

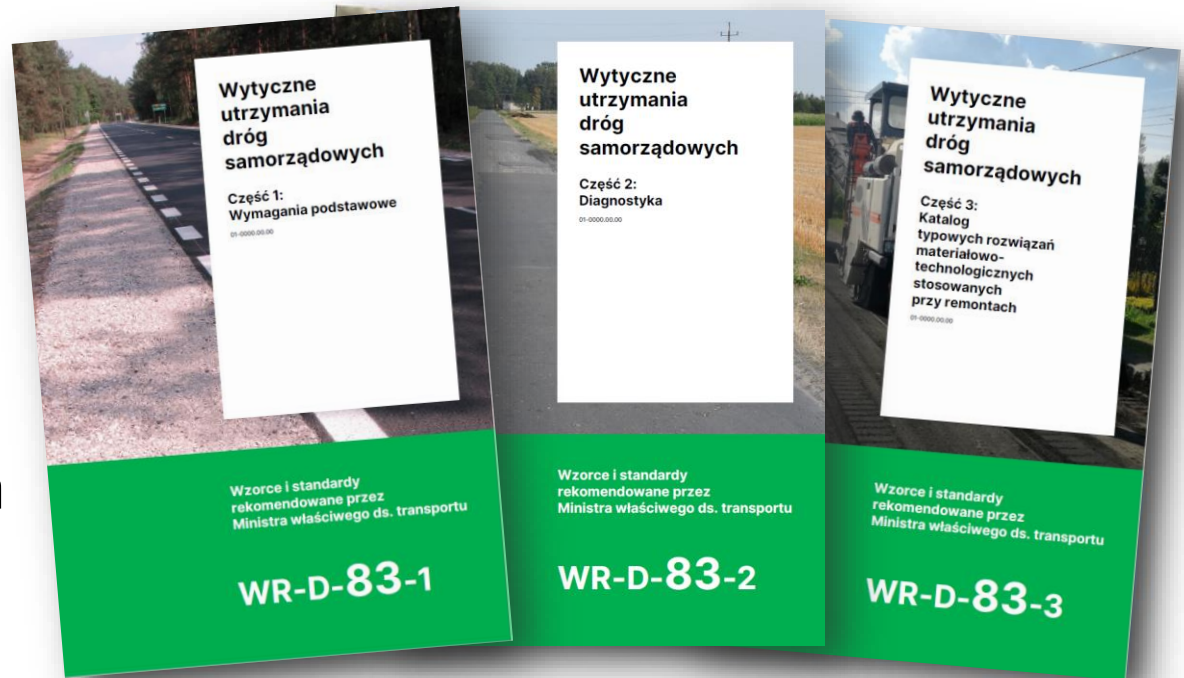
Konsultacje nowego systemu wymagań technicznych w drogownictwie

27.10.2020

dr hab. inż. Jan Król, prof. uczelni
Politechnika Warszawska

WR-D-83-3 Wytyczne utrzymania
dróg samorządowych.

Część 3: Katalog typowych rozwiązań
materiałowo-technologicznych
stosowanych przy remontach.



Forum dyskusyjne: www.konsultacje.viaexpert.pl

organizator :



na zlecenie :



WRD-80-83-3

Część 3: Katalog typowych rozwiązań materiałowo-technologicznych stosowanych przy remontach.

