

Załącznik nr 9.2.2



Projekt realizowany w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia RID,
finansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju
oraz Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

Przedmiot umowy pt.:
Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu

Tytuł przedmiotu umowy:

ZALECENIA W ZAKRESIE PRODUKCJI MIESZANEK MINERALNO- ASFALTOWYCH Z GRANULATEM ASFALTOWYM W OTACZARKACH O DZIAŁANIU CYKLICZNYM

Akronim Projektu: OT1-1A/IBDiM-PG-PW-PWr-PŚk-IOŚ-PIB-INSCH-ITB MORATEX
Numer umowy: Nr DZP/RID-I-06/1/NCBR/2016
Lider i Współwykonawcy: Instytut Badawczy Dróg i Mostów (Lider)
Politechnika Gdańska
Politechnika Warszawska
Politechnika Wroclawska
Politechnika Świętokrzyska
Instytut Ochrony Środowiska – PIB
Instytut Nowych Syntez Chemicznych
Instytut Technologii Bezpieczeństwa "MORATEX"
Kierownik Projektu: prof. dr hab. inż. Dariusz Sybilski
Data rozpoczęcia: 01.02.2016
Data zakończenia: 30.04.2018

Opracowano w ramach zadania 2 pt.: "Recykling na gorąco"
realizowanego przez:

**Zakład Technologii Nawierzchni
Instytutu Badawczego Dróg i Mostów**

03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1
tel. +48 22 390 01 07, fax +48 22 814 50 28
ibdim@ibdim.edu.pl

oraz

**Katedrę Inżynierii Drogowej i Transportowej
Politechniki Gdańskiej**

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11
tel.: 58 3471347, fax: 58 3471097
sekretariat.kid@wilis.pg.gda.pl

Kierownik zadania:

dr inż. Wojciech Bańkowski
(Instytut Badawczy Dróg i Mostów)

Opracowali:

dr inż. Jacek Alenowicz
dr inż. Bohdan Dołżycki
dr inż. Piotr Jaskuła
(Politechnika Gdańska)

Wersja z dnia 2 kwietnia 2019

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot i zakres stosowania.....	4
2. Podstawowe definicje	5
3. Sposoby dozowania granulatu asfaltowego w otaczarkach o działaniu cyklicznym.....	8
4. Metoda dozowania granulatu asfaltowego na zimno	9
5. Metoda dozowania granulatu asfaltowego na gorąco	12
6. Jednorodność i wymagania dla mieszanek mineralno-asfaltowych z granulatem asfaltowym	13
7. Uwagi końcowe do wytycznych i zaleceń dotyczących recyklingu na gorąco w otaczarkach.....	14
8. Normy i literatura związana:.....	15

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA

- 1.1. Niniejsze zalecenia powstały w ramach projektu RID I/6 pt. „Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu” w wyniku realizacji zadania 2 „Recykling na gorąco” na zlecenie NCBiR oraz GDDKiA.
- 1.2. Przedmiotem zaleceń są rekomendacje dotyczące dobrej praktyki w zakresie produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z granulatem asfaltowym, odnoszące się do sposobu prowadzenia recyklingu na gorąco w otaczarkach o działaniu cyklicznym.
- 1.3. W zaleceniach wykorzystano informacje z instrukcji, wytycznych, norm i poradników zagranicznych, dotyczących recyklingu na gorąco w otaczarkach, wytycznych i norm stosowanych w Polsce oraz wnioski z dotychczasowych doświadczeń praktycznych w Polsce.
- 1.4. Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek wyboru metody prowadzenia recyklingu na gorąco, organizacja i dostosowanie cyklu produkcyjnego w taki sposób, aby wytworzona mieszanka mineralno-asfaltowa miała właściwy skład oraz parametry zgodne z wymaganiami, zarówno na etapie opracowania badań typu (recepty), jak również w całym okresie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z granulatem asfaltowym.
- 1.5. Niniejsze zalecenia stanowią zbiór informacji, których uwzględnienie przyczyni się do zapewnienia wymaganej jakości mieszanek mineralno-asfaltowych z granulatem asfaltowym, produkowanych w otaczarkach o działaniu cyklicznym. Nie należy traktować tych informacji jako wymagań obligatoryjnych. Są to jedynie zalecenia mające na celu ułatwienie prowadzenia recyklingu na gorąco w otaczarkach o działaniu cyklicznym. O uwzględnieniu niniejszych zaleceń powinien decydować Wykonawca, w zależności od własnych doświadczeń, wiedzy technicznej, wyposażenia i innych czynników.
- 1.6. Zalecenia i zasady, dotyczące wykorzystania granulatu asfaltowego w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco przedstawiono również w następujących, innych dokumentach, opracowanych w ramach projektu RID I/6 pt. „Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu” w wyniku realizacji zadania 2 „Recykling na gorąco”:
 - „Wytyczne pozyskania i oceny przydatności destruktu i granulatu asfaltowego do recyklingu na gorąco w otaczarkach”

- „Wytyczne cząstkowe w zakresie wymagań i projektowania mieszanek mineralno-asfaltowych z granulatem asfaltowym produkowanych na gorąco”.

