



Wpływ stosowanych środków i urządzeń BRD na koszty utrzymania dróg

Grzegorz Bagiński, Dyrektor Generalny Saferoad w Polsce

07.06.2017

SAFEROAD®

- Skandynawski rodowód, 600 milionów EUR przychodu i 2.700 pracowników
- Spółka notowana na giełdzie w Oslo
- Europejski lider w dziedzinie systemów bezpieczeństwa pasywnego (biernego) –bariery drogowe, osłony i terminale energochłonne, konstrukcje bezpieczne
- Polski lider na rynku oznakowania poziomego, barier drogowych i osłon energochłonnych.
- Od kilkunastu lat spółki Saferoad w Polsce prowadzą całoroczne, kompleksowe utrzymanie dróg.

SAFEROAD®

Oddział GDDKiA	Nazwa zadania	Rodzaj robót	Nr drogi	Odcinek drogi	Ilość km	Czas realizacji
Zielona Góra	Kompleksowe utrzymanie drogi ekspresowej S3 od km 54+012 do km 81+613	US	S3	Myślibórz - Gorzów od km 54+012 do km 81+613	26,601	01.01.2011 - 31.10.2014
Poznań	Usługi kompleksowego utrzymania autostrady A2 w systemie "utrzymaj standard" na odcinku Konin-Dąbie	US	A2	Konin - Dąbie od km 257+560 do km 303+145	45,585	16.04.2012 - 15.04.2016
Łódź	Całoroczne utrzymanie autostrady A1 odcinek w. Kutno Północ - w. Łódź Północ	US	A1	w. Kutno Północ - w. Łódź Północ od km 244+300 do km 293+000	48,700	01.11.2012 - 31.10.2018
Szczecin	Całoroczne, kompleksowe utrzymanie drogi ekspresowej S3 na odcinku od w. Klucz do w. Myślibórz	US	S3	Szczecin - Myślibórz od km 0+000 do km 54+012	54,012	29.10.2015 do 28.10.2021
Poznań	Całoroczne, kompleksowe utrzymanie w systemie "utrzymaj standard" drogi ekspresowej S5 na odcinku Kaczkowo-Korzeńsko	US	S5	Kaczkowo - Korzeńsko S5 od km 79+450 do km 108+759 DK36b od km 0+000 do km 8+963	29,309	12.05.2016 do 11.05.2022
Szczecin	Zimowe utrzymanie dróg w latach 2016-2020 (4 sezony) - Rejon Koszalin - zadanie 2	ZUD	DK	DK6 Gorzebądz - Sycewice DK37 Darłowo - Karwice	60,061	07.10.2016 - 30.04.2020
Szczecin	Zimowe utrzymanie dróg w latach 2016-2020 (4 sezony) - Rejon Szczecinek - zadanie 16	ZUD	DK	DK11 Bobolice - Sokolnik DK20 Biały Bór - gr. Rejonu DK25 Bobolice - gr. Rejonu	46,789	21.11.2016 - 30.04.2020
Zielona Góra	Całoroczne kompleksowe utrzymanie dróg krajowych administrowanych przez Rejon Słubice	obszarowe	DK	cały Rejon	255,72	09.05.2017 - 09.05.2022

➤ Performance Based Contract (Kontrakty „Utrzymaj Standard”)

- Przejrzysty podział ryzyka pomiędzy zarządcę i wykonawcę
 - Natężenie ruchu – ryzyko wykonawcy powinno być ograniczone prognozą ruchu określoną na etapie przetargu, ze szczególnym uwzględnieniem natężenia ruchu pojazdów ciężarowych – dotyczy długoletnich kontraktów
 - Zmiana przepisów (warunki techniczne, wytyczne, normy, itp.) powinna stanowić
 - Indeksacja cen wg. uzgodnionych branżowo wskaźników
 - Siła wyższa - zrównoważony i transparenty podział
 - Możliwość odzyskiwania odszkodowania przez wykonawcę bezpośrednio od sprawcy szkody na mieniu skarbu państwa (wypadki komunikacyjne)
 - Inwentaryzacja – zgodność przedmiotu umowy ze stanem faktycznym