Koordynator: prof. dr hab. inż. Stanisław Gaca

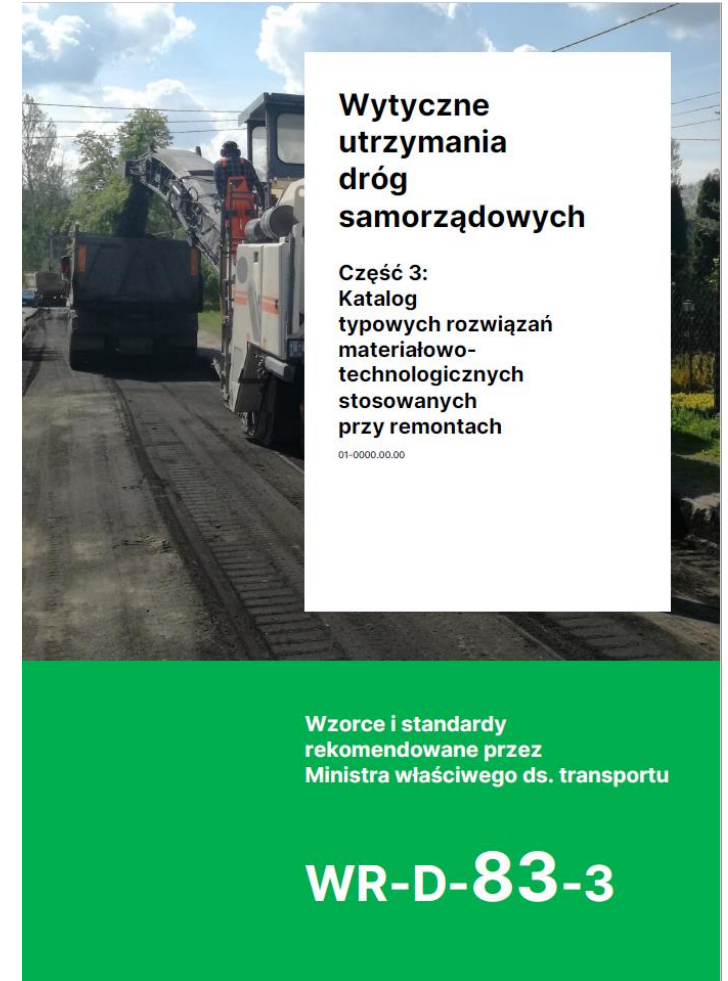
Zespół:

- **Politechnika Warszawska:**

- prof. dr hab. inż. Piotr Radziszewski
- dr hab. inż. Jan Król, prof. uczelni
- dr hab. inż. Karol Kowalski, prof. uczelni
- dr hab. inż. Michał Sarnowski
- dr inż. Adam Liphardt

- **Politechnika Wrocławska:**

- prof. dr hab. inż. Antoni Szydło
- dr hab. inż. Piotr Mackiewicz, prof. uczelni
- dr inż. Bartłomiej Krawczyk



Przedmiot i zakres dokumentu WR-D-83-3

Przedmiotem Katalogu są techniki naprawy uszkodzeń nawierzchni, poboczy i odwodnienia dróg samorządowych.

W Katalogu przedstawione zostały typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne i konstrukcyjne stosowane przy remontach lub remontach cząstkowych nawierzchni asfaltowych i betonowych.

Spis treści

1. Przedmiot i zakres stosowania,
2. Wykaz opracowań powołanych
3. Definicje i objaśnienia skrótów.
4. **Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych nawierzchni asfaltowych**
5. **Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych nawierzchni betonowych**
6. **Typowe rozwiązania technologiczne przy utrzymaniu poboczy**
7. **Typowe rozwiązania przy utrzymaniu urządzeń do odwodnienia**

Najistotniejsze zmiany w odniesieniu do dotychczasowych dokumentów technicznych

Dotychczasowe dokumenty techniczne:

- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDP Warszawa 2001 (opracowanie IBDiM)
- Praca badawcza IBDiM na zlecenie GDDKiA - Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych KWRNPP-2013
- Brak dokumentu technicznego dotyczącego nawierzchni sztywnych

Nowe podejście:

- Wskazanie typowych rozwiązań remontów i wymagań materiałowo-technologicznych
 - Nawierzchnie podatne i półsztywne
 - Nawierzchnie sztywne
- Dopuszczenie stosowania innych technologii nie wymienionych w wytycznych
- Wdrożenie zasady zrównoważonego rozwoju poprzez wskazanie metod recyklingu
- Uogólnienie niektórych dotychczas opisanych metod ze względu na możliwość stosowania nowych technologii, niedostępnych w momencie publikacji katalogu

Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni asfaltowych**

Technologie remontowe:

- a) remonty cząstkowe nawierzchni,
 - metoda na zimno z zastosowaniem mieszanek mineralno-emulsyjnych
 - metoda na gorąco z zastosowaniem mieszanek mineralno-asfaltowych
- b) powierzchniowe utwalenie,
- c) cienka warstwa na zimno,
- d) cienka warstwa na gorąco,
- e) frezowanie nawierzchni,
- f) wymiana warstwy nawierzchni,
- g) naprawy pęknięć,
- h) remixing warstw nawierzchni.



Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni asfaltowych**

• 4.2. Remont cząstkowy nawierzchni asfaltowej

Nowe zapisy:

• **Metoda na zimno**

- Jako lepszycze asfaltowe stosuje się emulsje asfaltowe średnio lub wolno rozpadowe, a także **w uzasadnionych przypadkach asfalty upłynnione**. Mieszanki zawierające asfalty upłynnione rozpuszczalnikami organicznymi lub **z wykorzystaniem asfaltów fluksowanych olejami roślinnymi można stosować w temperaturze ujemnej** jeśli producent nie zaleci inaczej. Mieszanki mineralno-emulsyjne nie powinny być stosowane w temperaturze ujemnej.

• **Metoda na gorąco**

- Miarą zagęszczenia jest wskaźnik zagęszczenia, który powinien przyjmować wartość od 97% do 100%. Prawidłowe zagęszczenie ma znaczący wpływ na trwałość wykonywanej naprawy.
- W przypadku stosowania do mieszanki mineralno-asfaltowej dodatku **materiału z recyklingu nawierzchni asfaltowej należy przestrzegać wymagań dotyczących materiałów z recyklingu przewidzianych przez zarządcę drogi lub w wymaganiach nadrzędnych.**

Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni asfaltowych**

- **4.3. Powierzchniowe utrwalenie**

- Dodano odniesienia do proponowanego podziału kategorii ruchu.
- Dostosowano do zgodności z obowiązującym kodowaniem uziarnienia wg EN (D, D/2)

- **4.4. Cienka warstwa na zimno**

- Technologia cienkiej warstwy na zimno jest przeznaczona do wykonywania zabiegów utrzymaniowych, podczas odnowy i remontów na drogach o dostatecznej nośności oraz nawierzchni asfaltowej lub nawierzchni z betonu cementowego.

- **4.5. Cienka warstwa na gorąco**

- Technologia cienkiej warstwy na gorąco polega na ułożeniu warstwy wierzchniej nawierzchni o grubości od 1,5 cm do 3,0 cm w zależności od wymiaru D zastosowanego kruszywa.
- Cienkie warstwy na gorąco stosuje się do:
 - a) odtworzenia szorstkiej warstwy ścieralnej,
 - b) wytworzenia odpowiedniej makrotekstury nawierzchni,
 - c) uszczelnienia warstwy jezdnej nawierzchni drogowej przed wnikaniem wody (w przypadku mieszanek SMA i AC),
 - d) **obniżenia hałaśliwości (w przypadku mieszanek BBTM),**
 - e) powstrzymania lub opóźnienia postępującej degradacji nawierzchni,
 - f) odtworzenia jednolitego wyglądu warstwy ścieralnej.

Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni asfaltowych**

4.6. Frezowanie nawierzchni

- 4.6.1. Frezowanie nawierzchni jako samodzielny zabieg
- 4.6.2. Frezowanie nawierzchni jako element innych zabiegów
 - (3) Frezowanie można prowadzić **selektywnie** lub **całościowo**.
 - (4) Frezowanie selektywne polega na usuwaniu kolejnych warstw nawierzchni o jednakowych właściwościach i uśrednionej grubości warstw. W celu przeprowadzenia frezowania selektywnego należy wykonać rozpoznanie terenowe grubości i obszaru istniejących warstw i opracować plan frezowania. Materiał z frezowania selektywnego należy składować oddzielnie i oznaczyć.
 - (5) Frezowanie całościowe polega na frezowaniu więcej niż jednej warstwy nawierzchni podczas jednego przejścia urządzenia frezującego. Jeżeli przewidziano wykorzystanie sfrezowanego materiału do powtórnego zastosowania w technologii recyklingu, sfrezowany materiał należy odpowiednio oznaczyć, zabezpieczyć i poddać kwalifikacji.



Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni asfaltowych**

4.7. Wymiana warstwy nawierzchni

- Wykonanie nowych warstw należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i dokumentami takimi jak **wytyczne techniczne** lub **specyfikacje techniczne**.
- Jeżeli usuwana warstwa nawierzchni poprzez frezowanie jest jednorodna, a jedynie uległa degradacji (np. spękania, deformacje) lub nie spełnia wymagań (np. niewystarczające zagęszczenie, nieodpowiednia ilość lepiszcza) **zaleca się powtórne wykorzystanie sfrezowanego materiału w technologii recyklingu**.
- W przypadku niejednorodnych warstw, dopuszcza się zastosowanie odpowiednich zabiegów technicznych mających na celu **ujednorodnienie materiału pozyskanego z rozbiórki w celu ich dalszej przydatności do recyklingu**.

Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni asfaltowych**

4.7. Wymiana warstwy nawierzchni

Unowocześniono w zakresie typów mieszanek. Nie ograniczono stosowania innych technologii.

- 4.7.1. Wymiana warstwy ścieralnej z mieszanek zamkniętych
- 4.7.2. Wymiana warstwy ścieralnej z mieszanek półotwartych i otwartych
- 4.7.3. Wymiana niższych warstw nawierzchni drogowej
- **4.8. Naprawy pęknięć**
 - 4.8.1. Naprawa i wypełnianie pęknięć metodą pasmową
 - 4.8.2. Naprawa spękania poprzecznego z wykorzystaniem geosyntetyków
- **4.9. Remixing warstw nawierzchni**
 - 4.9.1. Technologia remixingu
 - 4.9.2. Technologia remixingu plus



Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni betonowych**

Technologie remontowe:

- a) frezowanie (Diamond grinding),
- b) rowkowanie (Grooving),
- c) zszywanie,
- d) wymiana płyt,
- e) wymiana dybli/kotew,
- f) wyrównanie poziomu i stabilizacja płyt,
- g) uszczelnienie pęknięć, uzupełnienie złuszczeń i ubytków, wymiana fragmentu płyty, frezowanie głębokie,
- h) wymiana wypełnień w szczelinach,
- i) uszczelnienie szczelin,
- j) śrutowanie nawierzchni,
- k) frezowanie głębokie.



Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni betonowych**

- **5.2. Frezowanie (Diamond grinding)**

- Zabieg frezowania (Diamond grinding) stosuje się do **likwidacji nierówności powierzchni typu koleiny**, nierówności płyt z powodu odkształcalności podłużnej płyt oraz w przypadku likwidacji uskoków płyt.
- Zabieg pozwala na likwidację nierówności od 3 do 20 mm. Zabieg ten może być również wykorzystywany do poprawy współczynnika tarcia.

- **5.3. Rowkowanie (Grooving)**

- Zabieg ten stosuje się wraz z frezowaniem Diamond grinding w przypadku **znacznego wypolerowania nawierzchni**, gdy współczynnik tarcia jest mniejszy od 0,28.

- **5.4. Zszywanie**

- Zszywanie stosuje się, gdy długość pęknięć podłużnych i ukośnych przekracza 2,0 m. Zabieg ten pozwala na **ograniczenie przemieszczeń** pionowych (klawiszowanie) i poziomych krawędzi **fragmentów konstrukcji rozdzielonych pęknięciem**.

Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni betonowych**

• 5.5. Wymiana płyt

- Zabieg ten należy zastosować, w przypadku **znacznych pęknięć blokowych i uszkodzeń powierzchniowych** (m. in. pęknięcia, wyboje, ubytki, lejki, złuszczenia, wykruszenia).
- Wymianę płyt należy także zastosować w przypadku **znacznych uszkodzeń szczelin w obszarze łączenia płyt** lub też uszkodzeń nawierzchni z powodu **nieprawidłowego ułożenia dybli i kotew**.

• 5.6. Wymiana dybli/kotew

- Zabieg wymiany dybli/kotew stosuje się w przypadku **nieprawidłowego ich ułożenia, korozji**. Ten typ uszkodzenia może ograniczać współpracę płyt i powodować dalszą degradację płyty w postaci innych uszkodzeń.

• 5.7. Wyrównanie poziomu i stabilizacja płyt

- W celu wyrównania i ustabilizowania **podniesionych lub zapadniętych płyt** (powyżej 15 mm), powodujących nierówności nawierzchni

Typowe rozwiązania materiałowo-technologiczne przy remontach lub remontach cząstkowych **nawierzchni betonowych**

• 5.8. Naprawy powierzchniowe

- Zabiegi uszczelniania i drobnego uzupełnienia materiałowego stosowane obszarowo.
- W przypadku większych uszkodzeń należy zastosować wymianę płyt lub zastosować frezowanie głębokie

- 5.8.1. **Uszczelnianie pęknięć**, uzupełnienie złuszczeń i ubytków
- 5.8.2. **Wymiana fragmentu płyty** (frezowanie głębokie)

• 5.9. Wymiana wypełnień w szczelinach

- do uszkodzeń o sumarycznej długości **powyżej 8 m na sekcji 10 m**.



• 5.10. Uszczelnienie szczelin

- gdy całkowita suma długości uszkodzonych wypełnień w szczelinie **jest mniejsza niż 8 m/sekcja 10 m**.

• 5.11. Śrutowanie nawierzchni

- Do wytworzenia nowej makro i mikrostruktury.
- Zabieg zaleca się stosować w przypadku, gdy **wartość współczynnika tarcia nawierzchni betonowej zmniejszy się do 0,28**.

Typowe rozwiązania technologiczne przy **utrzymaniu poboczy**

Pobocze źle utrzymane, nierówne, z dużą ilością kolein i zaniżeń, ze znacznymi ubytkami gruntu, stanowi nie tylko zagrożenie dla ruchu, lecz również przyspiesza uszkodzenia podbudowy i nawierzchni, a przez brak właściwego odpływu wody – nawadnia korpus drogowy i obniża nośność konstrukcji.

- **6.2. Utrzymanie poboczy o nawierzchni twardej**

- czynności jak dla nawierzchni jezdni

- **6.3. Utrzymanie poboczy o nawierzchni gruntowej**

- **naprawę** lokalnie uszkodzonych poboczy,
- **profilowanie** i uzupełnianie zaniżeń poboczy,
- **ściananie zawyżonych poboczy** lub wykonanie rowków odpływowych przez zawyżone pobocze.

Typowe rozwiązania przy **utrzymaniu urządzeń do odwodnienia**

Utrzymanie urządzeń do odwodnienia w stałej drożności ma decydujące znaczenie dla właściwego utrzymania dróg, ich trwałości i zabezpieczenia przed degradacją.

Czyszczenie drogowego urządzenia do odwodnienia dotyczy usuwania naniesionego materiału zanieczyszczającego w postaci piasku, namułu, błota, szlamu, liści, gałęzi, śmieci itp., utrudniającego prawidłowe funkcjonowanie tego urządzenia.

- **7.2. Czyszczenie i remonty urządzeń do odwodnienia**
- **7.3. Koszenie trawy i chwastów na poboczach, skarpach i rowach**
- **7.4. Odmulenie rowów**

WRD-80-83-3

Część 3: Katalog typowych rozwiązań materiałowo-technologicznych stosowanych przy remontach.

Dziękuję za uwagę

dr hab. inż. Jan Król, prof. uczelni

e-mail: j.krol@il.pw.edu.pl

**Politechnika
Warszawska**