Niniejszy dokument oraz pozostałe wymienione dokumenty należy rozpatrywać łącznie.

2. PODSTAWOWE DEFINICJE

- 2.1. **Destrukt asfaltowy** (*ang. site-won asphalt*) - materiał przeznaczony do recyklingu, w postaci sfrezowanych warstw asfaltowych lub płyt zerwanych z nawierzchni asfaltowej lub mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej albo będącej nadwyżką produkcji.

Uwaga: Materiały te wymagają oceny i często przetworzenia zanim będą przydatne do zastosowania jako składnik mieszanki mineralno-asfaltowej.

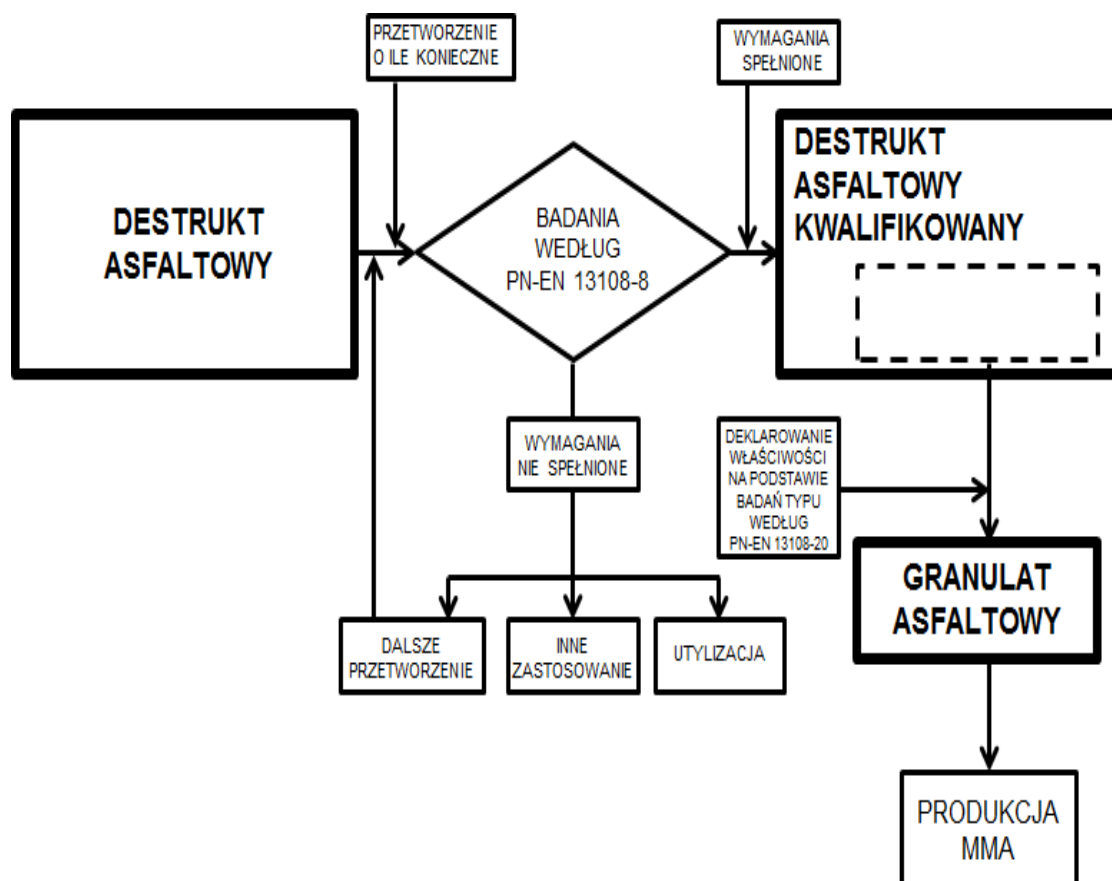
- 2.2. **Destrukt asfaltowy kwalifikowany** (*ang. reclaimed asphalt RA*) – przetworzony destrukt asfaltowy, przydatny i gotowy do zastosowania jako materiał składowy mieszanki mineralno-asfaltowej, po przeprowadzeniu badań, oceny i klasyfikacji zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13108-8.