> Systemowe podejście do BRD

Podejście tradycyjne	Wizja Zero
<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="336 382 942 465">> Przyczyna po stronie uczestników ruchu (ludzi)<li data-bbox="336 515 877 639">> Ludziom nie zależy na bezpieczeństwie ruchu (brak empatii)<li data-bbox="336 689 942 813">> Optymalna (akceptowalna liczba wypadków, ofiar śmiertelnych, ciężko rannych)	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="977 382 1489 465">> Akceptacja faktu, że ludzie popełniają błędy<li data-bbox="977 515 1528 682">> Odpowiedzialność za bezpieczeństwo dróg leży po stronie zarządcy/projektanta systemu sieci dróg<li data-bbox="977 732 1464 815">> Społeczeństwu zależy na bezpieczeństwie dróg<li data-bbox="977 865 1576 1032">> Dążenie do całkowitej eliminacji ofiar śmiertelnych i ciężko rannych w wypadkach drogowych

Dyskutując o efektywności i oszczędnościach nie zapominajmy o konieczności poprawy bezpieczeństwa !!!

➤ Tradycyjne zakończenia barier NIE są bezpieczne

Witam .

Pisze do Pana z prosba o pomoc w sprawie okreslenia i opini. Na temat zakonczenia bariery energochlonnej , na drodze powiatowej . Przesylam Panu zdjecia , jak bariera byla zakonczona przed powaznym wypadkiem drogowym (zdjecia z google maps) , w ktorym zginal moj przyjaciel , osierocajac roczna coreczke i w ktorym kierowca stracil obie nogi . Przesylam rowniez zdjecia jak rozwiazali problem zakonczenia bariery po wypadku . Prosze o pomoc , jest Pan jedyna osoba , ktora moze pomoc , poniewaz nikt nie moze okreslic , czy bariera byla zakonczona prawidlowo . Pozdrawiam.



➤ **Gdynia, ul. Droga Gdyńska, pomorskie**
wrzesień 2016

> Czynniki generalne wpływające na koszt życia urządzenia BRD

> Natężenie ruchu

> Klimat (czynniki pogodowe)

> Poziom funkcjonalności urządzenia BRD

➤ Czynniki wpływające na koszt życia urządzenia BRD

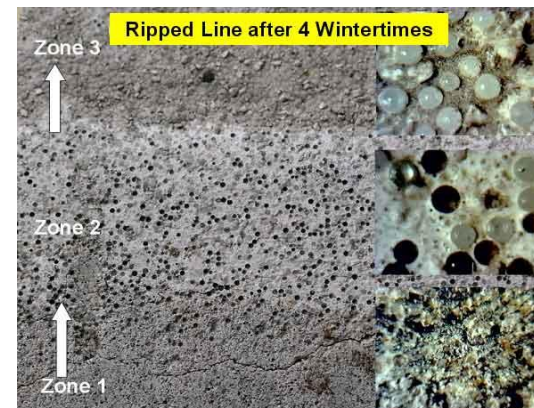
Natężenie ruchu

- Wraz ze wzrostem natężenia ruchu zwiększa się liczba błędów kierowców powodujących wypadnięcie z pasa drogowego, a co za tym idzie zwiększa się ilość kolizji z urządzeniami BRD montowanymi na skraju drogi. Dotyczy to barier głównie ochronnych, osłon energochłonnych, konstrukcji wsporczych itp..
- Natężenie ruchu drogowego bezpośrednio wpływa na trwałość oznakowania poziomego z uwagi na ścieralność oznakowania pod kołami samochodów.
- Wraz ze wzrostem natężenie ruchu drogowego wzrasta istotność drogi w systemie transportowym, co powoduje konieczność zwiększenia standardu utrzymania zimowego. Zwiększenie intensywności prac utrzymaniowych zimą bezpośrednio wpływa na obciążenie mechaniczne urządzeń BRD

> Czynniki wpływające na koszt życia urządzenia BRD

Klimat

- > Czynniki klimatyczne mające wpływ na trwałość urządzeń BRD
- > Ilość dni z temperaturą poniżej zera powodują konieczność częstego stosowania środków do likwidacji śliskości oraz częstości płukania.



