



Renata Ród  
Slag Recycling Sp z o.o.

# Wykorzystanie kruszyw hutniczych w drogownictwie – aspekty praktyczne

W ostatnich latach obserwujemy w Polsce znaczne zwiększenie użycia kruszyw sztucznych w budownictwie drogowym. Za szerszym wykorzystaniem tego rodzaju kruszyw oprócz uzyskania bardzo dobrej jakości nawierzchni drogowych, przemawiają również korzyści ekonomiczne i ekologiczne. Wynikają one z użycia materiałów odpadowych, co pozwala likwidować uciążliwe dla środowiska składowiska, ograniczać wydobycie naturalnych kopalin i wydatku energii do ich przetwarzania dla potrzeb drogownictwa. Uświadczenie tych korzyści i przewyższenie tradycyjnych „przyzwyczajień” inwestorów do stosowania kruszyw wyłącznie z surowców naturalnych jest bardzo ważnym aspektem w dobrze funkcjonującej gospodarce państwa.

Jednym z największych producentów tego rodzaju kruszyw jest firma **Slag Recycling** wytwarzająca kruszywa hutnicze na terenie krakowskiej dzielnicy Nowa Huta i w Oddziale Chorzów.

Slag Recycling oferuje dwa rodzaje kruszyw: wielkopiecowe i konwertorowe, które znacznie różnią się właściwościami i sposobem ich wykorzystania.

Kruszywa Slag Recycling spełniają wymagania norm przedmiotowych. Ich wysoką jakość potwierdzają także Aprobaty

Techniczne IBDiM oraz wyniki badań przeprowadzone przez niezależne autoryzowane laboratoria. Kruszywa Slag Recycling posiadają również pozytywne oceny ekologiczne dopuszczające je do zastosowania w budownictwie oraz w drogownictwie.

W powyższym artykule postaramy się omówić właściwość tego rodzaju kruszyw na przykładzie prowadzonych inwestycji drogowych przez Warszawskie Przedsiębiorstwo Robót Drogowych SA, z którego uzyskaliśmy dane i analizy.

## Użycie kruszyw hutniczych wielkopiecowych Slag Recycling przy modernizacji nawierzchni odcinka drogi krajowej nr 7 (Książ Wielki – Miechów)

Przy modernizacji tego odcinka drogi wykorzystano kruszywa wielkopiecowe Slag Recycling (mieszanek 0 – 31,5 mm) stosując je do poszerzeń (dobudowy) jezdni oraz sączków podłużnych i poprzecznych urządzeń odwodnienia w głębokiego konstrukcji modernizowanej nawierzchni od-





## Ekologiczne kruszywa na najbardziej odpowiedzialne inwestycje drogowe !!!



**Kruszywa Słag Recycling** sprawdziły się w wielu prestiżowych inwestycjach wśród których są m.in.: modernizacja drogi E4 Kraków–Targowisko, droga nr 75 Brzesko–Nowy Sącz, modernizacja płyty Rynku Głównego w Krakowie, dojazd do Portu Północnego w Gdańsku, modernizacja drogi Chabówka–Rdzawka, obwodnice miast: Krakowa, Rzeszowa, Wadowic, krakowskie ulice: Wita Stwosza, Turowicza, Tischnera.

**Kruszywa Słag Recycling** spełniają wymagania norm przedmiotowych. Ich wysoką jakość potwierdzają także: Aprobaty Techniczne IBDiM oraz wyniki badań przeprowadzone przez niezależne autoryzowane laboratoria.

Szczegółowe parametry techniczne dostępne są na naszej stronie: [www.slagrecycling.com.pl](http://www.slagrecycling.com.pl)



**Słag Recycling Sp z o. o., ul. Igołomska 28a, 31-983 Kraków**  
tel. 12 642 14 35, fax: 12 644 18 42  
oddział Chorzów, ul. Legnicka tel. 601 943 283  
[www.slagrecycling.com.pl](http://www.slagrecycling.com.pl)





Eksploracja  
hały  
kruszyw  
hutniczych  
Slag Recycling

cinka drogi krajowej nr 7 (Książ Wielki – Miechów).

