocznej wysokości konstrukcji oporowej należy zalecić wykonanie ekspertyzy. Położenie konstrukcji oporowych zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich konstrukcji o wysokości części widocznej większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia przemieszczeń równych 0.5% wysokości ściany lub większych.

Położenie należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych. Przemieszczenia i deformacje należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonawczego/poprzedniego.

Ad. 10. Oceniając panele elewacyjne konstrukcji oporowych z gruntu zbrojonego, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim rodzaj i wielkość uszkodzeń, miejsce występowania uszkodzenia oraz ich wpływ na nośność elementu i bezpieczeństwo użytkowników. Jeżeli uszkodzenia mają wpływ jedynie na trwałość (np. rysy skurczowe, korozja powierzchniowa, niewielkie ubytki lub przemieszczenia pionowe paneli), to należy przyjąć ocenę „3”. Jeżeli uszkodzenie znamionuje utratę nośności panelu elewacyjnego (np. pionowe rysy i/lub pęknięcia o dużej rozwarłości, znaczne ubytki materiału, widoczne przemieszczenia poziome, wybrzuszenia), to jego ocena nie powinna być wyższa niż „2”. Niezbędne jest wtedy zalecenie wykonania ekspertyzy. Podane w tablicy oceny uszkodzeń dotyczą ścian oporowych aktywnych, tzn. systemu w którym ściana z prefabrykatów współpracuje z gruntem zasypowym zbrojonym szeregiem warstw geosiatek, płaskowników itp., kotwionych w elementach ściany. W przypadku ścian oporowych biernych, tzn. systemu, w którym za licem ściany z prefabrykatów jest wykonany samonośny blok z gruntu zbrojonego, do którego jest kotwiona ściana licowa (na ścianę licową nie działa parcie gruntu), oceny podane w tabl. 5.5 można podwyższyć o 1 pkt.

Przykłady:



Rys. 5.29. Wegetacja roślin zagrażająca trwałości konstrukcji z elementów prefabrykowanych

Kod uszkodzenia: WB

Ocena: 3



Rys. 5.30. Przemieszczenia poszczególnych elementów niewpływające na stateczność konstrukcji

Kod uszkodzenia: PB

Ocena: 4



Rys. 5.31. Rysy o rozwarości 0.6 mm na dwóch prefabrykacie konstrukcji (mały zakres uszkodzeń, rysy ustabilizowane)

Kod uszkodzenia: RB

Ocena: 4



Rys. 5.32. Rysy o rozwarości 1 mm na prefabrykacie konstrukcji oporowej

Kod uszkodzenia: RB

Ocena: 3



Rys. 5.33. Korpus z elementów prefabrykanych w dobrym stanie, brak uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5

### 5.4.5. Korpus z koszy siatkowych

Zasady oceny korpusu z koszy siatkowych w zależności od rodzaju i zakresu uszkodzeń oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.6.

Tablica 5.6. Ocena korpusu konstrukcji z koszy siatkowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NK
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4		3			WK
3	Przecieki wody		5	4	3			CK	
4	Ubytki materiału wypełniającego kosze		5	3	2			UK	
5	Uszkodzenia siatki		5	3	2	1		US, KS, RS, LS	
6	Przemieszczenia konstrukcji:	a	do 1% wysokości ściany	5	4			PK	
		b	od 1 do 3% wysokości ściany	5	3				
		c	powyżej 3% wysokości ściany	5	2				

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji oporowej, np. zanieczyszczenia w postaci zawilgoconego gruntu sprzyjają wegetacji roślin. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację uszkodzeń należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Bujna wegetacja roślin może się przyczynić do szybszej degradacji konstrukcji.

Ad. 3. Przecieki wody przez konstrukcję z koszy należy traktować jako uszkodzenie wtedy, gdy widoczne są ślady penetracji – niekontrolowanego przepływu wody powodującego erozję gruntu. Przecieki wody mogą powodować wypłukanie zasypki, a to z kolei – dalszą degradację konstrukcji.

Ad. 4. Ubytki materiału konstrukcyjnego to np. brak wypełnienia kosza na skutek rozerwania siatki. Jeśli nie stwierdzono rozerwania siatki, a jedynie niewielkie ubytki drobnego kruszywa, to ocenę można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 5. Uszkodzenia siatki to przede wszystkim jej rozerwanie, korozja lub złe wykonanie połączeń.

Ad. 6. Deformacje i przemieszczenia koszy występują najczęściej na skutek ich podmycia, złego zagęszczenia podłoża lub błędu w projekcie. Ocena zależy od wielkości przemieszczenia w odniesieniu do maksymalnej wysokości widocznej części konstrukcji. W przypadku zagrożenia stateczności konstrukcji ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Położenie konstrukcji oporowych zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich konstrukcji o wysokości części widocznej większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia przemieszczeń równych 3% widocznej wysokości ściany lub większych.

Położenie należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych. Przemieszczenia i deformacje należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonawczego/poprzedniego.

Przykłady:



Rys. 5.34. Konstrukcja oporowa z koszy siatkowych bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.35. Sporadyczne, niewielkie rośliny nie wpływające negatywnie na trwałość ani estetykę

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.36. Wegetacja roślin i niewielkie przemieszczenia koszy

Kod uszkodzenia: WK, PK

Ocena: 4





Rys. 5.37. Widoczne przemieszczenie konstrukcji, lokalne ubytki kamieni wypełniających kosze

Kod uszkodzenia: PK, UK

Ocena: 3

#### 5.4.6. Korpus konstrukcji stalowej

Ocenie podlega korpus wykonany z elementów stalowych. W przypadku zastosowania osłon korpus jest oceniany w sposób pośredni. Zasady oceny korpusu konstrukcji stalowej w zależności od rodzaju i zakresu uszkodzeń oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.7.

Tablica 5.7. Ocena korpusu konstrukcji stalowej

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
			0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a estetykę	5		4			NS
		b trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4		3		WS
3	Zniszczona powłoka antykorozyjna		5	4	3			AS
4	Korozja korpusu		5	3	2	1	0	KS
5	Rysy i pęknięcia		5	1				RS
6	Deformacje		5	3		2	1	DS
7	Przemieszczenia konstrukcji:	a do 0.5% wysokości ściany	5	3				PS
		b od 0.5 do 1.5% wysokości ściany	5	2				
		c powyżej 1.5% wysokości ściany	5	1				
8	Uszkodzenia obudowy (okładziny) korpusu		5	4	3	2		DS, DB, NB, NS, UB, US
9	Uszkodzenia łączników		5	2		1		LS

#### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość konstrukcji. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację

ewentualnych uszkodzeń na powierzchni konstrukcji oporowej należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 2. Wegetacja roślin (mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji oporowej, szczególnie w miejscach o słabej cyrkulacji powietrza (słabe przewietrzanie) oraz na powierzchniach regularnie zawilgoconych. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Uszkodzenie dotyczy konstrukcji, na których była wcześniej wykonana powłoka malarska. W przypadku konstrukcji z obudową ocena korozji korpusu może być utrudniona lub niemożliwa.

Ad. 4. Korozja wpływa na obniżenie trwałości konstrukcji. Ocena zależy od wielkości ubytków korozyjnych – stopnia zmniejszenia przekroju korpusu.

Ad. 5. Rysy i pęknięcia konstrukcji stalowej mogą świadczyć o jej stanie awaryjnym. Wskazane jest wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 6. Nadmierne deformacje mogą świadczyć o utracie stateczności. Wskazane jest wykonanie przeglądu szczegółowego lub ekspertyzy.

Ad. 7. Nadmierne przemieszczenie konstrukcji oporowej jest jednym z najgroźniejszych uszkodzeń. Kontrola przemieszczeń ma zasadnicze znaczenie podczas oceny bezpieczeństwa. Oceniając przemieszczenia ściany czołowej, należy wziąć pod uwagę największą wysokość widocznej części konstrukcji i wielkość przemieszczenia, np. korony ściany w stosunku do położenia pierwotnego (położenia sąsiednich elementów). Jeżeli na podstawie wieloletnich obserwacji i pomiarów jest pewne, że położenie ściany się nie zmienia, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Położenie konstrukcji zaleca się kontrolować:

- co 5 lat w przypadku wszystkich konstrukcji o wysokości części widocznej większej niż 6 m,
- zawsze w przypadku stwierdzenia przemieszczeń równych 0.5% wysokości ściany lub większych.

Położenie należy inwentaryzować i monitorować metodami geodezyjnymi. Monitoring wymaga trwałego zainstalowania/oznaczenia punktów geodezyjnych. Przemieszczenia i deformacje należy sprawdzać w odniesieniu do położenia powykonawczego/poprzedniego.

Ad. 8. Należy ocenić wpływ uszkodzeń obudowy na trwałość konstrukcji. W przypadku zanieczyszczeń obudowy (np. graffiti) należy wystawić ocenę „4”.

Ad. 9. Uszkodzenia łączników mogą spowodować awarię konstrukcji. Szczególnie niebezpieczne jest uszkodzenie zamków ścianek szczelnych. W przypadku stwierdzenia takich uszkodzeń wskazane jest wykonanie ekspertyzy.

## Przykłady:



Rys. 5.38. Konstrukcja oporowa bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.39. Konstrukcja oporowa bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.40. Konstrukcja oporowa wykonana z prefabrykatów stalowych (ścianka szczelna) z betonowym zwieńczeniem i obudową z blach. Widoczne miejscowe uszkodzenie (otarcie) obudowy

Kod uszkodzenia: DS

Ocena: 4



Rys. 5.41. Widoczne uszkodzenie obudowy z płyt żelbetowych. Stalowy korpus konstrukcji nieuszkodzony

Kod uszkodzenia: PB, UB

Ocena: 3

## 5.5. Urządzenia odwadniające

Ocenie podlegają elementy systemu odwodnienia powierzchniowego i wglębnego, tj. wpusty, drenaż, sączki, spadki i przeciwspadki na jezdni, spadki na chodnikach, ścieki, koryta zbiorcze nad lub przed konstrukcją, ścieki na skarpach, rowy stokowe. W przypadku obiektów z odwodnieniem powierzchniowym bez wpustów ocenie podlega sprawność i skuteczność odprowadzenia wody. Zasady oceny tych urządzeń przedstawiono w tabl. 5.8.