- > Zwiększa się również środowisko korozyjne w otoczeniu drogi mające ogromny wpływ na trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego (stali i betonu)

> Grupy problemów związanych z utrzymaniem środków BRD

- > Problemy generowane na etapie planowania/projektowania



- > Problemy generowane na etapie wykonania/budowy



- > Problemy w okresie użytkowania, naprawy, odtworzenia



- > Problemy formalno-prawne



➤ Czynniki wpływające na koszt życia urządzenia BRD

Etap projektowania

- Projektowanie dróg powinno kierować się zasadą kształtowania otoczenia drogi, które wybacza błędy kierowcy. Urządzenia BRD powinny być stosowane w celu zmniejszenia ilości oraz skutków zaistniałych wypadków.
- Poziom parametrów bezpieczeństwa urządzeń BRD powinien być adekwatny do ryzyka wystąpienia wypadku, struktury ruchu oraz parametrów projektowych drogi
- Projektant powinien dobrać nie tylko odpowiednie parametry bezpieczeństwa urządzenia BRD, ale również jego technologię wykonania (np. materiał, zabezpieczenie korozyjne) w zależności od lokalizacji klimatycznej i stopnia ryzyka wystąpienia kolizji
- Urządzenia BRD montowane na drogach o dużym natężeniu ruchu drogowego powinny zapewniać krótki czas naprawy lub wymiany, aby zminimalizować utrudnienia w ruchu drogowym.

➤ Grupy problemów związanych z utrzymaniem środków BRD

Problemy na etapie planowania / projektowania

- Przekrój drogi, obiektu inżynierskiego
- Niewłaściwy dobór parametrów funkcjonalnych środków BRD
- Skupianie się wyłącznie na koszcie związanym z instalacją urządzenia BRD (szczególnie w systemie projektuj i buduj) bez analizy kosztu życia z uwzględnieniem kosztu utrudnień w ruchu drogowym
- Stosowanie rozwiązań niekompatybilnych ze sobą
- Stosowanie starych technologii (ograniczenia formalno-prawne)

➤ Grupy problemów związanych z utrzymaniem środków BRD

Problemy na etapie planowania / projektowania



➤ **Niewłaściwy dobór parametrów funkcjonalnych środków BRD do proponowanej/rekomendowanej technologii**

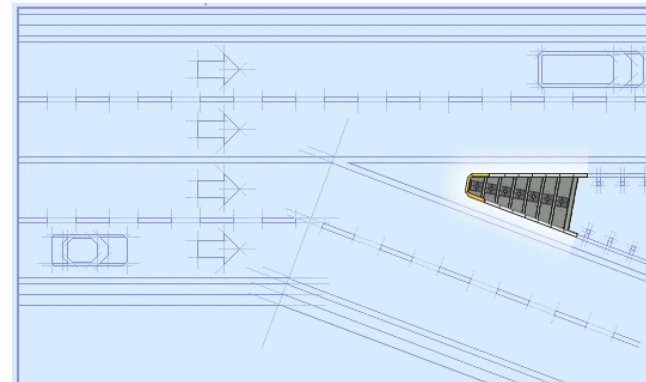
Częste błędy



Niepoprawnie

Niebezpieczne zawężenie skrajni przy zastosowaniu osłony równoległej

ASI B przy zastosowaniu poprawnej geometrii osłony – typu V



Poprawnie

> Przekrój drogi, obiektu inżynierskiego

Zły dobór technologii powoduje zwiększenie kosztów napraw i utrudnień w ruchu



Małe ryzyko uderzenia w barierę –
można stosować technologie
tańsze w budowie, a droższe w
utrzymaniu



Duże ryzyko uderzenia w barierę –
konieczność stosowania technologie o
niskim koszcie odtworzenia po
uszkodzeniu

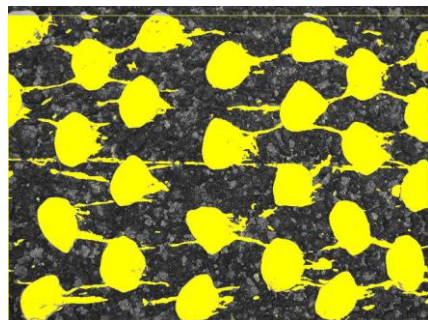
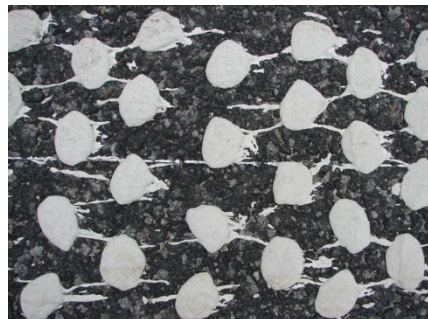
Potrzeba stosowania analizy kosztu cyklu życia !!!