Wykonano opaski z tego kruszywa, zagłębione w poboczu gruntowym przy krawędzi istniejącej konstrukcji nawierzchni, które spełniają następujące funkcje:

- ocieplenie części przykrawędziowej konstrukcji i pobocza gruntowego, najbardziej narażonych na działanie mrozu w związku z występowaniem gliny pylastej w podłożu gruntowym, w miej-

scach gdzie grubość konstrukcyjna (łącznie stara nawierzchnia i nowe warstwy z MMA) jest < 60 cm, w celu spełnienia warunku mrozoodporności, poszerzenie nawierzchni, tzw. „dobudowy”, przeważnie w miejscach, gdzie nastąpiło przesunięcie osi jezdni, w celu zoptymalizowania przebiegu niwelety,

- poprawa odwodnienia górnej części korpusu drogowego, zwłaszcza odpro-

wadzenia wody spod istniejącej konstrukcji nawierzchni i z głębi pobocza gruntowego.

Spełnienie powyższych funkcji zostało osiągnięte za pomocą wykonania odpowiednich urządzeń i zastosowania materiału o małej przewodności cieplnej (w porównaniu z kruszywem naturalnym) i bardzo dobrej wodoprzepuszczalności.



Kruszywo  
hutnicze  
wielkopieczowe



### Użycie kruszyw konwertorowych Slag Recycling do mieszanek mineralno-asfaltowych w inwestycjach prowadzonych przez War- szawskie Przedsiębiorstwo Robót Drogowych

Do inwestycji prowadzonych przez WPRD, w których użyto grysów Slag Recycling do mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA), możemy zaliczyć:

- podbudowy metodą remiksingu „na gorąco” modernizowanej nawierzchni drogi krajowej nr 50 odc. Młodzieszyn – Sochaczew; użyto mieszanki korygującej (doziarniającej, w ilości ok. 45% wagi MMA) z kruszywa łamanego frakcji 8 – 12 i 16 – 25 mm otoczonego asfaltem i w wyniku zremiksowania z istniejącą, skoleinowaną warstwą ścierną uzyskano podbudowę z betonu asfaltowego KR 3-6 o uziarnieniu 0 – 25 mm,
- podbudowy z betonu asfaltowego KR 3-6 o uziarnieniu 0 – 31,5 mm drogi krajowej nr 50 odc. Mszczonów – Grójec,
- jw. na odcinku Płońsk – Sochaczew warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0 – 20 mm z wykorzystaniem kruszywa łamanego frakcji LD/ 8 – 16 mm,
- warstwy ściernalnej grubości 4 cm z mieszanki SMA o uziarnieniu 0 – 9,6 mm drogi krajowej nr 7 odc. długości 9,5 km Książ Wielki – Miechów o obciążeniu ruchem KR 5; użyto grysu frakcji LD/4-8 mm (w ilości ok. 19 % MMA) obok grysw z piaskowca kwarcytowego i bazaltu.

Przy doborze kruszyw łamanych z żużli konwertorowych i projektowaniu MMA kierowano się ogólnymi zasadami, jak przy zastosowaniu kruszyw z surowców naturalnych, tzn.: przede wszystkim wykorzystywać pozytywne cechy kruszywa i minimalizować negatywne. Konsekwencją tego

jest używanie mieszanki kruszyw o zróżnicowanym składzie petrograficznym. W tego rodzaju mieszankach mineralnych – ze względu na przydatność eksploatacyjną bitumicznej warstwy konstrukcji nawierzchni (szczególnie warstwy ściernalnej) – ważnym składnikiem może być kruszywo łamane z żużla konwertorowego.

Jego nieliczne negatywne cechy: znaczna gęstość i z tym związane większe obciążenie transportu, stosunkowo większa (w porównaniu z innymi gryszami I kl.) nasiąkliwość, cechy powierzchniowe powodujące znacznie większe zużycie (w wyniku tarcia) metalowych części urządzeń do produkcji i wbudowania mieszanek – mogą być minimalizowane np. odpowiednio przez ograniczenie ilościowego udziału kruszywa z żużla konwertorowego, czy użycie tego kruszywa w mieszankach bardziej szczelnych i z lepszym otoczeniem ziarn gryswych, tj. z większą ilością mastyksu (np. SMA).

Interesującym ze względów technologicznych rozwiązaniem jest zaprojektowanie i wytworzenie (wg recepty laboratoryjnej WPRD Nr BT-10/05) 13 tys. mg mieszanki SMA 0 – 9,6 mm do wykonania warstwy ściernalnej odcinka drogi krajowej nr 7 Książ Wielki – Miechów. Skład mieszanki był następujący:

1. mączka wapienna Nordkalk - 10,2%
2. piasek łamany z otoczków Paczków - 8,9%
3. gryś bazaltowy 2 – 5 Wilków - 7,2%
4. gryś z żużla konwertorowego „Slag Recycling” 4 – 8 – 18,7%
5. gryś bazaltowy 5 – 8 Wilków - 7,3%
6. gryś z piaskowca kwarcytowego 6,3–12,8 Wiśniówka - 41,4%
7. polimeroasfalt Modbit 30 B Lotos Gdańsk - 6,3% 100,0%
8. stabilizator celulozowy Viatop Premium - 0,35% (wagowo do MMA)
9. środek adhezyjny Teramin 14 - 0,3% (wagowo do asfaltu)

Przy doborze składu mieszanki, której podstawowym kruszywem był gryś z piaskowca kwarcytowego, kierowano się następującymi przesłankami:

- cechy normowe (PN-B-11112 i PN-B-11115) kruszywa z Wiśniówki i Slag Recycling potwierdzające rzeczywistość, bieżącą przydatność do wykonania warstwy ściernalnej (obok badań producenta kruszyw również własne badania sprawdzające laboratorium),
- dobra odporność na polerowanie, co łącznie z użyciem grysu z żużla konwertorowego zapewni odpowiednią szorstkość nawierzchni,
- uzyskanie jaśniejszej górnej powierzchni nawierzchni, co zmniejszy jej nagrzewanie i dodatkowo podatność na odkształcenia lepkoplastyczne,
- słabsza przyczepność asfaltu do piaskowca kwarcytowego (kruszywo kwaśne) będzie poprawiona środkiem adhezyjnym, a pozostałe grysy (w ilości 45%, w tym kruszywo z żużla konwertorowego silnie zasadowe) charakteryzują się bardzo dobrą przyczepnością lepszczą; w konkretnym przypadku SMA zagadnienie to ma mniejsze znaczenie, ponieważ użyto asfaltu modyfikowanego (o znacznie lepszej przyczepności) i mastyksu w znacznej ilości (ok. 17%),
- pozytywne doświadczenia własne z zastosowaniem grysu z „Wiśniówki” i żużla konwertorowego realizowanych na rzecz GDDKiA i innych inwestorów,
- dostępność kruszyw oraz możliwość łatwego i niezbyt odległego transportu znacznej części grysw („Wiśniówka”, „Slag Recycling”).

Za znacznie szerszym niż dotychczas zastosowaniem kruszyw łamanych z żużli konwertorowych do nawierzchni asfaltowych przemawiają – obok już dobrze poznanych korzyści natury technicznej (tj. trwałe zapewnienie odpowiedniej szorstkości nawierzchni) – dobre otoczenie lepiszczem i związanie ziarn grysu, istotne dla jej trwałości oraz poprawa innych cech przydatności eksploatacyjnej dróg oraz korzyści związane z ochroną środowiska.



**Slag Recycling Sp z o.o.**

ul. Igołomska 28a, 31-983 Kraków  
tel. 12/ 642 14 35, fax 12/ 644 18 42  
Oddział Chorzów, ul. Legnicka tel. 601 943 283  
[www.slagrecycling.com.pl](http://www.slagrecycling.com.pl)