Uwaga: Przetworzenie może obejmować jedną lub więcej z następujących czynności: frezowanie, kruszenie, przesiewanie (frakcjonowanie), mieszanie, itd.

- 2.3. **Granulat asfaltowy** (*ang. feedstock of reclaimed asphalt*) - pewna ilość destruktu asfaltowego kwalifikowanego, o sklasyfikowanych/deklarowanych właściwościach, przydatnego i gotowego do zastosowania jako materiał składowy w produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uwaga 1: Schemat procesu oceny i kwalifikacji materiału przeznaczonego do recyklingu na gorąco przedstawiono na rysunku 1.

Uwaga 2: Materiałem przeznaczonym do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest granulat asfaltowy. Destrukt asfaltowy klasyfikowany staje się granulatem asfaltowym z chwilą gdy zostanie przeznaczony do produkcji konkretnej mieszanki mineralno-asfaltowej, po zadeklarowaniu właściwości zgodnie z normą PN-EN 13108-20:2016



Rysunek 1 Schemat procesu oceny i kwalifikacji materiału przeznaczony do recyklingu na gorąco

- 2.4. **Specjalny destruk (granulat) asfaltowy** – destruk lub granulat asfaltowy o specjalnym przeznaczeniu lub pochodzący z warstw nawierzchni o wyjątkowych właściwościach (na przykład: zawierających kruszywa o wysokim współczynniku PSV lub asfalt modyfikowany albo wykonanych z mieszanki SMA), którego oddzielne pozyskanie i składowanie jest uzasadnione względami technicznymi lub ekonomicznymi.
- 2.5. **Frezowanie selektywne** – oddzielne frezowanie poszczególnych asfaltowych warstw nawierzchni lub pakietu asfaltowych warstw nawierzchni w celu zwiększenia jednorodności pozyskiwanego destruktu asfaltowego lub pozyskania specjalnego destruktu asfaltowego.
- 2.6. **Granulowanie** – rozdrabnianie dużych kawałków destruktu asfaltowego w celu spełnienia wymagań w odniesieniu do destruktu asfaltowego kwalifikowanego i umożliwienia wykorzystania go jako granulatu asfaltowego w recyklingu na gorąco w otaczarkach.
- 2.7. **Fracjonowanie** – podział destruktu asfaltowego na grupy frakcji w celu ułatwienia projektowania składu mieszanek mineralno-asfaltowych,

zwiększenia jego zawartości w mieszance mineralno-asfaltowej lub usunięcia nadmiaru drobnych frakcji.

Uwaga: najczęściej wystarczający jest podział na dwie grupy frakcji.

- 2.8. **Metoda dozowania granulatu asfaltowego na zimno** – metoda produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, w której podawany do produkcji granulatu asfaltowego jest zimny (ma temperaturę otoczenia). Rozpad granulatu asfaltowego na poszczególne składniki w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest wynikiem działania ciepła, pobranego w procesie mieszania od nowego kruszywa, ogrzanego do wyższej temperatury, niż ma to miejsce w przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, składającej się w całości z nowych kruszyw. Niekiedy ten sposób podawania granulatu asfaltowego jest też nazywany metodą „przepływu ciepła”.
- 2.9. **Metoda dozowania granulatu asfaltowego na gorąco** – metoda produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, w której stosuje się dodatkowy bęben, będący elementem otaczarki o działaniu cyklicznym, który pozwala na ogrzanie granulatu asfaltowego, przed połączeniem go z nowymi składnikami w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Niekiedy ten sposób podawania granulatu asfaltowego jest też nazywany metodą „czarnego bębna” lub metodą „równoległego bębna”.
- Uwaga: Ogrzanie granulatu asfaltowego przed połączeniem z nowymi składnikami ma również miejsce w przypadku stosowania niektórych otaczarek bębnowych o mieszanii ciągłym.*
- 2.10. **Wskaźnik zastąpienia lepiszcza BR** – udział starego lepiszcza, zawartego w granulacie asfaltowym, w całości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej, obliczany według następującego wzoru:

$$BR = (a \times b)/c$$

gdzie:

BR – wskaźnik zastąpienia lepiszcza (*ang. Binder Replacement*) [% (m/m)],

a – zawartość lepiszcza w granulacie asfaltowym [% (m/m)],

b – udział granulatu asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej [% (m/m)],

c – całkowita zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej [% (m/m)].