➤ **Skupianie się wyłącznie na koszcie związanym z instalacją urządzenia BRD (szczególnie w systemie projektuj i buduj) bez analizy kosztu życia**

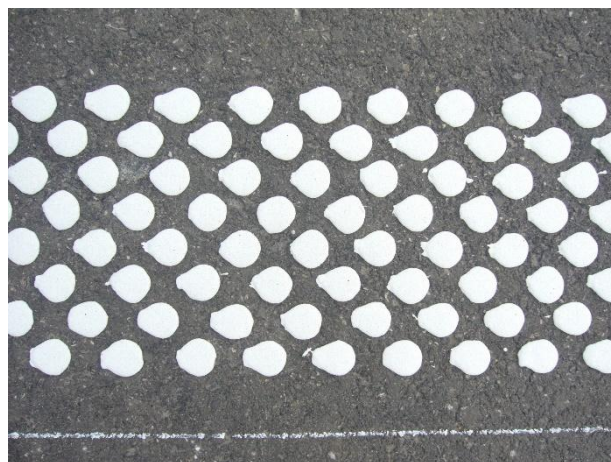
Wybrane, częste błędy:

- Stosowanie barier o dużym koszcie naprawy i utrzymania na drogach o dużym natężeniu ruchu drogowego lub 2+1 – np. bariery linowe
- Stosowanie technologii oznakowania poziomego którego nie można odnawiać bez całkowitego usunięcia (np. taśmy prefabrykowane)
- Brak wskaźnika przekrycia dla oznakowania strukturalnego (wymóg w Niemczech)
- Stosowanie osłon energochłonnych w odcinkach początkowych barier

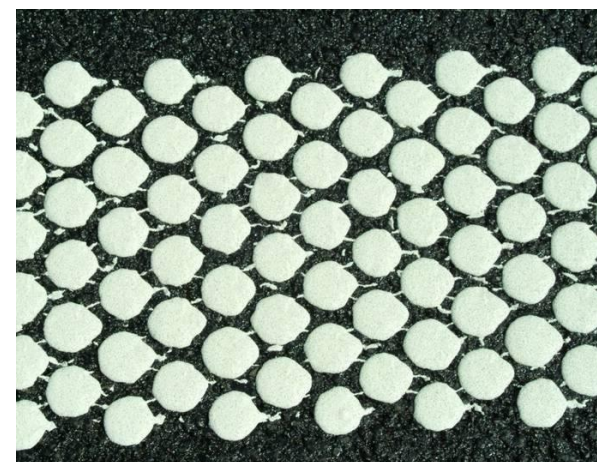
- Brak wskaźnika przekrycia dla oznakowania strukturalnego (wymóg w Niemczech)



35 %



50 %



70 %

➤ Grupy problemów związanych z utrzymaniem środków BRD

Problemy generowane na etapie wykonania/budowy

- Brak wiedzy praktycznej w zakresie BRD
- Kryterium ceny przy wyborze dostawcy/wykonawcy powoduje stosowanie wielu różnych rozwiązań/typów urządzeń nawet z odległych do polski krajów na jednym projekcie.
- Brak ujednoczenia standardu na sąsiadujących ze sobą odcinkach budowy dróg
- Błędy wykonawcze
- Trudność w egzekwowaniu gwarancji należytego wykonania umowy na etapie utrzymania dróg
- Brak informacji na temat warunków eksploatacji urządzeń BRD zastosowanych na projekcie budowy

➤ Grupy problemów związanych z utrzymaniem środków BRD

Problemy w okresie użytkowania, naprawy, odtworzenia

- Brak wiedzy praktycznej w zakresie BRD
- Stosowanie części zamiennych nie pochodzących od producenta urządzenia BRD do naprawy powypadkowej – ryzyko utraty parametrów funkcjonalnych
- Brak dostępności części zamiennych do zastosowanych urządzeń BRD lub bardzo duży czas oczekiwania na dostawę wynikający z braku dostępności na rynku krajowym powoduje brak możliwości wymiany urządzenia na nowe lub konieczność magazynowania dużej ilości części urządzeń bez gwarancji zużycia
- Brak dokumentacji technicznej i instrukcji użytkowania dla zainstalowanych urządzeń