Tablica 5.8. Ocena urządzeń odwadniających

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Ocena	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Bez uszkodzeń i nieprawidłowości możliwych do stwierdzenia w czasie przeglądu		5	-
2	Niewielkie zanieczyszczenia, wegetacja, deformacje lub przemieszczenia		4	NS, NM, NB, DS, DM, WS, WM, WB
3	Zanieczyszczenia powodujące:	a ograniczenie drożności	3	NS, NM, BS, BM, NB
		b całkowitą niedrożność	2	
4	Nieprawidłowe spadki, deformacje lub przemieszczenia rur, ścieków:	a utrudniające spływ wody	3	PS, PM, PB, DS, DM
		b uniemożliwiające odpływ wody	1	
5	Korozja urządzeń odwadniających:	a nieliczne ogniska	4	KS, KM, ZM, ZS, KB
		b powyżej 20% powierzchni	3	
		c perforacja	1	
6	Nierówności jezdni w miejscu występowania wpustów (powyżej 10 mm) nad lub przed konstrukcją oporową		3	DA, PS, PM
7	Nieprawidłowe osadzenie wpustów i innych elementów odwodnienia nad lub przed konstrukcją oporową, uszkodzenia ścieków		2	PS, PM, PB
8	Brak elementów systemu odwodnienia		1	US, UM, UB
9	Zbyt krótkie rury odprowadzające wodę		3	US, UM
10	Uszkodzenie elementów mocujących przewody odprowadzające wody opadowe		3	DS, US, KS, LS
11	Odwodnienie powierzchniowe:	a ze zbyt małymi spadkami – występują lokalne zastoiska wody	3	DA, DM, DB
		b powodujące uszkodzenia innych elementów obiektu, np. rozmywanie skarp	2	UT, UB, DB

### Uwaga ogólna:

Niesprawne odwodnienie konstrukcji oporowej może spowodować zwiększenie parcia zasympki lub jej wypłukiwanie. Może też być powodem podmycia

konstrukcji. Ocena sprawności odwodnienia jest niezwykle istotna – stanowi podstawę oceny trwałości i bezpieczeństwa konstrukcji oporowej.

Uwagi szczegółowe:

Ad. 1. Jeżeli w czasie przeglądu nie stwierdzono uszkodzeń i nieprawidłowości, to urządzenia odwadniające należy ocenić na „5”.

Ad. 2. W przypadku wystąpienia niewielkich nieprawidłowości, polegających np. na występowaniu drobnych zanieczyszczeń, wegetacji roślin, deformacji lub przemieszczeń w niewielkim stopniu utrudniających spływ wody, należy przyjąć ocenę „4”.

Ad. 3. W przypadku występowania zanieczyszczeń wpustów i rur odpływowych ocena elementu przy utrudnionym przepływie nie powinna być wyższa niż „3”. Jeżeli urządzenie odwadniające jest całkowicie niedrożne, to ocena nie powinna być wyższa niż „2” – konieczne jest wtedy pilne oczyszczenie urządzenia. Gdy niedrożnych jest kilka urządzeń lub niedrożny jest cały system, wówczas ocenę należy obniżyć.

Ad. 4. Ocena nieprawidłowych spadków dotyczy głównie rur odprowadzających wodę i ścieki. Jeżeli spadek jest zbyt mały i utrudnia spływ wody, to należy przyjąć ocenę „3”, a jeżeli spadek jest w niewłaściwym kierunku – ocenę „1”. Nieprawidłowe spadki poprzeczne i podłużne na jezdni i/lub chodniku należy uwzględnić, oceniając drogę nad lub przed konstrukcją.

Ad. 5. Oceniając korozję urządzeń odwadniających, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanego elementu oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku nielicznych ognisk korozji należy przyjąć ocenę „4”, przy obszernych ogniskach korozji – ocenę „3”, a przy występowaniu perforacji spowodowanej korozją – ocenę „1”.

Ad. 6. Jeżeli na powierzchni przeznaczonej do ruchu, w miejscu występowania wpustu stwierdzono nierówności powyżej 10 mm, to należy przyjąć ocenę „3”. Większe nierówności (np. obniżenie kratki ściekowej o więcej niż 20 mm) należy zakwalifikować jako nieprawidłowe osadzenie wpustu – ocenę należy przyjąć według wiersza 7. tabl. 5.8.

Ad. 7. Nieprawidłowe osadzenie wpustu jest szczególnie niebezpieczne, jeśli wpust znajduje się na powierzchni jezdni przeznaczonej do ruchu pojazdów. Przez nieprawidłowe osadzenie wpustów należy rozumieć zbyt niskie (więcej niż 20 mm) lub zbyt wysokie ich osadzenie względem nawierzchni – w tym przypadku objawem nieprawidłowości będą m.in. przecieki wokół rury odprowadzającej wodę.

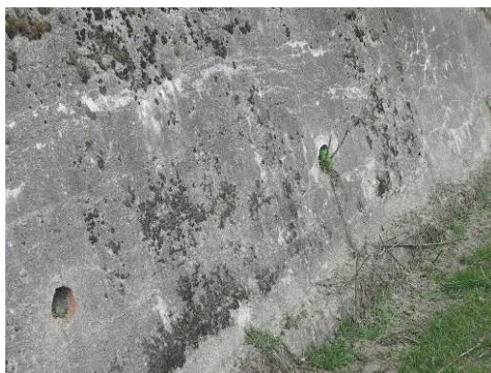
Ad. 8. W przypadku braku elementu systemu odwodnienia (wynik korozji, kradzieży itp.) należy przyjąć ocenę „1” i element zamontować. Ocenę należy obniżyć, gdy brak elementu uniemożliwia skuteczne działanie całego systemu odwodnienia.

Ad. 9. Urządzenia odwadniające ocenia się na „3”, jeżeli zbyt krótka rura odprowadzająca wodę powoduje zamakanie elementów konstrukcji, np. korpusu konstrukcji oporowej.

Ad. 10. Jeżeli uszkodzenia elementów mocujących przewody odprowadzające wodę powodują zagrożenie odpadnięcia odcinka rury, to ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 11. W przypadku obiektów z odwodnieniem powierzchniowym bez wpustów należy sprawdzić skuteczność odprowadzania wody z powierzchni nad konstrukcją oraz ewentualne występowanie negatywnych skutków braku urządzeń odwadniających (np. zastoiska wody, rozmywanie nasypów spowodowane brakiem ścieków naskarpowych).

Przykłady:



Rys. 5.42. Zanieczyszczone przewody z ceramicznych rurek drenarskich

Kod uszkodzenia: NC, CB, WC

Ocena: 3



Rys. 5.43. Wadliwe odwodnienie powierzchniowe. Brak drożności elementów systemu odwodnienia wewnętrznego

Kod uszkodzenia: UB, PB, UM, BM

Ocena: 2





Rys. 5.44. Zanieczyszczona, zbyt krótka rura odwadniająca, częściowo ograniczająca przepływ wody. Intensywna korozja

Kod uszkodzenia: NS, KS, BS, WC

Ocena: 2



Rys. 5.45. Odwodnienie konstrukcji oporowej bez uszkodzeń, jedynie niewielkie zanieczyszczenia elementów odwodnienia

Kod uszkodzenia: NB, WB

Ocena: 4



Rys. 5.46. Niewielkie zanieczyszczenia i wegetacja na ściekach skarpowych

Kod uszkodzenia: NB, WB

Ocena: 4

## 5.6. Izolacja

Zasady oceny izolacji w zależności od rodzaju i zakresu uszkodzeń oraz przykładowe kody uszkodzeń przedstawiono w tabl. 5.9.

Tablica 5.9. Ocena izolacji

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Przecieki przez korpus, zawilgocenia	5	2	0	0	0	CA, CM

Uwaga:

Ad. 1. Jeżeli zostaną stwierdzone lokalne przecieki wody, i gdy będzie możliwa miejscowa naprawa izolacji lub odwodnienia umożliwiająca eliminację przecieków, to należy przyjąć ocenę „2”. Gdy przecieki obejmą dużą część konstrukcji (powyżej 10% powierzchni), a naprawa będzie wymagała wymiany całości izolacji, wówczas izolację należy ocenić na „0”.

Przecieki izolacji należy oznaczać:

- w przypadku izolacji bitumicznych i izolacji nieznanego rodzaju – kodem CA,
- w przypadku izolacji z żywic natryskowych lub żywic epoksydowych – kodem CM.

Przykłady:



Rys. 5.47. Miejscowe przecieki wody świadczące o nieskutecznej izolacji

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 2



Rys. 5.48. Korozja ługująca świadcząca o braku skutecznej izolacji

Kod uszkodzenia: CA

Ocena: 0

## 5.7. Urządzenia dylatacyjne

Ocenie podlegają urządzenia (uszczelnienia) dylatacyjne pomiędzy sąsiednimi elementami konstrukcji oporowej oraz korpusy konstrukcji w bezpośrednim sąsiedztwie szczeliny dylatacyjnej. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 5.10.

Tablica 5.10. Ocena urządzeń dylatacyjnych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Ocena	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń		5	-
2	Wegetacja roślin, zanieczyszczenia w szczelinie dylatacyjnej		3	NB, WB
3	Wycieki wody ze szczeliny dylatacyjnej		3	CB,
4	Uszkodzenie materiału uszczelniającego szczelinę dylatacyjną		3	UG, UM, ZG, RG, ZM, RM
5	Korozja materiału w otoczeniu szczeliny		3	KB, KZ, OB
6	Ubytki materiału w otoczeniu szczeliny:	a	małe, lokalne	UB
		b	duże, odsłaniające zbrojenie	

Uwaga:

Ad. 1. Jeżeli szczelina dylatacyjna jest sucha, nie ma ubytków i nie występuje korozja, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Wegetacja roślin i/lub zanieczyszczenia w szczelinie dylatacyjnej przyspieszają niszczenie konstrukcji. Intensywna wegetacja stwarza zagrożenie korozji biologicznej materiału i przyczynia się do przyspieszonej degradacji uszczelnień. W przypadku niewielkiej, miejscowej wegetacji ocenę można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 3. Czynne wycieki wody zagrażają trwałości konstrukcji oporowej. Świadczą o złym odprowadzeniu wody zza konstrukcji oporowej oraz złej izolacji konstrukcji od strony zasyпки. Zawilgocenie konstrukcji oporowej sprzyja rozwojowi korozji betonu oraz zbrojenia. W przypadku występowania jedynie niewielkiego, lokalnego zawilgocenia ocenę można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 4. Podczas oceny należy uwzględnić uszkodzenie materiałów uszczelniających szczeliny dylatacyjne. Przy braku wycieków ocenę można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 5. Korozja materiału konstrukcji oporowej w otoczeniu szczeliny może być przyczyną uszkodzenia uszczelnienia dylatacji. W przypadku zaawansowanej degradacji materiału w bezpośrednim otoczeniu szczeliny ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 6. W przypadku niewielkich ubytków w sąsiedztwie pionowych szczelin dylatacyjnych należy przyjąć ocenę „4”, gdy natomiast ubytki powodują dodatkowo odsłonięcie zbrojenia – ocenę „3”.