3. SPOSOBY DOZOWANIA GRANULATU ASFALTOWEGO W OTACZARKACH O DZIAŁANIU CYKLICZNYM

3.1. W warunkach polskich granulat jest obecnie dozowany jednym z dwóch sposobów:

- bez wstępnego ogrzewania granulatu - metoda dozowania granulatu asfaltowego na zimno,
- po wstępnym ogrzaniu w specjalnym bębnie - metoda dozowania granulatu asfaltowego na gorąco.

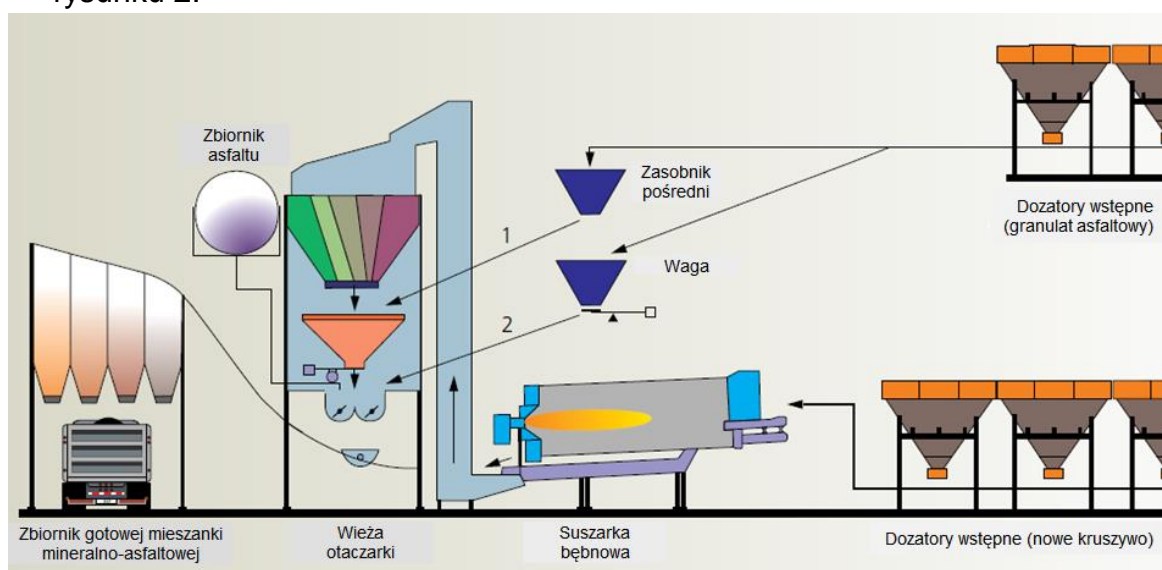
Każda z tych metod jest w dalszej części zaleceń omówiona osobno.

3.2. Dozowanie granulatu asfaltowego zarówno bez wstępnego ogrzewania jak i po wstępnym ogrzaniu odbywa się do mieszalnika otaczarki lub do pojemnika wagowego. W przypadku dozowania bezpośrednio do mieszalnika konieczne jest wyposażenie ciągu dozowania granulatu asfaltowego w niezależną wagę.