> Grupy problemów związanych z utrzymaniem środków BRD

Problemy w okresie użytkowania, naprawy, odtworzenia

- > Brak wykwalifikowanej kadry do naprawy istotnych dla bezpieczeństwa urządzeń BRD
- > Brak możliwości stosowania technologii zastępczych – równoważnych lub lepszych. Zarządcy dróg często wymagają odtworzenia stanu urządzenia BRD przed uszkodzeniem, lub wymiany na nowy identyczny
- > Brak zbilansowania ryzyka wynikającego ze zwiększonej ilości zdarzeń drogowych lub ponadplanowego zwiększenia natężenia ruchu
- > Likwidacja zdiagnozowanych miejsc niebezpiecznych

➤ Grupy problemów związanych z utrzymaniem środków BRD

Problemy formalno-prawne

- Brak jednolitych standardów utrzymania dla sieci dróg krajowych (różne standardy jakości i metodyka utrzymania w zależności od regionu)
- Model ubezpieczenia i likwidacji szkód (brak możliwości egzekucji ubezpieczenia od sprawcy szkody przez firmę utrzymaniową)
- Brak kompatybilności przepisów na poziomie ministerialnym i zarządcy dróg (wytyczne, specyfikacje techniczne, warunki techniczne)
- Bardzo stare warunki techniczne, stanowiące barierę w stosowaniu nowoczesnych rozwiązań BRD
- Brak formalnych regulacji zmuszających do stosowania urządzeń BRD w miejscach szczególnie niebezpiecznych

➤ Optymalizacja kosztu utrzymania

Rekomendacje:

- Projektowanie barier ochronnych stalowych o małych szerokościach pracujących przy zachowaniu większego rozstawu słupków - bariery o małych szerokościach pracujących charakteryzują się krótszymi odcinkami uszkodzeń przy uderzeniu – skutkuje obniżeniem kosztu utrzymania i skrócenia czasu zajęcia pasa ruchu przy naprawie
- Stosowanie zakończeń barier w postaci terminali obustronnych zamiast klasycznych osłon energochłonnych – redukcja kosztu budowy i utrzymania o 50% oraz skrócenia czasu zajęcia pasa ruchu przy naprawie
- Podwyższony standard zabezpieczenia antykorozyjnego dla urządzeń BRD montowanych na obiektach inżynierskich (np. przez dodatkowe malowanie)
- Wprowadzenie obowiązku zabezpieczenia wieloletniej i szybkiej dostępności części zamiennych do naprawy urządzeń BRD takich jak bariery ochronne, osłony i terminale energochłonne, bezpieczne konstrukcje wsporcze, itp..

➤ Optymalizacja kosztu utrzymania

Rekomendacje:

- Stosowanie aluminium dla produkcji znaków drogowych (dla dróg S i A)
- Analiza stosowania bezpiecznych konstrukcji wsporczych jako alternatywy dla barier energochłonnych w wybranych lokalizacjach dla określonych typów znaków
- Dopuszczenie do stosowania alternatywnych technologii oznakowania poziomego, gdzie w ramach długoletniego kontraktu utrzymaniowego wykonawca decyduje o wyborze optymalnej technologii, utrzymującej wymagany poziom funkcjonalności – może prowadzić również do zmniejszenia ograniczeń w ruchu przez rzadsze odnawianie oznakowania.
- Dopuszczenie urządzeń zamiennych o podobnej funkcjonalności. Może być to realizowane przez wprowadzenie katalogu dopuszczalnych technologii lub urządzeń zastępczych.
- Wprowadzenia rozwiązania prawnego umożliwiającego łatwe rozszerzenie istniejącego kontraktu utrzymaniowego, wskaźnikowego o nowe urządzenia BRD. Np. w wyniku konieczności zmiany stałej organizacji ruchu w okresie obowiązywania wieloletniego kontaktu (dodatkowe urządzenia BRD)

> Przykłady

- > Specyfikacja barier przy budowie drogi S-7 Gdańsk - Elbląg
- > Wymiana klasycznych osłon energochłonnych U15a na urządzenia U15a typu SafeEnd, dedykowane do instalacji na zakończeniach barier (na łącznicach, zjazdach itp.)