Przykłady:



Rys. 5.49. Szczelina dylatacyjna bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.50. Nieliczne ubytki betonu w otoczeniu szczeliny dylatacyjnej pogarszające estetykę konstrukcji. Brak wycieków wody

Kod uszkodzenia: UB

Ocena: 4



Rys. 5.51. Widoczne ubytki i korozja betonu, rdzawe zacieki oraz wegetacja roślin

Kod uszkodzenia: OB, UB, KB, WB, KZ

Ocena: 2

## 5.8. Gzymsy

Ocenie podlegają gzymsy i belki podporęczowe. Jeżeli konstrukcja nie ma gzymsów i belek podporęczowych, to wiersz 8. w protokole okresowej kontroli należy pozostawić pusty. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 5.11.

Tablica 5.11. Ocena gzymsów i belek podporęczowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń	
			0	≤ 5	10	20	≥ 30		
1	Zanieczyszczenia mające wpływ na:	a	estetykę	5		4			NB, NS
		b	trwałość	5	4	3			
2	Wegetacja roślin		5	4	3			WB, WS	
3	Uszkodzenie zabezpieczeń antykorozyjnych		5	4	3			AB, AS	
4	Przecieki, zacieki		5	4		3			CB, CS, OB, OS
5	Korozja materiału:	a	osady, wykwity	5	4	3		2	KB, OB, UB, ZB, KS, OS
		b	łuszczenie, miejscowe zniszczenie struktury materiału	5	4	3	2		
6	Korozja zbrojenia:	a	strzemion	5	4	3	2		KZ
		b	prętów głównych	5	3	2		1	
7	Rysy i pęknięcia:	a	skurczowe, siatka spękań	5	4		3		RB
		b	wzdłuż korodującego zbrojenia	5	3		2		
		c	naprężeniowe w elementach monolitycznych	5	4	3			RB, RM, RS
		d	naprężeniowe w elementach prefabrykowanych	5	4		3		
8	Ubytki, odpadanie fragmentów materiału, uszkodzenie elementów mocujących deski gzymsowe		5	3		2		UB, US, LB, LS	

### Uwagi:

Ad. 1. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość belek podporęczowych i gzymsów. Zanieczyszczenia graffiti obniżają jedynie estetykę obiektu, jednak rozległe graffiti może utrudnić lub uniemożliwić obserwację zarysowania elementu i tym samym wpłynąć na ocenę trwałości elementu. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występują zanieczyszczenia.

Ad. 2. Wegetacja roślin (traw, mchów, porostów, glonów) przyspiesza degradację konstrukcji belek podporęczowych i gzymsów, szczególnie tych wykonanych z betonu zbrojonego. Ocena powinna zależeć od wielkości powierzchni, na której występuje wegetacja.

Ad. 3. Uszkodzenia zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczą zabezpieczeń powierzchniowych (ubytków powłok, zarysowania, łuszczenia, delaminacji itp.). W tej pozycji należy również oceniać przebarwienia powłok ochronnych z tworzyw sztucznych lub dekoracyjnych powłok malarskich. Podczas oceny zabezpieczeń antykorozyjnych należy wziąć pod uwagę powierzchnię belek podporęczowych i gzymsów, na której występuje uszkodzenie.

Ad. 4. Przecieki i zacieki pogarszają estetykę, jak również przyczyniają się do zmniejszenia trwałości. Ocenę należy przyjąć zależnie od powierzchni, na której występują.

Ad. 5. Oceniając korozję, należy wziąć pod uwagę powierzchnię elementu, na której koroduje materiał belki podporęczowej lub deski gzymsowej (np. beton, poli-merobeton, stal konstrukcyjna) oraz intensywność procesów korozyjnych. Intensywna korozja wpływa na rozwój korozji w elementach przyległych oraz osłabia zamocowanie słupków balustrady lub bariery.

Ad. 6. Ocenę korozji zbrojenia należy przyjąć zależnie od powierzchni belek podporęczowych i gzymsów, na której ta korozja występuje.

Ad. 7. Oceniając zarysowania lub pęknięcia, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim przyczynę ich powstania. Ocena rys skurczowych zależy od powierzchni gzymsu objętej zarysowaniem. Jeśli rysy skurczowe występują na bardzo małej powierzchni, to ocenę podaną w tablicy można podwyższyć o 1 pkt. Jeżeli tego typu rysy obejmują ponad 50% powierzchni elementu, to ocenę należy obniżyć o 1 pkt. Ocena rys wzdłuż korodującego zbrojenia zależy od długości gzymsu, na której te rysy występują.

Ad. 8. Podczas oceny ubytków materiału należy wziąć pod uwagę głębokość ubytku, a w szczególności to, czy odsłonięte są pręty zbrojeniowe. Oceny ubytków nieodsłaniających zbrojenia, w zależności od powierzchni ubytku, przedstawiono w tablicy. W przypadku odsłoniętego zbrojenia na powierzchni elementu przekraczającej 5% ocena nie powinna być wyższa niż „3”, a w przypadku odsłoniętego zbrojenia na powierzchni elementu przekraczającej 30% ocena elementu nie powinna być wyższa niż „1”. Jeżeli fragmenty belki podporęczowej lub gzymsu odpadają na powierzchni do 20%, to należy przyjąć ocenę „2”. Gdy uszkodzenia dotyczą większej powierzchni, wówczas ocena nie powinna być wyższa niż „1”. W przypadku jedynie uszkodzeń uszczelnień pomiędzy prefabrykowanymi deskami gzymsowymi lub drobnymi odprysków betonu bez odsłonięcia zbrojenia ocena nie powinna być niższa niż „4”.



## Przykłady:



Rys. 5.52. Rysy skurczowe obejmujące ok. 20% powierzchni gzymsu

Kod uszkodzenia: RB

Ocena: 3



Rys. 5.53. Zanieczyszczenia i wegetacja roślin na gzymsie

Kod uszkodzenia: KB, UB, OB, ZB

Ocena: 3



Rys. 5.54. Gzyms zniszczony, ubytki betonu, zacieki, osady

Kod uszkodzenia: KB, UB, OB, ZB

Ocena: 2



Rys. 5.55. Gzymsy na konstrukcji oporowej bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



## 5.9. Schody i/lub pochylnie

Ocenie podlegają schody i pochylnie będące częścią konstrukcji oporowej lub do niej zamocowane. Ocena powinna obejmować konstrukcję (podpory, dźwigary, stopnie, spoczniki) i wyposażenie (nawierzchnia, balustrady). Poszczególne elementy schodów oraz pochylni należy ocenić według Części I „Zasad...” (pkt 3.22).

Przykłady:



Rys. 5.56. Schody przy konstrukcji oporowej bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.57. Korozja balustrad, korozja i ubytki okładziny schodów

Kod uszkodzenia: KS, KB, UB, UK

Ocena: 3



Rys. 5.58. Brak przeciągu balustrady oraz miejscowe uszkodzenie powłoki antykorozyjnej

Kod uszkodzenia: US, AS

Ocena: 2

## 5.10. Zakotwienie kotew gruntowych

Ocenie podlegają zakotwienia kotew gruntowych i strefy tych zakotwień. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 5.12.

Tablica 5.12. Ocena zakotwienia kotew gruntowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Zakres uszkodzeń [%]					Przykładowe kody uszkodzeń
		0	≤ 5	10	20	≥ 30	
1	Korozja obudowy zakotwień	5	4		3		AS, KS
2	Korozja zakotwień cięgien	5		3	2	2	KS
3	Wycieki wody ze strefy zakotwień	5	3		2		CP
4	Uszkodzenie zakotwienia powodujące utratę nośności kotwy	5	3	2		1	LS

### Uwaga ogólna:

Ocenie podlegają zakotwienia kotew oraz ich obudowy. Należy także zwrócić uwagę na zewnętrzne objawy uszkodzeń, takie jak rdzawe wycieki, przecieki wody itp.

### Uwagi:

Ad. 1. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych i korozja obudów zakotwień obniża ich trwałość i może powodować przyspieszenie korozji samego zakotwienia. W przypadku lokalnych uszkodzeń nieprzekraczających 5% obudów należy przyjąć ocenę „4”.

Ad. 2. Siła sprężająca jest przekazywana przez zakotwienia. Korozja zakotwienia może powodować obniżenie siły sprężającej i uszkodzenie kotwy. Gdy podejrzewa się korozję wewnątrz zakotwienia, wówczas należy przyjąć ocenę „2” i zalecić ekspertyzę.

Ad. 3. Stwierdzenie przecieków w strefach zakotwień świadczy o wadliwym systemie odwodnienia i nieprawidłowej izolacji. Przecieki świadczą o zmniejszeniu trwałości kotew. Mogą być przyczyną zmniejszenia ich nośności. W takim przypadku niezbędny jest przegląd szczegółowy lub ekspertyza.

Ad. 4. Zniszczenie zakotwienia cięgna jest sytuacją wyjątkową w czasie użytkowania obiektu i przesłanką wskazującą na stan przedawaryjny obiektu i konieczność wykonania ekspertyzy technicznej. Deformacje i/lub przemieszczenia korpusu mogą świadczyć o zerwaniu kotwy/kotew lub utracie ich naciągu. Ocena zależy od liczby uszkodzonych kotew.