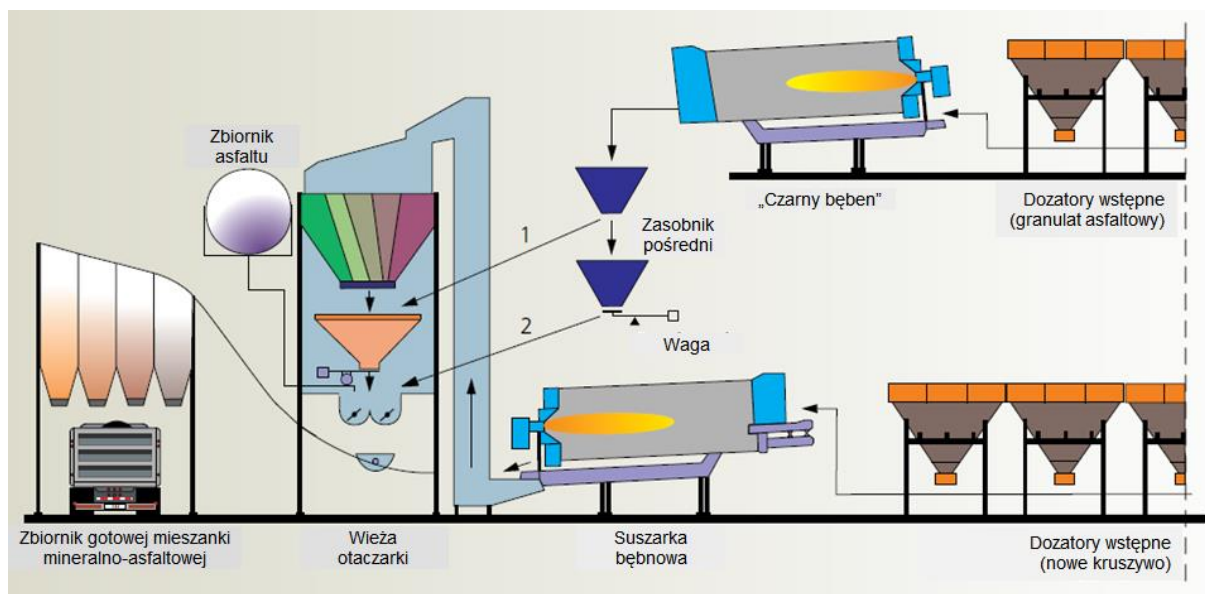
3.3. Niezależnie od stosowanej metody dozowania granulatu wskazane jest zastosowanie kraty na dozatorze granulatu asfaltowego w celu zabezpieczenia przed dostaniem się do produkcji zbyt dużych kawałków destruktu lub przypadkowych materiałów innego pochodzenia.

3.4. Schemat podawania granulatu asfaltowego metodą dozowania granulatu na zimno, bez wstępnego ogrzewania, przedstawiono na rysunku 1.

3.5. Schemat podawania granulatu asfaltowego metodą dozowania granulatu na gorąco, po wstępnym ogrzaniu go w specjalnym bębnie, przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 1. Schemat dozowania granulatu asfaltowego bez wstępnego ogrzewania – metoda dozowania granulatu na zimno [3].



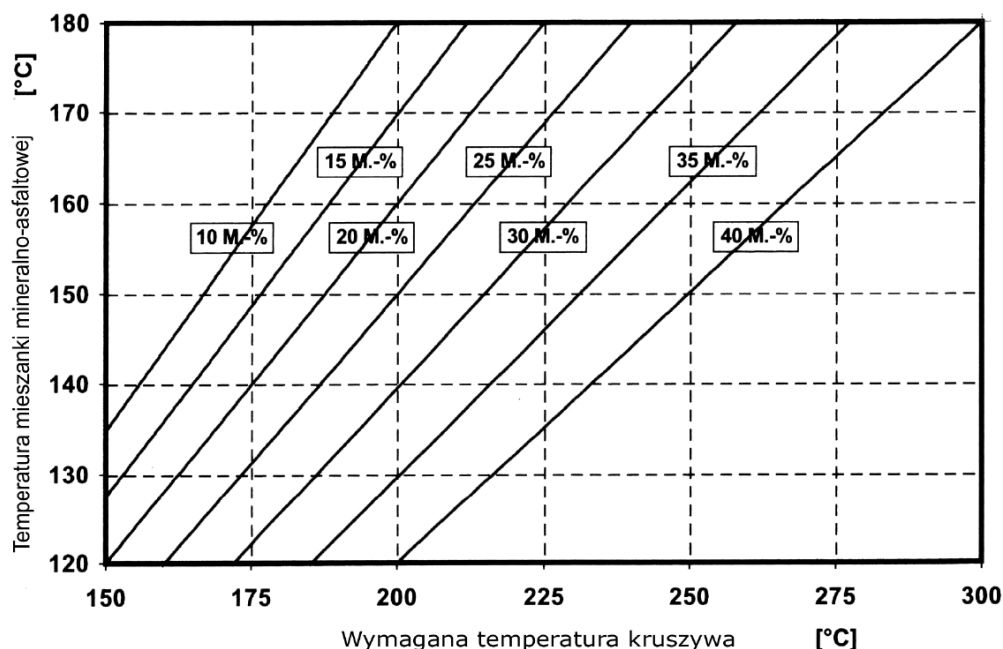
Rysunek 2. Schemat dozowania granulatu asfaltowego po wstępnym ogrzaniu – metoda dozowania granulatu na gorąco [3].

- 3.6. Granulat podany bezpośrednio do mieszalnika lub do pojemnika wagowego nie zanieczyszcza asfaltem pozostałych elementów wytwórni, zwłaszcza sit oraz przenośników, co powoduje, że wytwórnia nie wymaga dodatkowych zabiegów utrzymaniowych ani konserwacyjnych.
- 3.7. Można spotkać inne niż wymienione sposoby dozowania granulatu, w których granulat między innymi podawany jest do specjalnej suszarki umożliwiającej łączne ogrzanie kruszywa i granulatu lub podawany jest do kubełkowego podnośnika gorącego kruszywa pomiędzy suszarką a mieszalnikiem, ale w warunkach polskich metody te nie są praktycznie stosowane i nie są przedmiotem niniejszych zaleceń.

4. METODA DOZOWANIA GRANULATU ASFALTOWEGO NA ZIMNO

- 4.1. Dozowanie granulatu asfaltowego w metodzie na zimno jest najprostszym sposobem podania granulatu i jest najczęściej obecnie stosowanym w Polsce rozwiązaniem, ponieważ wymaga niewielkich zmian w budowie otaczarki.
- 4.2. Dozowanie granulatu w metodzie na zimno polega na podaniu zimnego granulatu poza systemem ogrzewania, odpylania i powtórnego frakcjonowania materiałów mineralnych w otaczarce, bezpośrednio do mieszalnika (ciąg nr 2 na rysunku 1) lub do pojemnika wagowego (ciąg nr 1 na rysunku 1).

- 4.3. Granulat asfaltowy jest w mieszalniku ogrzewany przez gorące kruszywo. W związku z tym kruszywo należy podgrzewać do znacznie wyższej temperatury niż w przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wyłącznie z nowych materiałów, aby po wymieszaniu go z granulatem uzyskać wymaganą temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej. W praktyce czas potrzebny do wystąpienia pełnej absorpcji energii cieplnej przez granulat asfaltowy (suszenie i ogrzewanie) ogranicza wydajność otaczarki.
- 4.4. Wymagana temperatura gorącego kruszywa w zależności od zawartości granulatu asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej, przy założeniu, że granulat jest suchy, jest ustalana na podstawie rysunku 3. Zalecane korekty temperatury (podwyższenie) związane z wilgotnością granulatu podano w tabeli 1. Szare pola w tabeli 1 oznaczają zawartość granulatu asfaltowego, której zastosowanie nie jest zalecane. Wynika to ze względów ekonomicznych związanych ze zbyt dużą ilością energii, potrzebnej do wysuszenia i ogrzania granulatu. Stosowanie w mieszance mineralno-asfaltowej dużych zawartości granulatu asfaltowego, dozowanego metodą na zimno, jest ponadto niekorzystne ze względu na gwałtowne starzenie starego asfaltu w granulacie w kontakcie ze znacząco podgrzanym kruszywem oraz na dużą ilość pary wodnej powstającej podczas odparowania wody z wilgotnego granulatu.



Rysunek 3. Wymagana temperatura kruszywa w zależności od procentowej zawartości zimnego i suchego granulatu asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej [10]

Tabela 1. Korekta (podwyższenie) temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego [10]

Udział granulatu asfaltowego [%]	Wilgotność granulatu asfaltowego [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury [°C]					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

4.5. Dozowanie składników do mieszalnika otaczarki w przypadku stosowania metody dozowania granulatu asfaltowego na zimno powinno odbywać się w następującej kolejności:

- Kruszywo (gorące),
- Granulat (zimny),
- Wypełniacz,
- Asfalt i dodatki.

Po dodaniu granulatu asfaltowego należy wydłużyć czas mieszania składników o kilkanaście do kilkudziesięciu sekund aby granulat mógł osuszyć się, ogrzać i wymieszać z kruszywem. Granulat asfaltowy może być również podawany do mieszalnika z pojemnika wagowego razem z kruszywem (ciąg nr 1 na rysunku 1). Rozwiązanie takie umożliwia nieco wcześniejsze rozpoczęcie procesu ogrzewania zimnego granulatu asfaltowego.

4.6. Metodę dozowania granulatu asfaltowego na zimno charakteryzują ograniczenia, które muszą być brane pod uwagę podczas określania maksymalnej ilości granulatu możliwej do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej. Podstawowym ograniczeniem jest wysoka wilgotność granulatu, ponieważ wymagane jest wówczas dostarczenie znacznie większej ilości energii, aby osiągnąć wymaganą temperaturę i jednorodność gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

4.7. W metodzie dozowania granulatu asfaltowego na zimno istotnym aspektem jest odprowadzenie znacznej ilości pary wodnej w przypadku stosowania wilgotnego granulatu. Ze względów bezpieczeństwa wskazane jest, aby wytwórnia była wyposażona w system odprowadzania nadmiaru pary wodnej.

4.8. Maksymalna ilość granulatu asfaltowego w przypadku stosowania metody dozowania granulatu na zimno wynosi około 30%. Najczęściej zawartość granulatu jest jednak rzędu 10-20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej. Taka ilość wynika z konieczności uzyskania odpowiedniej jakości gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej i względów ekonomicznych.

- 4.9. Zaleca się, aby w metodzie dozowania granulatu asfaltowego na zimno był on mocno rozdrobniony. Pozwala to na dobre i szybkie wymieszanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej. Maksymalny wymiar kawałków granulatu asfaltowego wynosi około 20-30 mm.

5. METODA DOZOWANIA GRANULATU ASFALTOWEGO NA GORĄCO

- 5.1. Dozowanie granulatu asfaltowego w metodzie na gorąco pozwala na zastosowanie większej procentowej zawartości granulatu w mieszankach mineralno-asfaltowych niż w metodzie dozowania granulatu na zimno. Wymagane jest zastosowanie wytwórni wyposażonej w osobny bęben, przeznaczony do ogrzewania granulatu oraz w dodatkowe elementy pozwalające na podanie granulatu do mieszalnika lub pojemnika wagowego, analogiczne jak w metodzie dozowania granulatu asfaltowego na zimno.
- 5.2. Dozowanie granulatu asfaltowego na gorąco polega na podaniu wstępnie ogrzanego granulatu do mieszalnika (ciąg nr 2 na rysunku 2) lub do pojemnika wagowego (ciąg nr 1 na rysunku 2), poza systemem ogrzewania, odpylania i powtórnego frakcjonowania nowych materiałów mineralnych w otaczarce.
- 5.3. Dozowanie składników do mieszalnika w tej metodzie powinno odbywać się w następującej kolejności:
- Kruszywo (gorące),
 - Granulat (gorący),
 - Wypełniacz,
 - Asphalt i dodatki.
- Po dodaniu granulatu asfaltowego należy wydłużyć czas mieszania składników o kilka do kilkunastu sekund tak, aby granulat mógł dobrze wymieszać się z kruszywem i osiągnąć wymaganą temperaturę technologiczną. Granulat asfaltowy może być również podawany z pojemnika wagowego razem z kruszywem (ciąg nr 1 na rysunku 2).
- 5.4. Wstępne ogrzanie granulatu eliminuje większość wad i ograniczeń dotyczących metody dozowania granulatu asfaltowego na zimno, związanych z wilgotnością granulatu.
- 5.5. Metoda dozowania granulatu asfaltowego na gorąco jest zalecana do stosowania przy zwiększonej procentowej zawartości granulatu asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej. Metoda umożliwia właściwe ogrzanie i

rozpad granulatu asfaltowego na poszczególne składniki przed kolejnymi etapami produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

- 5.6. Maksymalna zawartość granulatu, jaką stosuje się w tej metodzie może dochodzić do 80-100%, najczęściej jest to jednak poziom rzędu 30-60% masy mieszanki mineralno-asfaltowej. Taka zawartość wynika z możliwości uzyskania odpowiedniej jakości gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 5.7. Ze względu na to, że podczas ogrzewania i mieszania w dodatkowym bębnie następuje rozpad cząstek granulatu, można stosować granulaty o grubszym uziarnieniu. Wstępne ogrzewanie w dodatkowym bębnie powoduje defragmentację granulatu przed podaniem do mieszalnika.

6. JEDNORODNOŚĆ I WYMAGANIA DLA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH Z GRANULATEM ASFALTOWYM

- 6.1. Zasady przygotowania i oceny granulatu asfaltowego do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych podano w opracowaniu „Wytyczne pozyskania i oceny przydatności destruktu i granulatu asfaltowego do recyklingu na gorąco w otaczarkach” [11].
- 6.2. Wymaga się, aby mieszanki mineralno-asfaltowe, w których do produkcji zastosowano granulaty asfaltowe, spełniały wymagania podane w dokumentach technicznych stosownie do rodzaju i przeznaczenia mieszanek mineralno-asfaltowych (rodzaj mieszanki, kategoria, ruch, warstwa).
- 6.3. Rekomendowane jest dostosowanie ilości stosowanego granulatu do racjonalnego poziomu, tak aby w trakcie produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych wahania w jego składzie nie miały negatywnego wpływu na parametry gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 6.4. Dobranie odpowiednich czasów mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej z granulatem asfaltowym jest konieczne do uzyskania produktu o wymaganej jednorodności. Czas poszczególnych etapów mieszania w mieszalniku otaczarki powinien być określony na podstawie prób technologicznych.
- 6.5. Należy zadbać o jednorodność granulatu asfaltowego. Wpływa ona bezpośrednio na jakość wytworzonej mieszanki mineralno-asfaltowej, niezależnie od metody dozowania granulatu. Przy większej planowanej zawartości granulatu asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej należy

rozważyć jego frakcjonowanie, aby umożliwić bardziej precyzyjną kontrolę dozowania.

7. UWAGI KOŃCOWE DO WYTYCZNYCH I ZALECEŃ DOTYCZĄCYCH RECYKLINGU NA GORĄCO W OTACZARKACH

- 7.1. Granulat asfaltowy jest materiałem w pełni przydatnym do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Technologię produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z granulatem asfaltowym należy dostosować do jego właściwości i planowanej procentowej zawartości w mieszance.
- 7.2. Pozyskiwany destruktu asfaltowy nie jest odpadem. Według definicji Ustawy [20] odpad to „każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany”. Destrukt asfaltowy jest pozyskiwany z zamiarem powtórnego wykorzystania w procesie recyklingu. Za odpad może być ewentualnie uznana jedynie znikoma część pozyskanego destruktu asfaltowego, której właściwości, określone na podstawie badań, nie umożliwiają wykorzystania w recyklingu na gorąco w otaczarkach ani w jakiegokolwiek innej formie w budowie dróg.
- 7.3. W odniesieniu do destruktu asfaltowego, z którego zostaje otrzymany granulat asfaltowy do recyklingu na gorąco w otaczarkach, stosuje się pojęcie ponownego użycia – „działania polegającego na wykorzystaniu produktów lub części produktów niebędących odpadami ponownie do tego samego celu, do którego były przeznaczone” [20].
- 7.4. Zaleca się prowadzenie długofalowej i zrównoważonej gospodarki destruktem asfaltowym i granulatem asfaltowym, aby w sposób racjonalny i ekonomicznie uzasadniony stosować ten materiał do poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 7.5. W przypadku jeżeli dostępna ilość granulatu asfaltowego, jest mniejsza niż zapotrzebowanie wynikające z założonej wartości wskaźnika zastąpienia lepszczą BR w mieszance mineralno-asfaltowej, zaleca się zredukowanie wartości wskaźnika BR w produkowanej mieszance. W ten sposób zostanie zużyta całość granulatu asfaltowego, natomiast zapewniona będzie lepsza jednorodność wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej
- 7.6. Wymagania w odniesieniu do składników mieszanki mineralno-asfaltowej, zawierającej granulat asfaltowy oraz do gotowej mieszanki są identyczne jak w przypadku analogicznej pod względem typu i przeznaczenia mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanej w całości z nowych składników.

8. NORMY I LITERATURA ZWIĄZANA:

- [1]. PN-EN 13108-8:2016 Destrukt asfaltowy
- [2]. PN-EN 13108-20:2016 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
- [3]. Recycling of asphalt. Asphalt guidelines., German Asphalt Pavement Association, May 2008 (*English translation August 2011*)
- [4]. West R., Willis J. R., Marasteanu M., Improved Mix Design, Evaluation and Materials Management Practices for Hot Mix Asphalt with high Reclaimed Asphalt Pavement Content., NCHRP Report 752, Transportation Research Board, Washington D.C., 2013
- [5]. West R. C., Best Practices for RAP and RAS Management., National Asphalt Pavement Association, Quality Improvement Series 129, December 2015.
- [6]. Nielsen E. i inni, Processing and Management of Reclaimed Asphalt at the Mixing Plant – Final Report., Re Road Program “End of life strategies of asphalt pavements”, December 2012
- [7]. West R. C., Copeland A., High RAP Asphalt Pavements: Japan Practice – Lessons Learned., National Asphalt Pavement Association, Information Series 139, December 2015
- [8]. Pavement Recycling Guidelines for State and Local Governments., U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Publication No. FHWA-SA-98-042., December 1997
- [9]. Hot-mix recycling., The Asphalt Institute MS-20, August 1981
- [10]. WT-2 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa, 2014
- [11]. „Wytyczne pozyskania i oceny przydatności destruktu i granulatu asfaltowego do recyklingu na gorąco w otaczarkach” 2018
- [12]. „Wytyczne cząstkowe w zakresie wymagań i projektowania mieszanek mineralno-asfaltowych z granulatem asfaltowym produkowanych na gorąco”, 2018
- [13]. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach, Dz. U. 2013 poz. 21