➤ **Optymalizacja ilości typów i części zamiennych dla barier energochłonnych na projekcie budowy S-7 Gdańsk - Elbląg**

- Celem optymalizacji był taki dobór produktów, aby ujednostoić typoszereg oraz ograniczyć ilość części zamiennych potrzebnych do prowadzenia prac naprawczych w ramach utrzymania oraz uniknięcie pomyłek montażowych wynikających z różnorodności klas stali
- Obecnie na rynku dostępne są produkty wykonane z identycznych kształtów profili, ale o różnej klasie wytrzymałości stali i różnej grubości. To prowadzi często do wielu pomyłek przy naprawie uszkodzonych barier, co z kolei skutkuje niepoprawną pracą barier przy zderzeniu
- Wynik przeprowadzonej optymalizacji dla obniżenia kosztów i uproszczenia utrzymania barier na projekcie S-7 Gdańsk-Elbląg:
 - bariery skrajne 4 typy barier : jeden typ prowadnicy i jeden typ słupka
 - bariery w pasie dzielącym : jeden typ prowadnicy i dwa typy słupków
 - prowadnice dla barier skrajnych różnią się klasą stali i grubością, zastosowano więc różne typy profili (A i B), aby umożliwić pomyłkę przy utrzymaniu
 - dla barier skrajnych w znaczącej większości, zastosowano bariery o rozstawie słupków 4 metry
 - brak elementów przejściowych pomiędzy barierami N2 i H1 z uwagi na konstrukcję różniącą się wyłącznie rozstawem słupków.

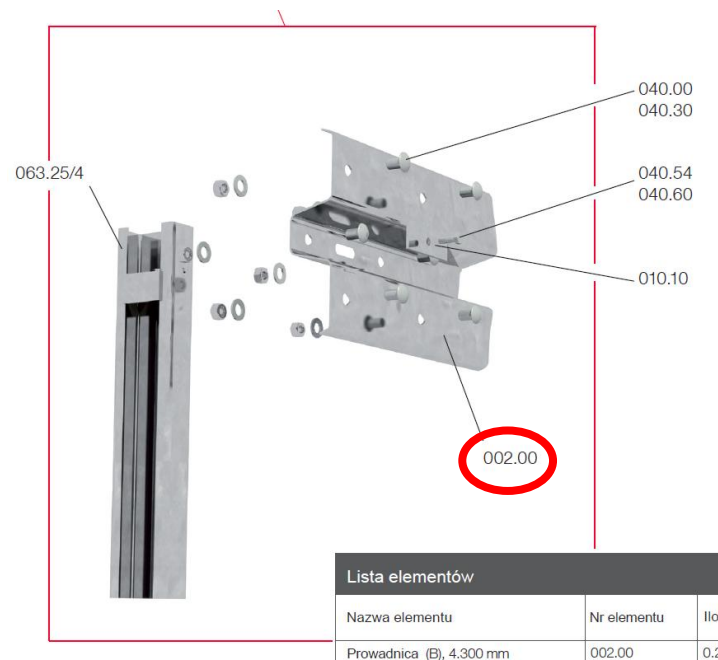
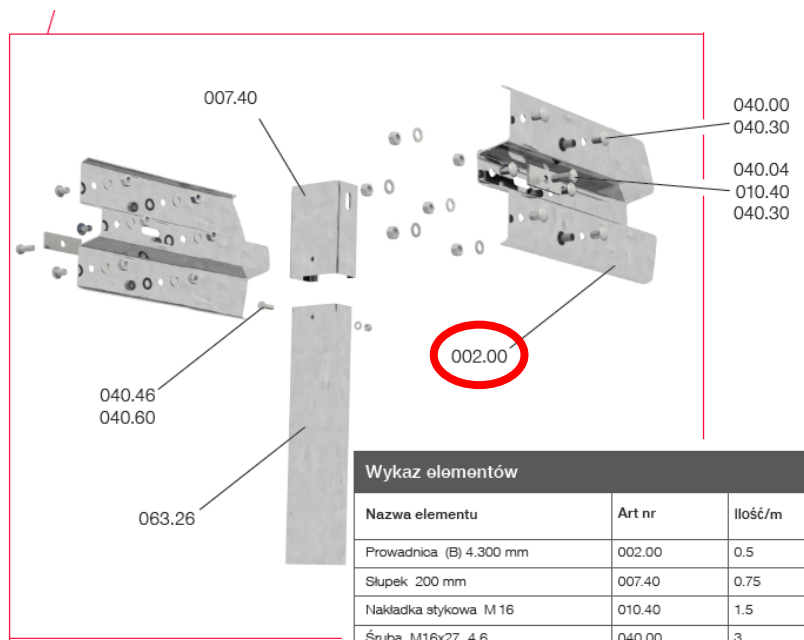
> PAS DZIELĄCY