## Przykłady:



Rys. 5.59. Zakotwienia kotew gruntowych bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.60. Zakotwienia kotew gruntowych bez zastrzeżeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.61. Miejscowa, powierzchniowa korozja obudowy/osłon zakotwień

Kod uszkodzenia: AS

Ocena: 4

## 5.11. Urządzenia obce

Ocenię podlegają urządzenia obce zamocowane do konstrukcji oporowych. Inspektor mostowy kontroluje urządzenia obce, sprawdzając stan osłon i zamocowań tych urządzeń, a także ich ewentualny negatywny wpływ na stan techniczny konstrukcji. Okresowe badania i ocena stanu technicznego tych urządzeń powinny być przedmiotem osobnej kontroli wykonywanej przez uprawnionych specjalistów, zleconej przez właścicieli/zarządców tych urządzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń zarządca obiektu powinien powiadomić o tym właściciela urządzeń obcych, celem usunięcia stwierdzonych nieprawidłowości. Właściciel szczegółowo ocenia stan techniczny urządzenia i podejmuje decyzje dotyczące naprawy. Oceną końcową urządzeń jest najniższa z ocen wszystkich urządzeń obcych zamocowanych do konstrukcji. Zasady oceny osłon i zamocowań, dokonywanej przez inspektora mostowego przedstawiono w tabl. 5.13.

Tablica 5.13. Ocena osłon i zamocowań urządzeń obcych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń		T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń		5		-
2	Zanieczyszczenia wpływające na:	a	4	3	NS, NM
		b	3		
3	Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych osłon przewodów, kabli i ich zamocowań		4		AS
4	Korozja osłon przewodów, kabli lub ich zamocowań		2	3	KS, KM
5	Nieszczelność wodociągów, ciepłociągów itp.		1	2	CS, CM
6	Uszkodzenia mechaniczne urządzeń obcych lub ich osłon		1	2	US, DS, PS, LS, RS, DM
7	Uszkodzenie zamocowań urządzeń do konstrukcji		1	2	US, LS, DS
8	Osłabienie lub deformacje zamocowań urządzeń		2	3	DS
9	Uszkodzenia urządzeń zagrażające trwałości obiektu		1	3	CS

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników (T – tak, N – nie)?

### Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli zamocowanie i osłony urządzeń są w dobrym stanie, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość osłon i zamocowań tych urządzeń do konstrukcji oporowej. Zanieczyszczenia w postaci osadów i nagromadzonego piasku mogą być przyczyną zniszczenia antykorozyjnych powłok malarskich oraz rozwoju korozji osłon i zamocowań urządzeń obcych. Również ptasie gniazda, zakładane np. na rurach osłonowych, uchwytach urządzeń, oraz towarzyszące im zanieczyszczenia nie tylko obniżają estetykę, ale także negatywnie wpływają na trwałość antykorozyjnych powłok malarskich oraz postępującą korozję stali konstrukcyjnej. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego obiektu oraz urządzenia obcego.

Ad. 3. Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych na urządzeniach obcych należy oceniać, biorąc pod uwagę powierzchnię zniszczonej powłoki. Gdy uszkodzenia obejmują powierzchnię ponad 30% wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych, to ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Uszkodzenia korozyjne należy oceniać, biorąc pod uwagę miejsce występowania korozji oraz wpływ ubytków korozyjnych na bezpieczeństwo elementu, obiektu i użytkowników. Jeżeli ubytki korozyjne elementu mocującego urządzenie obce powodują osłabienie przekroju o ok. 30%, to ocenę podaną w tablicy należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 5. W przypadku stwierdzenia lokalnej nieszczelności (tzw. pocenia się) wodociągów lub ciepłociągów ich stan techniczny należy ocenić na „2”. W przypadku stwierdzenia nieszczelności wpływającej na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników należy przyjąć ocenę najwyżej „1” i wezwać właściciela tych urządzeń do wykonania naprawy.

Ad. 6. Jeżeli uszkodzenie urządzeń lub ich osłon może być groźne dla bezpieczeństwa użytkowników, to należy przyjąć ocenę stanu technicznego równą „1” i bezzwłocznie wezwać właściciela urządzenia do usunięcia usterek.

Ad. 7. Jeżeli uszkodzenie zamocowań stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowników, to należy je ocenić na „1”, bezzwłocznie poinformować właściciela urządzenia o zaistniałym uszkodzeniu i wezwać go do wykonania naprawy.

Ad. 8. W przypadku stwierdzenia deformacji zamocowań urządzeń zagrażających ich trwałości należy wezwać właściciela do naprawy uszkodzeń.

Ad. 9. Stwierdzenie uszkodzeń zagrażających trwałości konstrukcji (np. gromadzenie się wody w kanałach kablowych w kapach chodnikowych, w studzienkach rewizyjnych) powinno skutkować oceną „1” lub „3” – w zależności od tego, czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników – i zaleceniem wykonania przeglądu szczegółowego.

Przykład:



Rys. 5.62. Miejscowe uszkodzenie zamocowania przewodu telekomunikacyjnego i osłony z tworzywa sztucznego

Kod uszkodzenia: LS, UM

Ocena: 3

## 5.12. Urządzenia ochrony środowiska

Przez urządzenia ochrony środowiska należy rozumieć ekrany przeciwhałasowe, separatory dla wód opadowych spływających z konstrukcji oporowej, ewentualnie ekrany lub osłony przeciwołnieniowe montowane na barierach ochronnych. W przypadku barier ochronnych zintegrowanych z ekranami przeciwhałasowymi barierę należy oceniać według tabl. 5.3. W przypadku separatorów ocenie podlegają jedynie uszkodzenia mające wpływ na bezpieczeństwo osób postronnych i trwałość urządzenia lub obiektu (np. brak pokryw zabezpieczających, przecieki i/lub wycieki z urządzenia). Sprawność techniczno-użytkowa/eksploatacyjna separatorów jest przedmiotem osobnej kontroli przez upoważnionych specjalistów. Zasady oceny przedstawiono w tabl. 5.14.

Tablica 5.14. Ocena urządzeń ochrony środowiska

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	T*	N*	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń	5		-
2	Zanieczyszczenia	4		NS, NM, NB
3	Uszkodzenie/zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych	4		AS, AB, AD
4	Korozja ekranów, osłon i ich elementów, deformacje ekranów, obłuzowanie zamocowania paneli do słupów	2	3	KS, US, KM, KB, KD, DS, DM, LS, LM, UM
5	Nadmierne przemieszczenia ekranów (paneli, słupów), uszkodzenia mocowania urządzeń do konstrukcji obiektu lub do osobnego fundamentu	1	2	PS, PB, PM, LS
6	Uszkodzenia mechaniczne lub brak pojedynczych elementów urządzeń ochrony środowiska	1	2	US, LS, DS, UB, UD
7	Uszkodzenie/brak pokryw zabezpieczających, wycieki wody i zanieczyszczeń z separatorów/studni (brak przepływu)	2		BB, BS, BM, UB, US, UM

\* Czy stan urządzeń wpływa na bezpieczeństwo obiektu lub użytkowników (T – tak, N – nie)?

### Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli urządzenia ochrony środowiska są w dobrym stanie technicznym i mają zadowalającą estetykę, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Podczas kwalifikowania zanieczyszczeń jako uszkodzenia należy kierować się przede wszystkim ich negatywnym wpływem na trwałość urządzeń ochrony środowiska. Zanieczyszczenia w postaci zawilgoconego gruntu, gruzu itp. mogą być przyczyną rozwoju korozji stali konstrukcyjnej, betonu i stali zbrojeniowej. Szkodliwe dla urządzeń ochrony środowiska mogą być także zacieki spowodowane ochlapywaniem ekranów, osłon itp. (np. wodą ze środkami do zimowego utrzymania dróg) przez przejeżdżające pojazdy. Zanieczyszczenie graffiti nie powoduje obniżenia oceny stanu technicznego obiektu. W przypadku występowania rozległych zanieczyszczeń uniemożliwiających obserwację ewentualnych rys na powierzchni ekranów i osłon należy przyjąć ocenę „3”.



Ad. 3. Uszkodzenie dotyczy ubytków, odprysków, zmatowienia, zarysowania itp. powłok malarskich, a także uszkodzenia powłok cynkowych stanowiących zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich stalowych elementów każdego urządzenia ochrony środowiska. Poza tym uszkodzenia dotyczą zniszczenia zabezpieczeń powierzchniowych elementów betonowych. Zmiana wyglądu powłoki cynkowej z błyszczącej w szarą i matową oraz wystąpienie tzw. białej korozji nie powodują obniżenia właściwości ochronnej powłoki, nie należy ich zatem traktować jako uszkodzenia. W przypadku rozległych zniszczeń (ponad 30% zabezpieczanej powierzchni) ocenę należy obniżyć o 1 pkt.

Ad. 4. Oceniając korozję urządzeń ochrony środowiska, należy wziąć pod uwagę powierzchnię skorodowanych elementów oraz intensywność procesów korozyjnych. W przypadku lokalnej korozji powierzchniowej bez ognisk korozji wżerowej ocenę należy podwyższyć o 1 pkt. Nie dopuszcza się korozji perforacyjnej w ekranach przeciwhałasowych i przeciwołnieniowych. Deformacje i zamocowania należy oceniać, biorąc pod uwagę przede wszystkim wpływ tych uszkodzeń na bezpieczeństwo.

Ad. 5. Nadmierne przemieszczenie ekranów może być spowodowane uszkodzeniem zamocowania ekranu do konstrukcji obiektu lub do osobnego fundamentu. Uszkodzenie zamocowań może być groźne dla bezpieczeństwa użytkowników. Ocenę „2” należy przyjąć wtedy, gdy uszkodzeniu uległa niewielka liczba elementów i nie zagraża to bezpieczeństwu ruchu drogowego i konstrukcji.

Ad. 6. Uszkodzenie mechaniczne lub brak pojedynczych elementów urządzeń ochrony środowiska skutkuje oceną „1” lub „2”, zależnie od stopnia zagrożenia bezpieczeństwa. Jeżeli zakres uszkodzeń będzie niewielki, to ocenę można podwyższyć o 1 pkt. Również w przypadku uszkodzeń elementów drugorzędnych, np. zamków, zawiasów, klamek w drzwiach, ocenę można podwyższyć o 1 pkt.

Ad. 7. Podczas oceny uszkodzeń separatorów i studzienek należy wziąć pod uwagę jedynie te, które mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo osób postronnych, trwałość konstrukcji oporowej i urządzenia, np. brak pokryw zabezpieczających, przecieki i/lub wycieki z urządzenia. Brak przepływu wody (objawiający się wyciekami z urządzenia) obniża trwałość konstrukcji i urządzeń odwadniających.

## Przykłady:



Rys. 5.63. Ekran przeciwhałasowy na konstrukcji oporowej bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.64. Ekran przeciwhałasowy na konstrukcji oporowej bez uszkodzeń

Kod uszkodzenia: -

Ocena: 5



Rys. 5.65. Zanieczyszczenia ekranu przeciwhałasowego spowodowane ochlapywaniem przez pojazdy oraz graffiti

Kod uszkodzenia: NM

Ocena: 4

### 5.13. Inne elementy wyposażenia

Ocenie podlegają:

- znaki geodezyjne (np. repery) zamocowane do konstrukcji obiektu,
- kanały technologiczne,
- inne elementy wyposażenia nieujęte w poprzednich rozdziałach.

Zasady oceny tych elementów przedstawiono w tabl. 5.15. Ocenę uszkodzeń rur osłonowych, konstrukcji wsporczych i zamocowań kanałów technologicznych do korpusu konstrukcji oporowej należy wykonać zgodnie z zasadami przedstawionymi w tabl. 5.13.

Tablica 5.15. Ocena reperów, znaków pomiarowych

Lp.	Rodzaj uszkodzeń	Ocena	Przykładowe kody uszkodzeń
1	Brak uszkodzeń	5	-
2	Zanieczyszczenia	4	NS, NM, ND
3	Zniszczenie zabezpieczeń antykorozyjnych	4	AS, AB, AD
4	Korozja znaków, kanałów technologicznych, uszkodzenie zamocowań kanałów technologicznych	3	KS, US, KM, KD
5	Uszkodzenia co najmniej 10% znaków	2	LS, US, KM, UM

Uwagi:

Ad. 1. Jeżeli znaki pomiarowe (np. repery) są w dobrym stanie technicznym i mają zadowalającą estetykę, to należy przyjąć ocenę „5”.

Ad. 2. Zanieczyszczenie graffiti nie wpływa na obniżenie oceny stanu technicznego elementu wyposażenia. W przypadku wpływu zanieczyszczeń na trwałość elementu należy przyjąć ocenę „3”.

Ad. 3. Jeżeli repery lub inne znaki mają zniszczoną powłokę antykorozyjną, to należy przyjąć ocenę „4”.

Ad. 4. Występowanie korozji skutkuje oceną „2” lub „3”, w zależności od jej wpływu na trwałość lub bezpieczeństwo.

Ad. 5. Jeśli uszkodzenia obejmują mniej niż 10% znaków, to ocenę można podwyższyć o 1 pkt. Przez uszkodzenie należy rozumieć uszkodzenia mechaniczne lub brak pojedynczych znaków pomiarowych.

## **6. PRZYDATNOŚĆ DO UŻYTKOWANIA**

### **6.1. Przydatność do użytkowania tuneli i przejść podziemnych**

#### **6.1.1. Uwagi ogólne**

Ocenę przydatności do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego należy przeprowadzić, analizując i oceniając następujące parametry:

- bezpieczeństwo ruchu publicznego,
- aktualną nośność obiektu obciążonego ruchem drogowym lub kolejowym,
- dopuszczalną prędkość ruchu pojazdów w obiekcie (dotyczy tuneli),
- szerokość skrajni w obiekcie,
- wysokość skrajni w obiekcie,
- dopuszczalną prędkość ruchu pojazdów nad obiektem,
- szerokość skrajni nad obiektem,
- sprawność wentylacji.

Uwaga: Końcową oceną poszczególnych parametrów, charakteryzujących przydatność do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego, jest najniższa z ocen elementów analizowanych dla każdego z tych parametrów.

#### **6.1.2. Bezpieczeństwo ruchu publicznego**

Przydatność do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego należy ocenić według tabl. 6.1, na podstawie analizy stanu następujących elementów:

- nawierzchni jezdni,
- nawierzchni chodników oraz krawężników,
- balustrad, barier ochronnych,
- okładzin ścian tunelu,
- stropu, sklepienia kalotowego,
- urządzeń odwadniających,
- oświetlenia,
- sygnalizacji,
- urządzeń obcych,
- oznakowania obiektu,
- wind,
- schodów, pochylni,
- parametrów przekroju ruchowego,
- urządzeń bezpieczeństwa.

W ocenie należy uwzględnić również inne, niewymienione elementy lub nieprawidłowości, jeśli mają wpływ na bezpieczeństwo ruchu publicznego.

Tablica 6.1. Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Element	Wyszczególnienie	Ocena	
Nawierzchnia jezdni *	wyniki badań i pomiarów parametrów techniczno-eksploatacyjnych wykonanych w ramach DSN kwalifikują nawierzchnię jezdni (w tym m.in. właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni i oznakowanie poziome) do poziomu stanu:	pożądanego	5
		ostrzegawczego	2
		krytycznego	0
	nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń		5
	koleiny, wykruszenia, sfalowania z nierównościami nieprzekraczającymi 30 mm		2
	spękania nawierzchni niezależnie od rozwarłości i intensywności		2
	ubytki spoin w nawierzchniach z płyt, kostki itp.		2
	zastoiska wody na nawierzchni		2
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności do 30%		2
	ubytki o głębokości równej grubości warstwy ścierniczej lub większej, wymiarach większych niż 0.15 x 0.15 m i intensywności ponad 30%		0
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności ponad 30%		0
	Nawierzchnia chodników oraz krawężniki	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	
nierówności, sfalowania, spękania, progi na wejściach do obiektu o wysokości ponad 50 mm			2
zastoiska wody na nawierzchni			2
zbyt mała wysokość krawężnika			2
pęknięcia i drobne ubytki krawężnika, luźne spoiny			2
zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności do 30%			2
głębokie ubytki, wykruszenia o średnicy powyżej 0.2 m i intensywności ponad 30%			0
brak lub zniszczenie struktury materiału nawierzchni lub krawężników o intensywności ponad 30%			0
Balustrady, bariery ochronne	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń		5
	silna korozja (z perforacją) wpływająca na bezpieczeństwo		2
	deformacja lub przemieszczenie		2
	obluzowanie pojedynczych elementów mocujących		2
	zbyt mała wysokość elementu ponad nawierzchnią		2
	zniszczenie elementów odblaskowych mocowanych do barier (30% lub więcej)		2
	brak barier ochronnych na obiekcie (gdy wysokość nasypu drogowego jest większa niż 3.5 m)		2
	brak zagłębienia i zakotwienia poniżej poziomu gruntu odcinków początkowych i końcowych bariery ochronnej		2
	ubytki elementów wypełnienia stwarzające zagrożenie wypadnięcia		0
	zniszczenie (wyłamanie) podstawowych elementów		0

Tablica 6.1 (cd.). Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Element	Wyszczególnienie	Ocena
Okładziny ścian tunelu	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	ubytki lub pęknięcia pojedynczych elementów okładzinowych do 5%	5
	ubytki lub pęknięcia elementów okładzinowych do 30%	2
	odpadanie pojedynczych elementów okładzinowych ze ścian bocznych	2
	ubytki lub pęknięcia elementów okładzinowych ponad 30%	0
Strop, sklepienie kalotowe	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	przecieki	2
	odpadanie elementów okładzinowych i/lub materiału konstrukcji	0
Urządzenia odwadniające	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	całkowita niedrożność wpustów i/lub przewodów uniemożliwiająca odpływ wody	2
	nieprawidłowe osadzenie wpustu lub brak kratki zabezpieczającej	0
Oświetlenie	nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	niesprawność do 30% punktów oświetleniowych	2
	niesprawność ponad 30% punktów oświetleniowych	0
	brak aktualnego protokołu kontroli urządzeń obcych (lub data sprzed ponad 5 lat)	2
	brak urządzeń oświetleniowych w przejściu podziemnym o długości ponad 30 m	0
Sygnalizacja	nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	nie działa urządzenie sygnalizacyjne	0
Urządzenia obce	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń, protokół kontroli urządzeń obcych zawiera ogólną ocenę pozytywną i jest aktualny	5
	niesprawne zawory odcinające dopływ mediów lub ich brak	2
	brak aktualnego protokołu kontroli urządzeń obcych (lub data sprzed ponad 5 lat)	2
	wycieki cieczy łatwopalnych, gazu, wody itp.	0
Oznakowanie obiektu	nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	uszkodzone oznakowanie obiektu (korozja, deformacja itp.)	2
	brak zatwierdzonego oznakowania obiektu	0
Windy	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	niewielkie uszkodzenia utrudniające korzystanie z wind, niestwarzające bezpośredniego zagrożenia	2
	uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu i/lub niesprawność windy	0
Schody, pochylnie	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	niewielkie uszkodzenia utrudniające korzystanie ze schodów i pochylni, niestwarzające bezpośredniego zagrożenia	2
	rozległe ubytki stopni/pochylni zagrażające użytkownikom	0



Tablica 6.1 (cd.). Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Element	Wyszczególnienie	Ocena
Parametry przekroju ruchowego	skrajnie spełniają oczekiwania użytkowników – nie ma zagrożenia bezpieczeństwa ruchu	5
	zbyt mała szerokość jezdni i/lub chodnika w stosunku do potrzeb – występują utrudnienia ruchu	2
	brak chodnika przy istniejącym ruchu pieszych; zbyt mała szerokość chodnika lub jezdni – występuje bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa ruchu pieszych i/lub pojazdów	0
Urządzenia bezpieczeństwa**	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	niewielkie uszkodzenia urządzenia bezpieczeństwa ograniczające sprawność jego działania lub stanowiące zagrożenie dla użytkowników	2
	brak urządzenia bezpieczeństwa lub urządzenie nie działa	0
	brak aktualnego protokołu kontroli urządzeń bezpieczeństwa (lub data sprzed ponad 5 lat)	0
	utrata ciągłości instalacji, uszkodzenie lub brak izolacji, uszkodzenie skrzynki, szaf rozdzielczych, grożące porażeniem prądem	0

\* Podczas oceny stanu nawierzchni jezdni w tunelu i na dojazdach, w odniesieniu do parametru bezpieczeństwa ruchu publicznego należy wykorzystywać wyniki badań i pomiarów dokonanych w systemie Diagnostyka Stanu Nawierzchni (DSN), jeśli są one dostępne. W przypadku braku wyników badań i pomiarów w systemie DNS ocenę należy wystawić według tablicy.

\*\* Należy ocenić przydatność do użytkowania urządzeń bezpieczeństwa zainstalowanych w tunelu/przejściu podziemnym (oświetlenie awaryjne, czujniki pomiaru szkodliwych związków i dymów w tunelu, czujniki pożarowe, instalacja telefoniczna i radiowa, kamery monitorujące ruch w tunelu, urządzenia nagłaśniające itp.). W szczególności należy sprawdzić sprawność działania i stan techniczny zamocowań.

### 6.1.3. Aktualna nośność tunelu obciążonego ruchem drogowym lub kolejowym

Przydatność do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego pod względem aktualnej nośności, obciążonego ruchem drogowym lub kolejowym, należy ocenić według tabl. 6.2, na podstawie analizy:

- aktualnej nośności użytkowej, niezależnie od klasy technicznej drogi,
- klasy obciążenia „k” dla linii kolejowej przebiegającej nad tunelem.

Tablica 6.2. Aktualna nośność obiektu obciążonego ruchem drogowym\* lub kolejowym

Ocena	5	2	0
Nośność użytkowa Nu**	$Nu \geq 42 \text{ t}$	$42 \text{ t} > Nu \geq 30 \text{ t}$	$Nu < 30 \text{ t}$
Klasa obciążenia „k”	klasa obiektu „k” – jak dla linii kolejowej lub wyższa	klasa obiektu „k” niższa o 1 od klasy linii kolejowej	klasa obiektu „k” niższa o 2 od klasy linii kolejowej

\* Nośność użytkowa dla ruchu drogowego dotyczy przypadku, gdy nad tunelem przebiega droga.

\*\* Wartości podane w tablicy dotyczą dróg krajowych.

#### 6.1.4. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów w tunelu

Przydatność do użytkowania tunelu pod względem dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów w obiekcie należy ocenić według tabl. 6.3, na podstawie analizy:

- dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów na dojazdach do tunelu,
- prędkości ruchu pojazdów w tunelu.

W przypadku przejść podziemnych należy przyjąć ocenę „5”.

Tablica 6.3. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów w obiekcie

Parametr		Ocena
Prędkość ruchu pojazdów w tunelu	nie mniejsza niż na dojazdach do tunelu	5
	mniejsza, do 30 km/h, niż na dojazdach do tunelu	2
	mniejsza, o ponad 30 km/h, niż prędkość na dojazdach do tunelu	0

#### 6.1.5. Szerokość skrajni w obiekcie

Przydatność do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego pod względem szerokości skrajni w obiekcie należy ocenić według tabl. 6.4, na podstawie analizy wartości:

- szerokości jezdni wraz z pasami bezpieczeństwa w zależności od klasy technicznej drogi,
- szerokości ciągu komunikacyjnego w przejściu podziemnym w zależności od jego długości,
- szerokości obiektu w świetle w dostosowaniu do wielkości zwierząt.

Tablica 6.4. Szerokość skrajni w obiekcie

Parametr		Ocena	
Szerokość jezdni w tunelu	nie mniejsza niż suma szerokości pasów ruchu odpowiadająca klasie technicznej drogi na dojazdach do tunelu	5	
	mniejsza, do 15%, w stosunku do sumy szerokości pasów ruchu odpowiadających klasie technicznej drogi na dojazdach do tunelu	2	
	mniejsza, o ponad 15%, w stosunku do sumy szerokości pasów ruchu odpowiadających klasie technicznej drogi na dojazdach do tunelu	0	
Szerokość ciągu komunikacyjnego w przejściu podziemnym*	długość przejścia podziemnego $L \leq 30.00$ m	$B \geq 4.50$ m	5
		$4.50 > B \geq 3.00$ m	2
		$B < 3.00$ m	0
	długość przejścia podziemnego $L > 30.00$ m	$B \geq 6.00$ m	5
		$6.00 > B \geq 4.50$ m	2
		$B < 4.50$ m	0
Szerokość w świetle w dostosowaniu do wielkości zwierząt	małych	średnica $\geq 1.00$ m	5
		średnica $< 1.00$ m	0
	średnich	$B \geq 3.50$ m	5
		$B < 3.50$ m	0
	dużych	gdy współczynnik względnej ciasnoty: $E \geq 1.50$	5
		gdy współczynnik względnej ciasnoty: $E < 1.50$	0

\* W ocenie należy uwzględnić szerokość ciągu ruchu pieszego przed i za przejściem podziemnym.

### 6.1.6. Wysokość skrajni w obiekcie

Przydatność do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego pod względem wysokości skrajni w obiekcie należy ocenić według tabl. 6.5, na podstawie analizy:

- skrajni pionowej drogi w tunelu w zależności od klasy technicznej drogi,
- skrajni pionowej budowli dla tras tramwajowych w tunelu,
- skrajni pionowej nad chodnikiem i ścieżką rowerową w tunelu lub przejściu podziemnym,
- skrajni pionowej w przejściu podziemnym, przez które odbywa się przejazd pojazdów uprzywilejowanych o masie całkowitej do 2.5 t,
- wysokości obiektu w świetle w dostosowaniu do wielkości zwierząt.

Tablica 6.5. Wysokość skrajni w obiekcie

Parametr		Ocena	
Skrajnia pionowa drogi [H] w tunelu*	H ≥ 4.70 m dla dróg klasy A, S i GP H ≥ 4.60 m dla dróg klasy G i Z H ≥ 4.50 m dla dróg klasy L i D	5	
	4.70 m > H ≥ 4.00 m dla dróg klasy A, S i GP 4.60 m > H ≥ 4.00 m dla dróg klasy G i Z 4.50 m > H ≥ 4.00 m dla dróg klasy L i D	2	
	H < 4.00 m dla dróg klasy A, S, GP, G, Z H < 4.00 m dla dróg klasy L, D	0	
Skrajnia pionowa [H] nad torowiskiem trasy tramwajowej w tunelu	H ≥ 6.00 m	5	
	6.00 > H ≥ 4.75 m	2	
	H < 4.75 m	0	
Skrajnia pionowa [H] nad chodnikiem lub ścieżką rowerową w tunelu lub przejściu podziemnym	H ≥ 2.50 m	5	
	2.50 > H ≥ 2.20 m	2	
	H < 2.20 m	0	
Skrajnia pionowa [H] w przejściu podziemnym z ruchem pojazdów uprzywilejowanych	H ≥ 3.00 m	5	
	3.00 > H ≥ 2.70 m	2	
	H < 2.70 m	0	
Wysokość w świetle [H] w dostosowaniu do wielkości zwierząt	małych	średnica ≥ 1.00 m	5
		średnica < 1.00 m	0
	średnich	H ≥ 1.50 m	5
		H < 1.50 m	0
	dużych	H ≥ 4.00 m	5
		H < 4.00 m	0

\* Wymagana, graniczna wysokość skrajni pionowej drogi w tunelu może być zmniejszona za zgodą zarządcy dróg.

### 6.1.7. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów nad obiektem

Przydatność do użytkowania płytkiego tunelu/przejścia podziemnego pod względem dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów nad obiektem należy ocenić według

tabl. 6.6, na podstawie analizy wartości:

- dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów na dojazdach do obiektu,
- dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów nad obiektem.

Tablica 6.6. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów nad obiektem

Parametr		Ocena
Prędkość ruchu pojazdów nad obiektem	nie mniejsza niż na dojazdach do obiektu	5
	mniejsza, do 30 km/h, niż na dojazdach do obiektu	2
	mniejsza, o ponad 30 km/h, niż prędkość na dojazdach do obiektu	0

### 6.1.8. Szerokość skrajni nad obiektem

Przydatność do użytkowania płytkiego tunelu/przejścia podziemnego pod względem szerokości skrajni nad obiektem należy ocenić według tabl. 6.7, na podstawie analizy szerokości jezdni wraz z pasami bezpieczeństwa w zależności od klasy technicznej drogi przebiegającej nad obiektem.

Tablica 6.7. Szerokość skrajni nad obiektem

Parametr		Ocena
Szerokość jezdni nad obiektem	nie mniejsza niż suma szerokości pasów ruchu odpowiadająca klasie technicznej drogi na dojazdach do obiektu	5
	mniejsza, do 15%, w stosunku do sumy szerokości pasów ruchu odpowiadających klasie technicznej drogi na dojazdach do obiektu	2
	mniejsza, o ponad 15%, w stosunku do sumy szerokości pasów ruchu odpowiadających klasie technicznej drogi na dojazdach do obiektu	0

### 6.1.9. Sprawność wentylacji

Przydatność do użytkowania tunelu/przejścia podziemnego pod względem sprawności wentylacji należy sprawdzać według tabl. 6.8, 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.

Tablica 6.8. Sprawność wentylacji

Parametr	Ocena
Obiekt nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń, protokół kontroli urządzeń obcych zawiera ogólną ocenę pozytywną i jest aktualny	5
Nie wykazano istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
Niesprawne wentylatory	0
Niedrożne kanały doprowadzające powietrze	0
Niedrożne kanały odprowadzające powietrze	0
Niedrożne czerpnie powietrza oraz/lub szyby wentylacyjne	0
Brak aktualnego protokołu kontroli instalacji wentylacyjnej (lub data sprzed ponad 5 lat)	0

## 6.2. Przydatność do użytkowania przepustów

### 6.2.1. Uwagi ogólne

Ocenę przydatności do użytkowania przepustu należy przeprowadzić, analizując i oceniając następujące parametry:

- bezpieczeństwo ruchu publicznego,
- aktualną nośność przepustu,
- dopuszczalną prędkość ruchu pojazdów,
- szerokość skrajni na obiekcie,
- światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb.

Uwaga: końcową oceną poszczególnych parametrów, charakteryzujących przydatność do użytkowania przepustu, jest najniższa z ocen elementów analizowanych dla każdego z tych parametrów.

### 6.2.2. Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Przydatność do użytkowania przepustu pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego należy ocenić według tabl. 6.9, na podstawie analizy:

- nawierzchni jezdni,
- nawierzchni chodników oraz krawężników,
- balustrad, barier ochronnych,
- urządzeń odwadniających,
- urządzeń obcych,
- oznakowania obiektu,
- parametrów przekroju ruchowego.

W ocenie należy uwzględnić również inne, niewymienione elementy lub nieprawidłowości, jeśli mają wpływ na bezpieczeństwo ruchu publicznego.

Tablica 6.9. Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Element	Wyszczególnienie		Ocena
Nawierzchnia jezdni *	wyniki badań i pomiarów parametrów techniczno-ekspluatacyjnych wykonanych w ramach DSN kwalifikują nawierzchnię jezdni (w tym m.in. właściwości przeciwpoślizgowe i oznakowanie) do poziomu stanu	pożądanego	5
		ostrzegawczego	2
		krytycznego	0
	nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń		5
	koleiny, wykruszenia, sfalowania z nierównościami $\leq 30$ mm		2
	spękania nawierzchni niezależnie od rozwartości i intensywności		2
	ubytki spoin w nawierzchniach z płyt, kostki itp.		2
	zastoiska wody na nawierzchni		2
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności do 30%		2
	ubytki o głębokości równej lub większej niż grubość warstwy ścieralnej, wymiarach większych niż 0.15 x 0.15 m i intensywności ponad 30%		0
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności ponad 30%		0

Tablica 6.9 (cd.). Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Element	Wyszczególnienie	Ocena
Nawierzchnia chodników oraz krawężniki	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	nierówności, sfalowania, spękania, progi na wejściach na obiekt > 5 cm	2
	zastoiska wody na nawierzchni	2
	zbyt mała wysokość krawężnika	2
	pęknięcia i drobne ubytki krawężnika, luźne spoiny	2
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności do 30%	2
	głębokie ubytki, wykruszenia o średnicy powyżej 0.2 m i intensywności ponad 30%	0
	brak lub zniszczenie struktury materiału nawierzchni lub krawężników o intensywności ponad 30%	0
Balustrady, bariery ochronne	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	silna korozja (z perforacją) wpływająca na bezpieczeństwo	2
	deformacja lub przemieszczenie	2
	obluzowanie pojedynczych elementów mocujących	2
	zbyt mała wysokość ponad nawierzchnią	2
	zniszczenie elementów odblaskowych (30% lub więcej)	2
	brak barier ochronnych na obiekcie w przypadku gdy wysokość nasypu drogowego jest większa niż 3.5 m	2
	brak zagłębienia i zakotwienia poniżej poziomu gruntu odcinków początkowych i końcowych bariery ochronnej	2
	ubytki elementów wypełnienia stwarzające zagrożenie wypadnięcia	0
	zniszczenie (wyłamanie) podstawowych elementów	0
Urządzenia odwadniające	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	całkowita niedrożność wpustów uniemożliwiająca odpływ wody	2
	nieprawidłowe osadzenie wpustu lub brak kratki zabezpieczającej	0
Urządzenia obce	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń, protokół kontroli urządzeń obcych zawiera ogólną ocenę pozytywną i jest aktualny	5
	brak lub niesprawne zawory odcinające dopływ mediów	2
	brak aktualnego protokołu kontroli urządzeń obcych (lub data sprzed ponad 5 lat)	2
	wycieki cieczy łatwopalnych, gazu, wody itp.	0
Oznakowanie obiektu	nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	uszkodzone oznakowanie pionowe obiektu (korozja, deformacja itp.)	2
	brak zatwierdzonego oznakowania pionowego obiektu	0
Parametry przekroju ruchowego	skrajnie spełniają oczekiwania użytkowników – nie ma zagrożenia bezpieczeństwa ruchu	5
	zbyt mała szerokość jezdni i/lub chodnika w stosunku do potrzeb – występują utrudnienia ruchu	2
	brak chodnika przy istniejącym ruchu pieszych, zbyt mała szerokość chodnika lub jezdni – występuje bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa ruchu pieszych i/lub pojazdów	0

\* Podczas oceny stanu nawierzchni jezdni i dojazdów, w odniesieniu do parametru bezpieczeństwo ruchu publicznego należy wykorzystywać wyniki badań i pomiarów dokonanych w systemie Diagnostyka Stanu Nawierzchni (DSN), jeśli są one dostępne. W przypadku braku wyników badań i pomiarów w systemie DNS ocenę należy wystawić według tablicy.

### 6.2.3. Aktualna nośność przepustu

Przydatność do użytkowania przepustu zlokalizowanego w ciągu drogi krajowej lub autostrady należy ocenić według tabl. 6.10, na podstawie analizy jego aktualnej nośności użytkowej.

Tablica 6.10. Aktualna nośność\*

Ocena	5	2	0
Nośność użytkowa Nu [t]	$Nu \geq 42$ t	$42$ t > $Nu \geq 30$ t	$Nu < 30$ t

\* Wartości podane w tablicy dotyczą dróg krajowych.

### 6.2.4. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów

Przydatność do użytkowania przepustu pod względem dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów należy ocenić według tabl. 6.11, na podstawie analizy:

- dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów na dojazdach do przepustu,
- dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów nad przepustem.

Tablica 6.11. Dopuszczalna prędkość ruchu pojazdów

Parametr		Ocena
Prędkość ruchu pojazdów nad przepustem	nie mniejsza niż na dojazdach do obiektu	5
	mniejsza, do 30 km/h, niż na dojazdach do obiektu	2
	mniejsza o ponad 30 km/h od prędkości na dojazdach do obiektu	0

### 6.2.5. Szerokość skrajni na obiekcie

Przydatność do użytkowania przepustu pod względem szerokości skrajni na obiekcie należy ocenić według tabl. 6.12, na podstawie analizy:

- szerokości jezdni wraz z pasami bezpieczeństwa w zależności od klasy technicznej drogi,
- szerokości chodnika,
- szerokości ścieżki rowerowej.

Tablica 6.12. Szerokość skrajni na obiekcie

Parametr		Ocena
Szerokość jezdni na obiekcie	nie mniejsza niż suma szerokości pasów ruchu odpowiadająca klasie technicznej drogi na dojazdach do obiektu	5
	mniejsza, do 15%, niż suma szerokości pasów ruchu odpowiadających klasie technicznej drogi na dojazdach do obiektu	2
	mniejsza, o ponad 15%, niż suma szerokości pasów ruchu odpowiadających klasie technicznej drogi na dojazdach do obiektu	0
	szerokość skrajni jezdni drogowej mniejsza niż szerokość skrajni jezdni na dojazdach do obiektu	2



Tablica 6.12 (cd.). Szerokość skrajni na obiekcie

Parametr			Ocena
Szerokość chodnika	skrajnia chodnika spełnia oczekiwania użytkowników		5
	zbyt mała w stosunku do potrzeb		2
	brak chodnika przy istniejącym ruchu pieszych		0
Szerokość ścieżki rowerowej	jednokierunkowej $B \geq 1.50$ m	dwukierunkowej $B \geq 2.00$ m	5
	jednokierunkowej $1.50 > B \geq 1.00$ m	dwukierunkowej $2.00 > B \geq 1.50$ m	2
	jednokierunkowej $B < 1.00$ m	dwukierunkowej $B < 1.50$ m	0

### 6.2.6. Światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb

Przydatność do użytkowania przepustu pod względem światła/usytuowania należy ocenić według tabl. 6.13, na podstawie analizy wartości wymiarów i położenia przepustu, a mianowicie:

- światła zaprojektowanego,
- światła czynnego w chwili oceny przepustu,
- usytuowania przepustu w stosunku do ciek,
- spełnienia wymagań przejścia dla zwierząt.

Tablica 6.13. Światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb

Parametr	Ocena		
	5	2	0
Światło zaprojektowanego przepustu	nie występują zamulenia ani rozmycia skarp, nie występują zalania, podtopienia terenu wokół przepustu w czasie wysokich stanów wód	występują sporadyczne zamulenia, rozmycia skarp i blokowanie przepływu, występują podtopienia terenu w czasie wysokich wód	częste zamulenia, rozmycia skarp i blokowanie przepływu, częste podtopienia terenu w czasie wysokich wód
Światło czynne w chwili oceny przepustu	występuje niewielkie zamulenie (do 10%) powierzchni przekroju czynnego, zapewniające ciągłość ekosystemu w przewodzie przepustu	występuje zamulenie (do 30%) powierzchni przekroju czynnego przewodu przepustu; występują lokalne rozmycia skarp i blokowanie przepływu	występuje zamulenie przekraczające 30% powierzchni przekroju czynnego przewodu przepustu; występują rozmycia skarp i blokowanie przepływu
Usytuowanie przepustu w stosunku do ciek	prawidłowe, nie występują podmycia głowic, rozmycia terenu wokół przepustu, zamulenia	przepust usytuowany zbyt wysoko lub zbyt nisko – utrudniony przepływ wody, występują zamulenia	przepust usytuowany zbyt wysoko (woda nie wpływa do przepustu) lub zbyt nisko (przepust jest systematycznie zamulany)
Spełnienie wymagań przejścia dla zwierząt	nie występują utrudnienia w migracji małych zwierząt	występują uszkodzenia w strefie migracji i/lub strefie najścia utrudniające migrację małych zwierząt	występują uszkodzenia w strefie migracji i/lub strefie najścia uniemożliwiające migrację małych zwierząt

## Przykłady:



Rys. 6.1. Przepust rurowy z blachy falistej zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półką z blachy stalowej. Wejście i zejście małych zwierząt na półkę jest możliwe tylko po stromym kamiennym umocnieniu skarpy. Migracja może się okazać utrudniona dla niektórych zwierząt

Ocena przydatności do użytkowania:

- światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb: 2



Rys. 6.2. Przepust rurowy z blachy falistej zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półkami z blachy stalowej. Na wlotach brak połączenia półek z terenem, migracja w strefie najścia niemożliwa

Ocena przydatności do użytkowania:

- światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb: 0



Rys. 6.3. Przepust rurowy z blachy falistej zintegrowany z przejściem dla małych zwierząt z półką z blachy stalowej. Na wlotach brak połączenia półek z terenem, migracja w strefie najścia niemożliwa

Ocena przydatności do użytkowania:

- światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb: 0



Rys. 6.4. Przepust rurowy dwuotworowy usytuowany zbyt nisko, występuje stałe zamulenie przewodów przepustu oraz cieku na dopływie i odpływie

Ocena przydatności do użytkowania:

- światło/usytuowanie przepustu w odniesieniu do potrzeb: 0

### 6.3. Przydatność do użytkowania konstrukcji oporowych

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Ocenę przydatności do użytkowania konstrukcji oporowej należy przeprowadzić, analizując i oceniając następujące parametry:

- bezpieczeństwo ruchu publicznego,
- stateczność konstrukcji,
- nośność drogi nad konstrukcją lub przed konstrukcją,
- dopuszczalną prędkość ruchu na drodze nad konstrukcją lub przed konstrukcją,
- szerokość skrajni drogi nad konstrukcją lub przed konstrukcją.

Uwaga: końcową oceną poszczególnych parametrów, charakteryzujących przydatność do użytkowania konstrukcji oporowej, jest najniższa z ocen elementów analizowanych dla każdego z tych parametrów.

#### 6.3.2. Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Przydatność do użytkowania konstrukcji oporowej pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego należy ocenić według tabl. 6.14, na podstawie analizy wpływu:

- nawierzchni jezdni nad i przed konstrukcją,
- nawierzchni chodników i krawężników nad i przed konstrukcją,
- balustrad, barier ochronnych,
- urządzeń obcych,
- instalacji elektrycznych zamocowanych do konstrukcji,
- schodów, pochylni,

na bezpieczeństwo ruchu publicznego.

W ocenie należy uwzględnić również inne, niewymienione elementy lub nieprawidłowości, jeśli mają wpływ na bezpieczeństwo ruchu publicznego.

Tablica 6.14. Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Element	Wyszczególnienie		Ocena	
Nawierzchnia jezdni nad lub przed konstrukcją*	wyniki badań i pomiarów parametrów techniczno-eksploatacyjnych wykonanych w ramach DSN kwalifikują nawierzchnię jezdni (w tym m.in. właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni i oznakowanie poziome) do poziomu stanu	pożądanego	5	
		ostrzegawczego	2	
		krytycznego	0	
	nie wykazuje istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń			5
	koleiny, wykruszenia, sfalowania z nierównościami progowymi do 30 mm			2
	spękania nawierzchni niezależnie od rozwarłości i intensywności			2
	ubytki spoin w nawierzchniach z płyt, kostki itp.			2
	zastoiska wody na nawierzchni			2
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności do 30%			2
	ubytki o głębokości równej grubości warstwy ścieralnej lub większej, wymiarach większych niż 0.15 x 0.15 m i intensywności ponad 30%			0
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności ponad 30%			0

Tablica 6.14 (cd.). Bezpieczeństwo ruchu publicznego

Element	Wyszczególnienie	Ocena
Nawierzchnia chodników oraz krawężniki	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	nierówności, sfalowania, spękania	2
	zastoiska wody na nawierzchni	2
	zbyt mała wysokość krawężnika ponad nawierzchnią jezdni	2
	pęknięcia i drobne ubytki krawężnika, luźne spoiny	2
	zniszczenie struktury materiału nawierzchni o intensywności do 30%	2
	głębokie wyboje, wykruszenia o średnicy większej niż 0.2 m i intensywności ponad 30%	0
	brak lub zniszczenie struktury materiału nawierzchni lub krawężników o intensywności ponad 30%	0
Balustrady, bariery ochronne	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	silna korozja (z perforacją) wpływająca na bezpieczeństwo	2
	deformacja lub przemieszczenie	2
	obluzowanie pojedynczych elementów mocujących	2
	zbyt mała wysokość elementu ponad nawierzchnią	2
	zniszczenie elementów odblaskowych mocowanych do barier (30% lub więcej)	2
	brak barier ochronnych na obiekcie i/lub balustrad (w przypadku gdy wysokość konstrukcji jest większa niż 0.5 m)	2
	brak zagłębienia i zakotwienia poniżej poziomu gruntu odcinków początkowych i końcowych bariery ochronnej	2
	ubytki pojedynczych elementów wypełnienia zagrażające wypadnięciem	0
	zniszczenie (wyłamanie) podstawowych elementów	0
Urządzenia obce	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń, protokół kontroli urządzeń obcych zawiera ogólną ocenę pozytywną i jest aktualny	5
	niesprawne zawory odcinające dopływ mediów lub ich brak, nieprawidłowe zamocowanie urządzeń do konstrukcji	2
	brak aktualnego protokołu kontroli urządzeń obcych (lub data sprzed ponad 5 lat)	2
	wycieki cieczy łatwopalnych, gazu, wody itp., uszkodzenie izolacji instalacji elektrycznych, uszkodzenie skrzynek rozdzielczych, szaf sterowniczych	0
Instalacje elektryczne	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	brak żarówek, kloszy, opraw elementów oświetlenia zamocowanego do konstrukcji oporowej	2
	brak aktualnego protokołu kontroli	2
	utrata ciągłości instalacji, uszkodzenie lub brak izolacji, uszkodzenie skrzynek, szaf rozdzielczych grożące porażeniem prądem	0
Schody, pochylnie	nie wykazują istotnych nieprawidłowości i uszkodzeń	5
	niewielkie uszkodzenia utrudniające korzystanie ze schodów i pochylni, niestwarzające bezpośredniego zagrożenia	2
	rozległe ubytki stopni/pochylni zagrażające użytkownikom	0

\* Podczas oceny stanu nawierzchni jezdni nad lub przed konstrukcją, w odniesieniu do parametru bezpieczeństwo ruchu publicznego należy wykorzystywać wyniki badań i pomiarów dokonanych w systemie Diagnostyka Stanu Nawierzchni (DSN), jeśli są one dostępne. W przypadku braku wyników badań i pomiarów w systemie DNS ocenę należy wystawić według tablicy.

### 6.3.3. Stateczność konstrukcji

Stateczność konstrukcji oporowej należy ocenić według tabl. 6.15 przez pomiar osiadań/przemieszczeń konstrukcji. Pod uwagę należy wziąć również inne uszkodzenia, które stwarzają zagrożenie stateczności.

Tablica 6.15. Stateczność konstrukcji

Uszkodzenie		Ocena
Osiadanie konstrukcji wolnostojącej w stosunku do położenia projektowego	nie większe niż 0.05 m lub większe niezagrażające stateczności	5
	od 0.05 do 0.15 m	2
	powyżej 0.15 m	0
Przemieszczenie ściany w kierunku poprzecznym (korony lub całej konstrukcji)	do 1.5% wysokości ściany lub większe, niezagrażające stateczności	5
	od 1.5 do 2.5% wysokości ściany	2
	powyżej 2.5% wysokości ściany	0
Inne uszkodzenia powodujące zagrożenie stateczności, np. przemieszczenie mas ziemnych, pomycie, dodatkowe obciążenie konstrukcji, bujna wegetacja roślin	uszkodzenie nie powoduje bezpośredniego zagrożenia, lecz pozostawienie bez naprawy może się przyczynić do utraty stateczności	2
	uszkodzenie powoduje bezpośrednie zagrożenie – pozostawienie bez naprawy spowoduje utratę stateczności	0

### 6.3.4. Nośność drogi nad konstrukcją lub przed konstrukcją

Przydatność do użytkowania konstrukcji oporowej pod względem aktualnej nośności należy ocenić według tabl. 6.16, na podstawie analizy nośności użytkowej drogi nad lub przed konstrukcją, wynikającej ze złego stanu technicznego konstrukcji oporowej.

Tablica 6.16. Nośność użytkowa drogi nad lub przed konstrukcją\*

Ocena	5	2	0
Nośność użytkowa $N_u$ [t]	$N_u \geq 42$ t	$42$ t > $N_u \geq 30$ t	$N_u < 30$ t

\* Wartości podane w tablicy dotyczą dróg krajowych.

### 6.3.5. Dopuszczalna prędkość ruchu na drodze nad konstrukcją lub przed konstrukcją

Przydatność do użytkowania konstrukcji oporowej należy ocenić według tabl. 6.17, na podstawie analizy ewentualnych ograniczeń prędkości ruchu pojazdów na drodze nad lub przed konstrukcją oporową, wprowadzonych na skutek złego stanu technicznego tej konstrukcji.

Tablica 6.17. Dopuszczalna prędkość ruchu

Parametr		Ocena
Prędkość ruchu	nie mniejsza niż na dojazdach do obiektu	5
	mniejsza, do 30 km/h, niż na dojazdach do obiektu	2
	mniejsza, o ponad 30 km/h, niż na dojazdach do obiektu	0

### 6.3.6. Szerokość skrajni drogi nad konstrukcją lub przed konstrukcją

Przydatność do użytkowania konstrukcji oporowej pod względem szerokości skrajni drogi nad lub przed konstrukcją należy ocenić według tabl. 6.18, na podstawie analizy:

- szerokości jezdni wraz z pasami bezpieczeństwa nad lub przed konstrukcją oraz szerokości jezdni na drodze poza konstrukcją,
- szerokości chodnika nad lub przed konstrukcją oraz szerokości chodnika poza konstrukcją.

Należy ocenić wpływ konstrukcji na ewentualne zmniejszenie szerokości skrajni drogi.

Tablica 6.18. Szerokość skrajni

Parametr		Ocena
Szerokość jezdni i/lub chodnika na obiekcie	nie mniejsza niż jezdni i/lub chodnika na dojazdach do konstrukcji; konstrukcja nie wpływa na ograniczenie szerokości drogi	5
	mniejsza, o mniej niż 15%, niż szerokość pasów ruchu poza konstrukcją	2
	mniejsza, o ponad 15%, niż szerokość pasów ruchu poza konstrukcją	0

## PIŚMIENNICTWO

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. –Prawo budowlane (Dz.U. z 2018 r., poz. 1202)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz.U. z 2005 r. Nr 67, poz. 582)
3. Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich, GDDKiA, Warszawa 2011 (oprac. Janas L., Jarominiak A., Michalak E.)
4. Janas L., Kaszyński A., Miller B.: Algorytmy wspomagające proces zarządzania drogowymi obiektami inżynierskimi, *Drogownictwo*, nr 9/2017, s. 285-289
5. Mistewicz M.: Katalog uszkodzeń i zasady oceny stanu mostów przy przeglądzie podstawowym, IBDiM, Wrocław 1992
6. Biliszczyk J., Bień J., Maliszewicz P., Machelski Cz., Mistewicz M., Onysyk J., Rabiega J.: System Gospodarki Mostowej. Podręcznik inspektora mostowego, cz. I i II, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa–Wrocław 1993
7. Mistewicz M.: Opis stanu mostów według nowego katalogu uszkodzeń, *Drogownictwo*, 2/1993, s. 25-31
8. Jarominiak A.: Przeglądy obiektów mostowych, WKŁ, Warszawa 1991
9. Jarominiak A. (red.), Michalak E., Siwowski T., Trojnar K., Janas L.: Podstawy utrzymania mostów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1999
10. Kaszyński A., Zabawa E.: Przydatność do użytkowania drogowych obiektów inżynierskich, XVI Seminarium nt. współczesnych metod wzmocnienia i przebudowy mostów, Poznań 2006
11. Bień J.: Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych, WKŁ, Warszawa 2010
12. Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów, WKŁ, Warszawa 2013
13. Zasady stosowania skali ocen punktowych stanu technicznego i przydatności do użytkowania drogowych obiektów inżynierskich, wyd. 1, GDDKiA, Warszawa 2008 (oprac. Janas L., Michalak E.)