MegaRail  dc

H2 · W4 · A

MegaRail  ec 4.4

H2 · W4 · A



> POBOCZE



MegaRail ex

H1 · W2 · A

MegaRail ep

H1 · W3 · A
N2 · W2 · A

063.15

007.53

040.00
040.30

040.04
040.30

010.70

001.58

Lista elementów

Nazwa elementów	Numer elementu	Ilość/m

063.15

007.53

040.00
040.30

040.04
040.30



010.70

001.58

Lista elementów

Nazwa elementów	Nr elementu	Ilość/m

> Porównanie klasycznej osłony energochłonnej z urządzeniem energochłonnym U-15a SafeEnd

Właściwości		
Maksymalna prędkość testowa	110 km/h	110 km/h
ASI	A – wąska B – kształt V	A- wszystkie uderzenia z przodu B- uderzenie boczne z tyłu (1.1)
Szerokość	minimum 80 cm -zawęża skrajnię	20-24 cm - nie zabiera skrajni - optymalny dla dróg 2+1
Konstrukcja samonośna	TAK	TAK ☺
Testowane połączenia z barierami	NIE	TAK
Potrzeba fundamentu	TAK	NIE ☺
Działanie obustronne	TAK	TAK
Działanie dwukierunkowe	TAK	TAK
Stanowi mocne zakotwienie krótkiego odcinka barier (krótszego niż testowy)	NIE	TAK
Czas potrzebny do wymiany na nowy	4 godziny	40 minut !!!
Koszty nowego urządzenia (110 km/h)	30-40 tyś. PLN	14-16 tyś. PLN (obustronny)
Koszty utrzymania	Wysokie	Bardzo niskie

> Porównanie klasycznej osłony energochłonnej z urządzeniem energochłonnym U-15a SafeEnd



WYPRODUKOWANO

W POLSCE

Potencjalne oszczędności

- > Roczny koszt utrzymania dla 500 szt. U15a (naprawa około 20%)

100 x 35 tPLN = **3,5 mPLN**

100 x 10 tPLN = **1,0 mPLN**

- > Nowe osłony U15a w latach 2017-2021 około 500 szt. na nowych inwestycjach

500 x 40 tPLN = **20,0 mPLN**

500 x 15 tPLN = **7,5 mPLN**

- > Roczny koszt utrzymania dla 1000 szt. U15a (naprawa około 20%)

200 x 35 tPLN = **7,0 mPLN**

200 x 10 tPLN = **2,0 mPLN**

> Przykłady zastosowań SafeEnd – Polska



Droga ekspresowa S-6
Zjazd na drogę zbiorczo-rozdzielczą

Po uderzeniu pojazdem

 **Wymiana klasycznych osłon energochłonnych U-15a na urządzenia energochłonne U-15a typu SafeEnd, dedykowane do instalacji na zakończeniach barier (na łącznicach, zjazdach, itp.)**

Odcinki gdzie zastosowano urządzenie U-15a SafeEnd zamiennie dla klasycznej osłony U-15a w ramach kontraktu utrzymaniowego:

- S7 Olsztynek-Załużski Węzły: Waplewo, Grunwald, Olsztynek – 3szt.
- S8 Węzeł Wieluń, MOP Chojny – 2 szt.
- S8 Węzeł Lubochnia – 1 szt.
- S51 Olsztynek – 1 szt.

Odcinki gdzie zastosowano urządzenia SafeEnd U-15a w ramach prowadzonej inwestycji budowy nowej drogi lub poprawy bezpieczeństwa:

- S8 Opacz-Paszków – 2 szt.
- S7 Nidzica-Napierki – 8 szt.
- DK22 Malbork – 2 szt.
- DW 216 Góra Rekowska – 2 szt.
- S7 Południowa Obwodnica Gdańska – 1 szt.
- S6 Obwodnica Trójmiasta – 2 szt.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ.